(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 181 806 A2**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.05.2010 Patentblatt 2010/18

(51) Int Cl.:
B25B 5/12 *(2006.01)* ***B23Q 3/18*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **09168160.1**

(22) Anmeldetag: **19.08.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(30) Priorität: **31.10.2008 DE 102008054195**

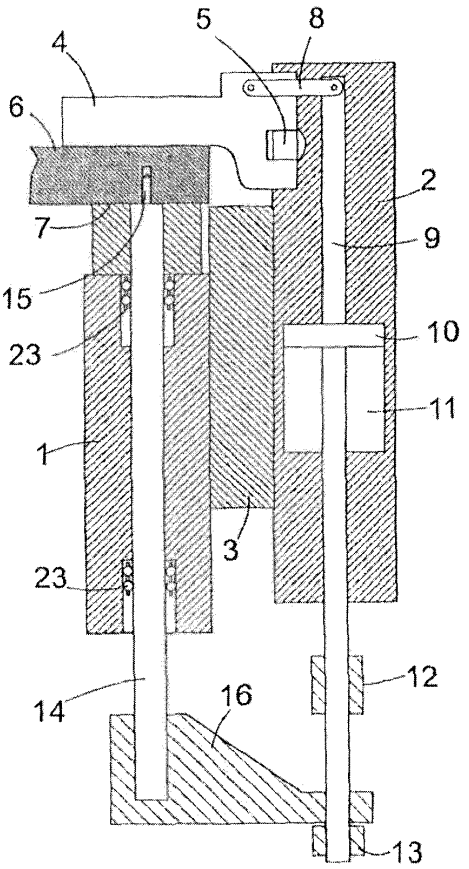
(71) Anmelder: **CLAAS Fertigungstechnik GmbH**
48361 Beelen (DE)

(72) Erfinder: **Herrmann, Günter**
33335 Gütersloh (DE)

(54) Spannvorrichtung

(57) Eine Spannvorrichtung umfasst eine Anlagefläche (7) für ein festzuspannendes Werkstück (6), einen Spannarm (4), der zwischen einer der Anlagefläche (7) benachbarten Klemmstellung und einer von der Anlagefläche (7) abgerückten Freigabestellung bewegbar ist, einen zwischen einer in ein zwischen Anlagefläche (7) und Spannarm (4) geklemmtes Werkstück (6) eingreifenden Stellung und einer aus dem Werkstück (6) ausgerückten Stellung bewegbaren Riegel (14, 15) und ein Antriebsmittel (9-13) zum Verstellen des Spannarms (4) und des Riegels (14, 15). Das Antriebsmittel (9-13) ist zwischen einer ersten Endstellung, in der der Spannarm (4) in der Klemmstellung und der Riegel (14, 15) in der eingreifenden Stellung gehalten sind, und einer zweiten Endstellung beweglich, in der der Spannarm (4) in der Freigabestellung und der Riegel (14, 15) in der ausgerückten Stellung sind. Der Riegel (14, 15) ist spielhaltig an das Antriebsmittel (9-13) gekoppelt, um eine Bewegung des Spannarms (4) von der Klemmstellung in Richtung der Freigabestellung ohne eine Mitnahme des Riegels (14, 15) zu ermöglichen.

Fig. 1



EP 2 181 806 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Spannvorrichtung zum Fixieren von zu bearbeitenden Werkstücken.

[0002] Aus DE 203 15 264 U1 ist eine Spannvorrichtung mit einer Anlagefläche für ein Werkstück, einem Spannarm, der zwischen einer der Anlagefläche benachbarten Klemmstellung und einer von der Anlagefläche abgerückten Freigabestellung bewegbar ist, und einem Riegel bekannt, der zwischen einer in ein zwischen Anlagefläche und Spannarm geklemmtes Werkstück eingreifenden Stellung und einer aus dem Werkstück ausgerückten Stellung bewegbar ist. Spannarm und Riegel sind aneinander gekoppelt über einen Handhebel angetrieben.

[0003] Eine Folge der Kopplung von Riegel und Spannarm ist, dass wenn der Riegel im Werkstück fest klemmt, auch der Spannarm nicht bewegt werden kann. Solange der Spannarm sich nicht bewegt, bleibt die Klemmung des Werkstücks zwischen Spannarm und Auflagefläche bestehen, das Werkstück kann nicht verrückt werden, und auch zwischen Werkstück und Riegel kann die Klemmung nicht beseitigt werden. So kann es unter unglücklichen Umständen zu einer Selbsthemmung der Spannvorrichtung kommen. Dieses Problem kann insbesondere dann leicht auftreten, wenn mehrere Spannvorrichtungen zum Fixieren von miteinander zu verschweißenden Werkstücken eingesetzt werden. Während des Schweißens sind die Werkstücke wenigstens lokal heiß, und in diesem Zustand werden sie miteinander verbunden. Durch Schrumpfung des geschweißten Werkstücks beim Abkühlen wird eine Spannung quer zu den Riegeln der Spannvorrichtungen aufgebaut, durch die die Riegel leicht blockiert werden können.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, eine Spannvorrichtung der eingangs genannten Art so weiter zu bilden, dass ein Werkstück auch dann leicht und sicher entnehmbar ist, wenn die Bewegung des Riegels in die ausgerückte Stellung blockiert oder erschwert ist.

[0005] Die Aufgabe wird gelöst, indem bei einer Spannvorrichtung mit einer Anlagefläche für ein Werkstück, einem Spannarm, der zwischen einer der Anlagefläche benachbarten Klemmstellung und einer von der Anlagefläche abgerückten Freigabestellung bewegbar ist, einem zwischen einer in das Werkstück eingreifenden Stellung und einer aus dem Werkstück ausgerückten Stellung bewegbaren Riegel und einem Antriebsmittel zum Verstellen des Spannarms und des Riegels, das zwischen einer ersten Endstellung, in der der Spannarm in der Klemmstellung und der Riegel in der eingreifenden Stellung gehalten sind, und einer zweiten Endstellung beweglich ist, in welcher der Spannarm in der Freigabestellung und der Riegel in der ausgerückten Stellung sind, der Weg des Antriebsmittels von der ersten in die zweite Endstellung einen ersten Abschnitt, in dem das Antriebsmittel nur den Spannarm antreibt, und einen zweiten Abschnitt umfasst, in dem das Antriebsmittel wenigstens den Riegel antreibt.

[0006] Indem der Riegel in Ruhe bleibt, während das Antriebsmittel den ersten Abschnitt des Wegs durchläuft und dabei den Spannarm aus der Klemmstellung entfernt, ist eine Blockade der Spannvorrichtung durch einen festsitzenden Riegel ausgeschlossen. Sobald sich der Spannarm aus der Klemmstellung entfernt und sich zwischen ihm und dem Werkstück ein Spalt bildet, ist die Klemmung des Werkstücks zwischen Spannarm und Auflagefläche aufgehoben. Das Werkstück kann daher spontan eine Bewegung in der Ebene der Anlagefläche ausführen, durch die auch die Klemmung des Riegels aufgehoben wird. Wenn die durch das Abheben des Spannarms vom Werkstück erlangte Bewegungsfreiheit nicht reicht, um die Klemmung des Riegels zu lösen, kann der zwischen Werkstück und Spannarm gebildete Zwischenraum auch genutzt werden, um das Werkstück auf den Spannarm zu vom Riegel abzuziehen.

[0007] Ein Bewegungsablauf, bei dem zunächst nur der Spannarm angehoben und erst später der Riegel zurückgezogen wird, ist besonders einfach realisierbar durch eine spielhaltige Kopplung des Riegels.

[0008] Um die Spannvorrichtung an unterschiedliche zu klemmende Werkstücke anpassen zu können, ist die Länge des ersten Abschnitts vorzugsweise veränderbar. Dies ist auf einfache Weise über ein verstellbares Spiel zwischen Antriebsmittel und Riegel zu erreichen.

[0009] Vorzugsweise erreicht, während das Antriebsmittel den ersten Abschnitt seines Wegs zurück legt, der Spannarm nur eine Zwischenstellung auf dem Weg zu seiner Freigabestellung. In einem zweiten Abschnitt des Weges können Spannarm und Riegel dann gemeinsam bewegbar sein, so dass das Antriebsmittel den Spannarm von der Zwischenstellung in die Freigabestellung und den Riegel von der eingreifenden in die ausgerückte Stellung mitnimmt.

[0010] Denkbar ist auch, die Bewegung des Spannarms und des Riegels zeitlich völlig zu entkoppeln, dergestalt, dass das Antriebsmittel auf dem ersten Abschnitt seines Weges den Spannarm bis in die Freigabestellung mitnimmt und in einem zweiten Wegabschnitt den Regel von der eingreifenden in die ausgerückte Stellung mitnimmt. Hierfür ist zweckmäßigerweise eine spielhaltige Kopplung auch zwischen dem Spannarm und dem Antriebsmittel vorzusehen.

[0011] Das Spiel zwischen Antriebsmittel und Riegel ist realisierbar, indem das Antriebsmittel eine in Bewegungsrichtung des Riegels längsverschiebliche Stange und einen mit der Stange beweglichen Vorsprung umfasst, der im ersten Abschnitt des Weges von einem Vorsprung des Riegels beabstandet ist und im zweiten Abschnitt des Weges an diesem Vorsprung anliegt.

[0012] Um ein Verkanten des Riegels durch über die oben erwähnten zusammenwirkenden Vorsprünge übertragenes Drehmoment zu verhindern, umfasst der Riegel vorzugsweise eine parallel zur Stange des Antriebselements verschiebbar, vorzugsweise in Kugellagern, geführte Stange.

[0013] Das Auftreten eines Drehmoments an der Stange des Antriebselements durch eine zwischen dem Vorsprung des Riegels und der Stange übertragene Kraft wird nach Möglichkeit vollständig vermieden, z.B. indem eine Kontaktfläche zwischen der Stange des Antriebselements und dem Vorsprung des Riegels sich ringförmig um die Längsachse der Stange erstreckt.

[0014] Um die Bewegung von Spannarm und Riegel in beide Richtungen anzutreiben, kann als Antriebsmittel ein doppelt wirkender Zylinder vorgesehen sein.

[0015] Um eine lineare Bewegung des Zylinders in eine Drehung des Spannarms umzusetzen, ist zwischen beiden zweckmäßigerweise ein Kniehebel zur Kopplung vorgesehen.

[0016] Wenn der Spannarm in der Klemmstellung ist, ist der Kniehebel im wesentlichen senkrecht zu einer Bewegungsrichtung des Antriebsmittels ausgerichtet. So kann mit einer geringen Kraft des Antriebsmittels eine hohe Klemmkraft des Spannarms auf das Werkstück erzeugt werden.

[0017] Das Antriebsmittel kann - alternativ oder ergänzend zu dem doppelt wirkenden Zylinder - auch einen Handhebel umfassen.

[0018] Der Handhebel ist an ein linear bewegbares Element des Antriebsmittels zweckmäßigerweise mit einem in Abhängigkeit von der Stellung des Handhebels veränderlichen Übersetzungsverhältnis gekoppelt. Insbesondere indem das Verhältnis des vom dem linear bewegbaren Element zurückgelegtem Wegs zum Schwenkwinkel des Hebels im ersten Abschnitt größer als im zweiten gemacht ist, kann der erste Abschnitt mit einer kleinen Bewegung des Handhebels schnell durchlaufen werden, während im zweiten Abschnitt ohne Mühe eine hohe Zugkraft auf den Riegel ausgeübt werden kann. So kann im Falle einer Klemmung durch Betätigung des Handhebels der Riegel auch dann leicht gelöst werden, wenn die Kraft des Zylinders hierfür nicht ausreicht.

[0019] Der Handhebel kann das linear bewegbare Element des Antriebsmittels über einen zweiten Kniehebel gekoppelt sein. Insbesondere wenn das linear bewegbare Element der doppelt wirkende Zylinder ist, ist es zweckmäßig, wenn eine Schwenkachse des Handhebels und zwei Gelenkachsen des Kniehebels nahezu in einer Ebene liegen, wenn der Riegel in der ausgerückten Stellung ist. So ist es möglich, mit geringer Hebelkraft eine hohe Zugkraft auf den Riegel auszuüben. Exakt in einer gleichen Ebene sollten die drei Achsen nicht zu liegen kommen, da in einer solchen Stellung der Handhebel eine vom Kolben 10 angetriebene Bewegung der Kolbenstange 9 blockieren würde.

[0020] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch eine Spannvorrichtung gemäß einer ersten Aus- gestaltung der Erfindung mit eingeklemm- tem Werkstück;

Fig. 2 einen zur Fig. 1 analogen Schnitt durch die Spannvorrichtung in einer Zwischen- stellung, auf dem Weg zur Freigabestel- lung des Spannarms;

Fig. 3 die Spannvorrichtung mit Spannarm in Freigabestellung und ausgerücktem Riegel;

Fig. 4 die Spannvorrichtung während einer Schließbewegung zum Einklemmen eines Werkstücks;

Fig. 5 einen Schnitt durch eine Spannvorrichtung gemäß einer zweiten Ausgestaltung der Er- findung in Klemmstellung;

Fig. 6 einen Schnitt durch die Spannvorrichtung der Fig. 5 in Freigabestellung;

Fig. 7 einen Schnitt durch eine Spannvorrichtung gemäß einer dritten Ausgestaltung in Klemmstellung; und

Fig. 8 einen Schnitt durch die Spannvorrichtung der Fig. 7 in Freigabestellung.

[0021] Fig. 1 zeigt einen schematischen Schnitt durch eine Spannvorrichtung gemäß einer ersten Ausgestaltung der Erfindung. Ein Gehäuse der Spannvorrichtung kann gegliedert werden in drei Teile, einen Basiskörper 1, der mit nicht dargestellten, an sich bekannten Mitteln zur Befestigung der Spannvorrichtung an einer Unterlage wie etwa einer Werkbank versehen ist, ein Zylindergehäuse 2 und ein Brückenteil 3, das Basiskörper 1 und Zylindergehäuse 2 miteinander verbindet.

[0022] An das Zylindergehäuse 2 ist ein Spannarm 4 um eine quer zur Schnittebene der Fig. verlaufende Welle 5 schwenkbar angelenkt. Der Spannarm 4 ist in einer Klemmstellung dargestellt, in der er ein Werkstück 6 gegen eine Auflagefläche 7 des Basiskörpers 1 gedrückt hält. Das Werkstück 6 kann einteilig sein, es kann sich aber auch um mehrere Teile handeln, die eventuell nur durch die Klemmung in der Spannvorrichtung in Bezug zueinander fixiert werden.

[0023] Das Brückenteil 3 kann gegeneinander vertikal verstellbare und aneinander fixierbare Schienen umfassen, die es erlauben, die Höhe des Zylindergehäuses 2 in Bezug auf den Basiskörper 1 und damit die Höhe des Zwischenraums zwischen dem Spannarm 4 und der Auflagefläche 7 an die Stärke des zu bearbeitenden Werkstücks 6 anzupassen.

[0024] Der Spannarm 4 ist über einen Kniehebel 8 an eine Kolbenstange 9 angelenkt, die in dem Zylindergehäuse 2 vertikal bewegbar ist. In der Klemmstellung der Fig. 1 ist der Kniehebel 8 rechtwinklig zur Kolbenstange

9 ausgerichtet, so dass die Kolbenstange 9 nicht durch ein auf den Spannarm 4 wirkendes Drehmoment verschiebbar ist.

[0025] Die Kolbenstange 9 kreuzt einen Kolben 10, der in einer Kammer 11 des Zylindergehäuses 2 untergebracht ist. Um die Kolbenstange 9 anzutreiben, sind Ober- und Unterseite des Kolbens 10 über nicht dargestellte Leitungen und Steuerventile wahlweise mit einem gasförmigen oder flüssigen Druckmedium beaufschlagbar.

[0026] An einem über das untere Ende des Zylindergehäuses 2 überstehenden unteren Bereich der Kolbenstange 9 sind zwei Mitnehmerringe 12, 13 befestigt. Um die Spannvorrichtung zum Festspannen unterschiedlicher Typen von Werkstücken 6 anzupassen, können die Mitnehmerringe 12, 13 lösbar und wieder fixierbar an der Kolbenstange 9 angebracht sein.

[0027] Eine in einer vertikalen Bohrung des Basiskörpers 1 geführt verschiebbare Stange 14 trägt an ihrem oberen Ende einen Dorn 15, der in eine Aussparung des Werkstücks 6 eingreift und das Werkstück 6 dadurch in seiner Position formschlüssig verriegelt. Ein an einem unteren Ende der Stange 14 abgewinkelter Arm 16 hat an seinem freien Ende eine Bohrung, durch die sich die Kolbenstange 9 erstreckt, und ist durch Kontakt mit einem der Mitnehmerringe 12, 13 abwärts bzw. aufwärts verschiebbar. Da im Falle einer Berührung die Kontaktfläche zwischen dem Mitnehmerring 12 oder 13 und dem Arm 16 ringförmig und symmetrisch um die Kolbenstange 9 herum verläuft, kompensieren sich die Drehmomente von auf entgegengesetzten Seiten der Stange 9 auf den Mitnehmerring 12 einwirkenden Kräften gegenseitig. So ist die Kolbenstange 9 keinem Drehmoment ausgesetzt, und es besteht keine Gefahr, dass diese verkantet. Um ein Verkanten der Stange 14 in der Bohrung des Basiskörpers 1 durch ein über den Arm 16 und die Kolbenstange 9 ausgeübtes Drehmoment zu verhindern, kann eine spiel- und reibungsarme Führung der Stange 14 im Basiskörper 1 zum Beispiel durch Linearkugellager 23 oder dergleichen vorgesehen sein, die die Stange am oberen und unteren Ende des Basiskörpers einfassen.

[0028] Um das Werkstück 6 nach erfolgter Bearbeitung frei zu geben, wird die Oberseite des Kolbens 10 mit Druckfluid beaufschlagt. Der Kolben 10 und die Kolbenstange 9 bewegen sich abwärts, und der Spannarm 4 wird über den Kniehebel 8 mit gezogen, wie in Fig. 2 gezeigt. Der Arm 16 ist von beiden Mitnehmerringen 12, 13 beabstandet und folgt der Bewegung der Kolbenstange 9 nicht. Es ergibt sich die in Fig. 2 gezeigte Konfiguration, in welcher der Spannarm 4 von der Oberseite des Werkstücks 6 abgerückt ist, der Dorn 15 aber noch vollständig in das Werkstück 6 eingeführt ist. Die Klemmung zwischen Spannarm 4 und Auflage 7 ist zwar aufgehoben, dennoch kann das Werkstück 6 noch auf der Auflage 7 festsitzen, wenn aufgrund einer inneren Spannung des Werkstücks 6 dieses aus seitlicher Richtung stark gegen den Dorn 15 drückt.

[0029] Wenn die Abwärtsbewegung der Kolbenstange 9 weiter geht, gelangt schließlich der Mitnehmerring 12 in Kontakt mit dem Arm 16, so dass durch die Kraft des Kolbens 10 nun auch der Dorn 15 aus dem Werkstück 6 heraus gezogen wird. Schließlich wird die in Fig. 3 gezeigte Endstellung erreicht, in der sich der Kolben 10 am Boden der Kammer 11 befindet. Der Mitnehmerring 12 ist an der Kolbenstange 9 so platziert, dass in dieser Endstellung des Kolbens 10 der Dorn 15 soeben vollständig aus der Aussparung 17 des Werkstücks 6 herausgezogen ist. Das Werkstück 6 ist nun frei und kann entnommen werden.

[0030] Nach Platzieren eines neuen Werkstücks 6 wird der Kolben 10 von unten mit Druckfluid beaufschlagt, die Kolbenstange 9 wandert wieder aufwärts, und der Spannarm 4 senkt sich gegen das Werkstück 6. Im Laufe dieser Bewegung kommt, wie in Fig. 4 gezeigt, der untere Mitnehmerring 13 in Kontakt mit dem Arm 16 und drückt diesen nach oben, wodurch der Dorn 15 in das Werkstück 6 wieder einrückt. Da der Kniehebel 8 gegen Ende der Aufwärtsbewegung der Kolbenstange 9 nahezu senkrecht zu dieser ausgerichtet ist, steht fast die gesamte Kraft des Kolbens 10 zur Verfügung, um den Dorn 15 in die Aussparung des Werkstücks 6 hinein zu drücken.

[0031] Einer in den Figuren 5 und 6 dargestellten zweiten Ausgestaltung zufolge ist in einem oberen Bereich des Zylindergehäuses 2 ein Handhebel 18 angelenkt und mit der Kolbenstange 9 über einen Kniehebel 19 verbunden. Im Normalbetrieb wird der Handhebel 18 von der über den Kolben 10 angetriebenen Bewegung der Kolbenstange 9 mitgenommen und schwenkt zwischen den in Fig. 5 und 6 gezeigten Stellungen. Wenn beim Öffnen der Spannvorrichtung der obere Mitnehmerring 12 auf den Arm 16 trifft, ist der Handhebel 18 in etwa horizontal ausgerichtet. Falls in diesem Stadium die Kraft des Kolbens 10 nicht ausreicht, um den Dorn 15 aus dem Werkstück zu ziehen, kann von Hand durch Drücken auf den Handhebel 18 nachgeholfen werden.

[0032] Die Figuren 7 und 8 zeigen eine leicht abgewandelte Ausgestaltung der Spannvorrichtung mit Handhebel 18. Hier sind die Schwenkachse 20 des Handhebels 18 und Gelenkachsen 21, 22 des Kniehebels 19 so angeordnet, dass sie ein mit zunehmender Annäherung an die untere Endstellung der Kolbenstange 9 immer länger gestrecktes Dreieck bilden. In der in Fig. 8 gezeigten Endstellung liegen die Achsen 20, 21, 22 nahezu, aber noch nicht exakt in einer Ebene. So wird ein extrem niedriges Übersetzungsverhältnis zwischen der Bewegung des Handhebels 18 und der des Dorns 15 erreicht, so dass mit geringem Krafteinsatz am Handhebel 18 eine sehr hohe Zugkraft auf den Dorn 15 ausgeübt werden kann. Eine exakt lineare Anordnung der Schwenkachsen 20, 21, 22 sollte nicht erreicht werden, da in einem solchen Fall der Kniehebel 19 die Kolbenstange 9 in der unteren Endstellung blockieren würde.

Bezugszeichen

[0033]

1 Basiskörper

2 Zylindergehäuse

3 Brückenteil

4 Spannarm

5 Welle

6 Werkstück

7 Auflagefläche

8 Kniehebel

9 Kolbenstange

10 Kolben

11 Kammer

12 Mitnehmerring

13 Mitnehmerring

14 Stange

15 Dorn

16 Arm

17 Aussparung

18 Handhebel

19 Kniehebel

20 Schwenkachse

21 Gelenkachse

22 Gelenkachse

23 Linearkugellager

Patentansprüche

1. Spannvorrichtung mit einer Anlagefläche (7) für ein festzuspannendes Werkstück (6), einem Spannarm (4), der zwischen einer der Anlagefläche (7) benachbarten Klemmstellung und einer von der Anlagefläche (7) abgerückten Freigabestellung bewegbar ist, einem zwischen einer in ein zwischen Anlagefläche (7) und Spannarm (4) geklemmtes Werkstück (6) eingreifenden Stellung und einer aus dem Werkstück (6) ausgerückten Stellung bewegbaren Riegel (14, 15) und einem Antriebsmittel (9-13) zum Verstellen des Spannarms (4) und des Riegels (14, 15), das zwischen einer ersten Endstellung, in der der Spannarm (4) in der Klemmstellung und der Riegel (14, 15) in der eingreifenden Stellung gehalten sind, und einer zweiten Endstellung beweglich ist, in der der Spannarm (4) in der Freigabestellung und der Riegel (14, 15) in der ausgerückten Stellung sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Weg des Antriebsmittels (9-13) von der ersten in die zweite Endstellung einen ersten Abschnitt, in dem das Antriebsmittel nur den Spannarm (4) antreibt, und einen zweiten Abschnitt umfasst, in dem das Antriebsmittel wenigstens den Riegel (14, 15) antreibt.

2. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Riegel (14, 15) spielhaltig an das Antriebsmittel (9-13) gekoppelt ist, um auf dem ersten Abschnitt des Wegs eine Bewegung des Spannarms (4) von der Klemmstellung in Richtung der Freigabestellung ohne eine Mitnahme des Riegels (14, 15) zu ermöglichen.

3. Spannvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge des ersten Abschnitts verstellbar ist.

4. Spannvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spiel zwischen Antriebsmittel (9-13) und Riegel (14, 15) verstellbar ist.

5. Spannvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebsmittel (9-13) auf dem ersten Abschnitt seines Wegs den Spannarm (4) in eine Zwischenstellung (Fig. 2) mitnimmt und im zweiten Abschnitt den Spannarm (4) von der Zwischenstellung in die Freigabestellung und den Riegel (14, 15) von der eingreifenden in die ausgerückte Stellung (Fig. 3) mitnimmt.

6. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebsmittel auf dem ersten Abschnitt seines Wegs den Spannarm in die Freigabestellung mitnimmt und auf dem zweiten Abschnitt den Riegel von der eingreifenden in die ausgerückte Stellung mitnimmt.

7. Spannvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebsmittel (9-13) eine in Bewegungsrichtung des Riegels (14, 15) längs verschiebliche Stange (9) und einen mit der Stange (9) beweglichen Vorsprung (12) umfasst, der im ersten Abschnitt des Weges von einem Vorsprung (16) des Riegels (14, 15) beabstandet ist und im zweiten Abschnitt des Weges an dem Vorsprung (16) des Riegels (14, 15) anliegt.

8. Spannvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Riegel (14, 15) eine parallel zur Stange (9) des Antriebselements (9-13) verschiebbar geführte Stange (14) umfasst.

9. Spannvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zwischen dem Vorsprung (12) der Stange (9) und dem Vorsprung (16) des Riegels (14, 15) übertragene Antriebskraft bezüglich der Längsachse der Stange (9) drehmomentfrei ist.

10. Spannvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebsmittel (9-13) einen doppelt wirkenden Zylinder (11) umfasst.

11. Spannvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spannarm (4) an das Antriebsmittel (9-13) über einen Kniehebel (8) gekoppeltist.

12. Spannvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kniehebel (8) im Wesentlichen senkrecht zu einer Bewegungsrichtung des Antriebsmittels (9-13) ausgerichtet ist, wenn der Spannarm (4) in der Klemmstellung ist.

13. Spannvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebsmittel (9-13) einen Handhebel (18) umfasst.

14. Spannvorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Handhebel (18) an ein linear bewegbares Element (9) des Antriebsmittels (9-13) mit einem in Abhängigkeit von der Stellung des Handhebels (18) veränderlichen Übersetzungsverhältnis gekoppelt ist.

15. Spannvorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis des von dem linear bewegbaren Element (9) zurückgelegtem Weg zum Schwenkwinkel des Hebels im ersten Abschnitt größer ist als im zweiten Abschnitt.

16. Spannvorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Handhebel (18) an das linear bewegbare Element (9) des Antriebsmittels (9-13) über einen Kniehebel (19) gekoppelt ist und dass eine Schwenkachse (20) des Handhebels (18) und zwei Gelenkachsen (21, 22) des Kniehebels (19) nahezu in einer Ebene liegen, wenn der Riegel (14, 15) in der ausgerückten Stellung ist.

Fig. 1

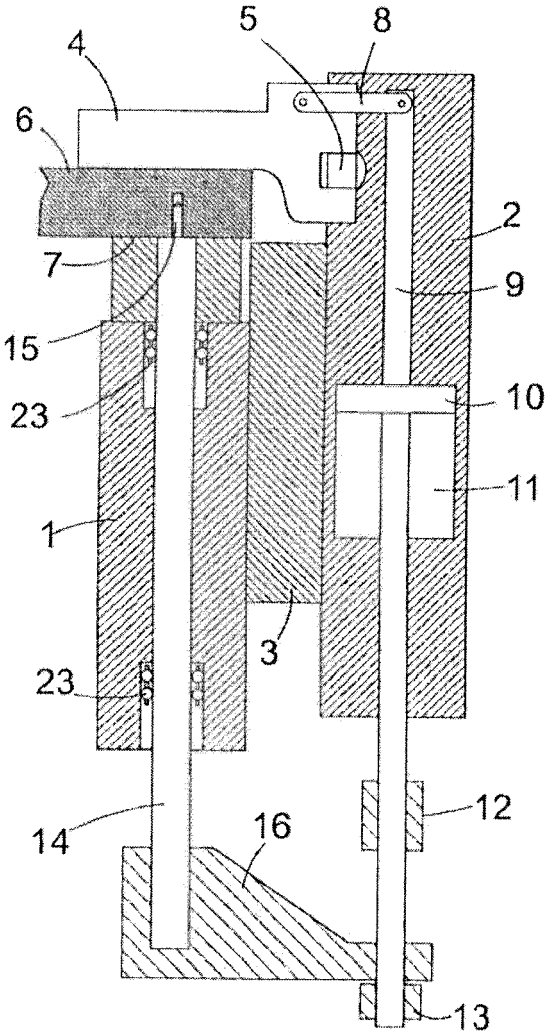

4
5
8
6
2
7
9
15
10
23
11
1
3
23
14
16
12
13

Fig. 2

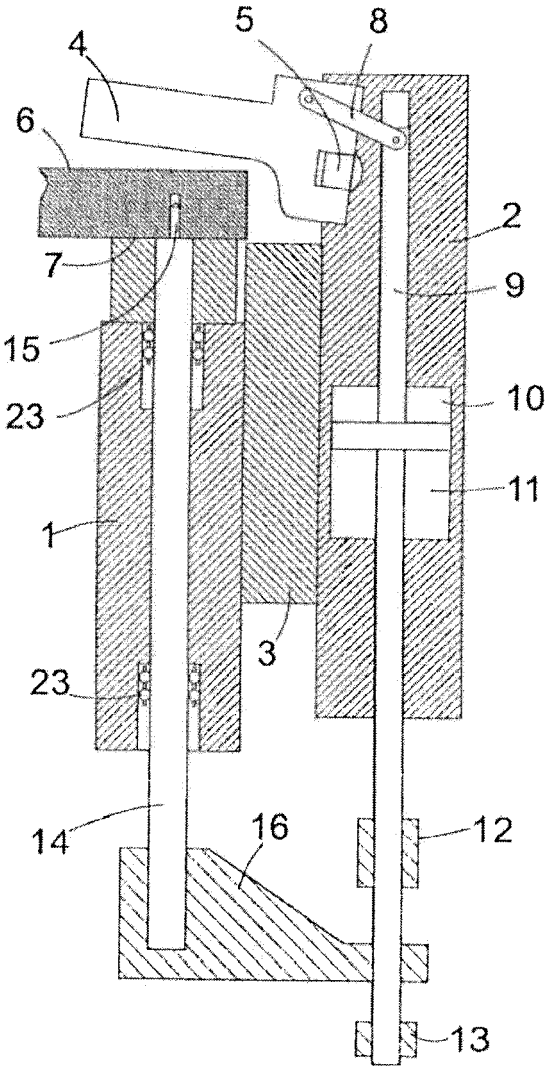

4
5
8
6
2
7
9
15
10
23
11
1
3
23
14
16
12
13

Fig. 3

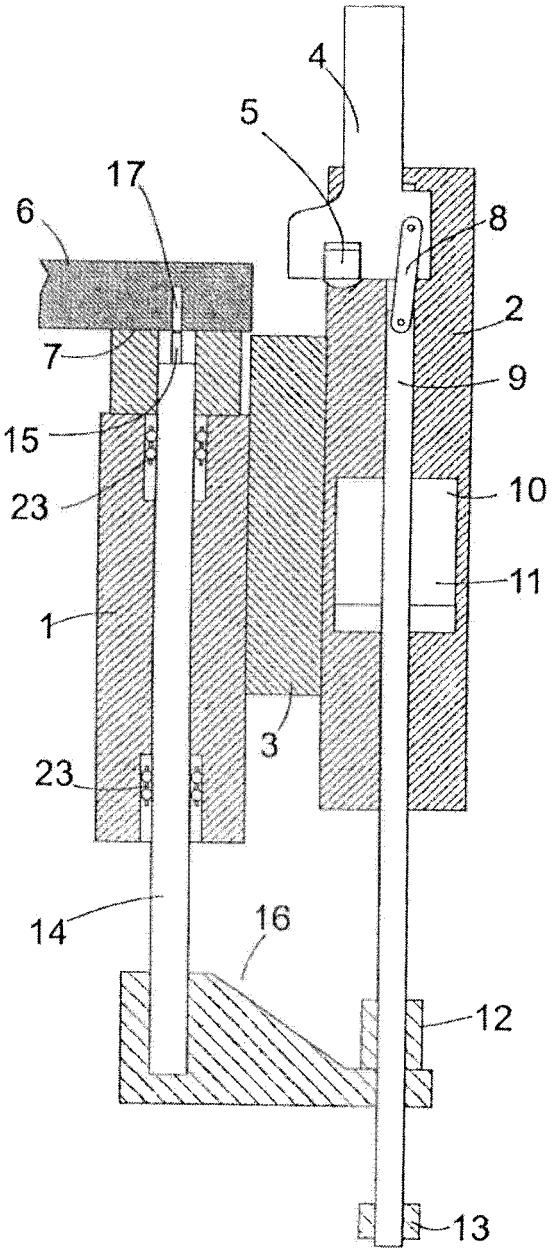

4
5
17
6
8
2
7
9
15
10
23
11
1
3
23
14
16
12
13

Fig. 4

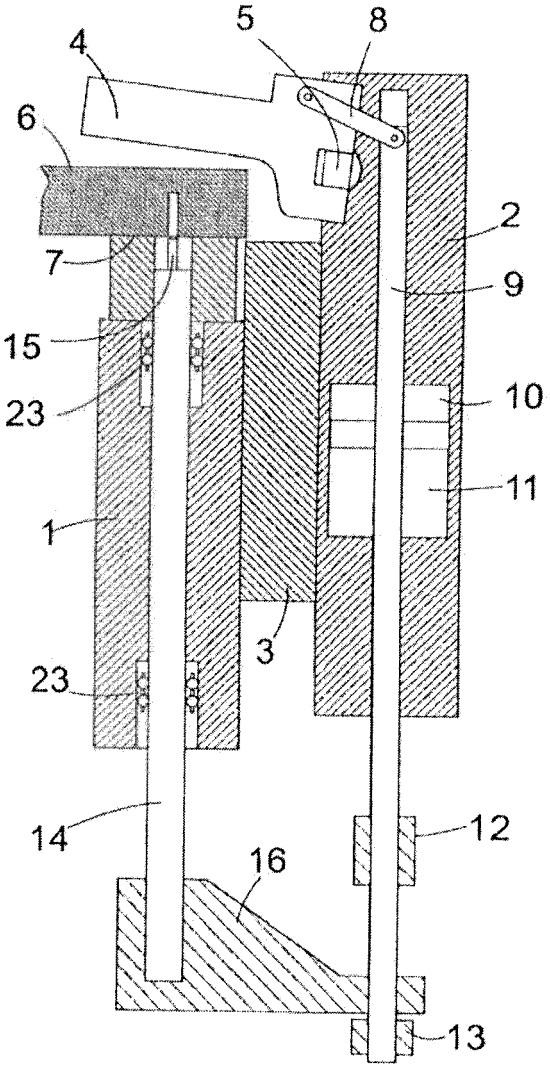

5
8
4
6
2
7
9
15
10
23
11
1
3
23
14
12
16
13

Fig. 5

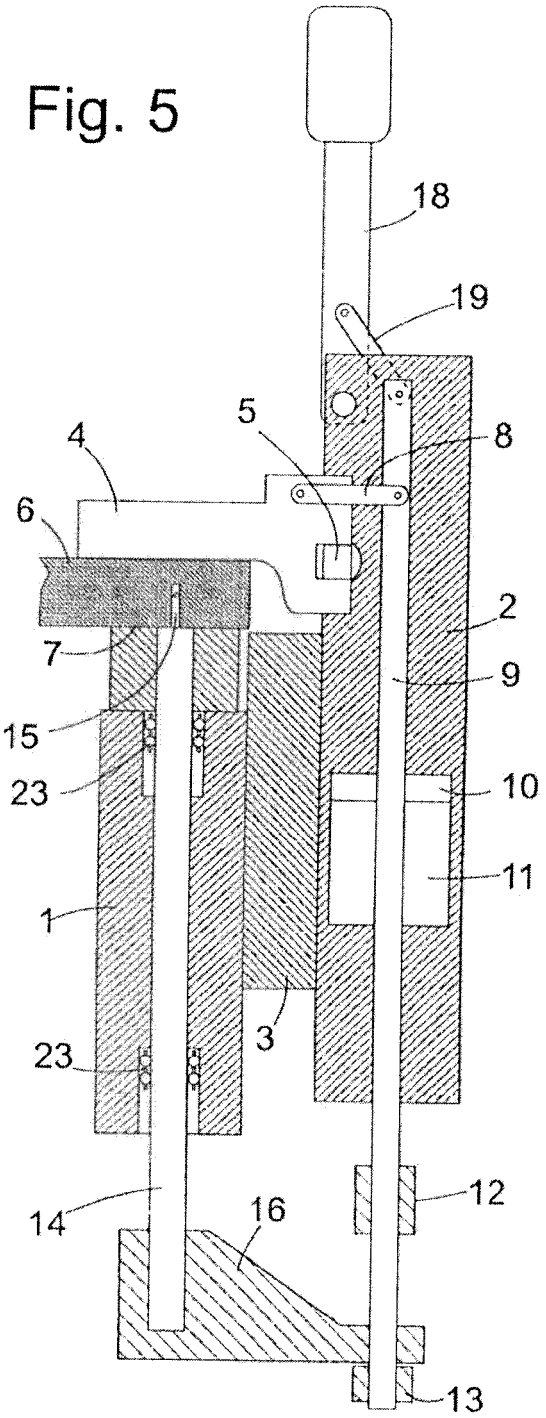

18
19
5
8
4
6
2
7
9
15
23
10
11
1
3
23
12
14
16
13

Fig. 6

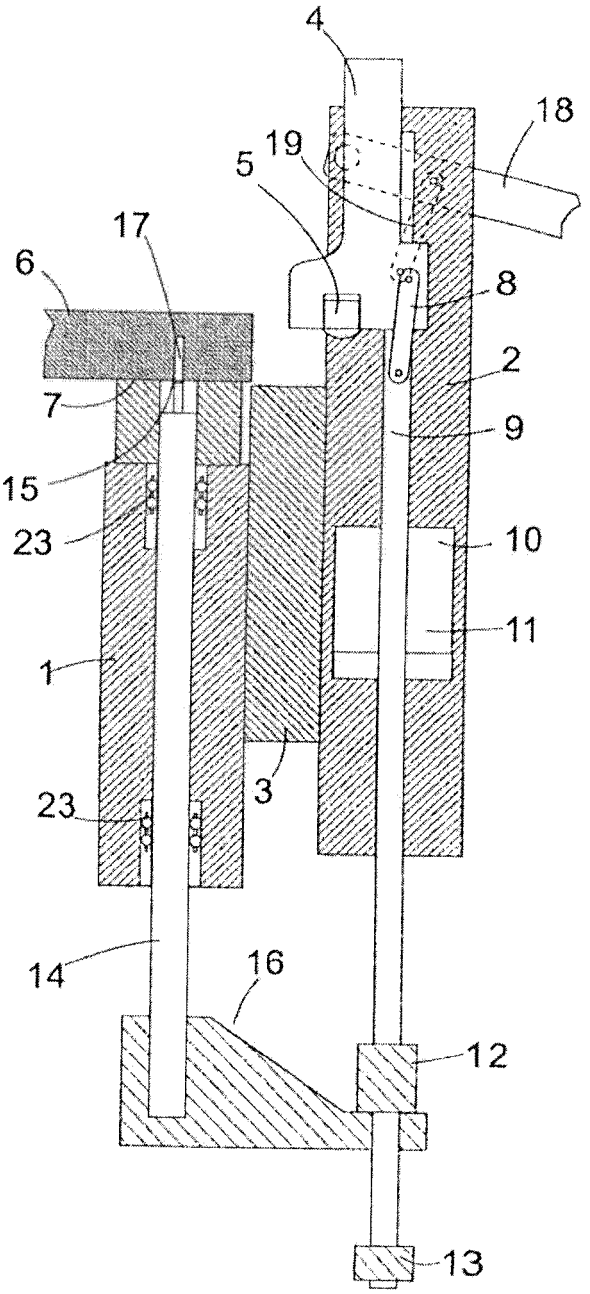

4
18
19
5
17
6
8
2
7
9
15
23
10
11
1
3
23
14
16
12
13

Fig. 7

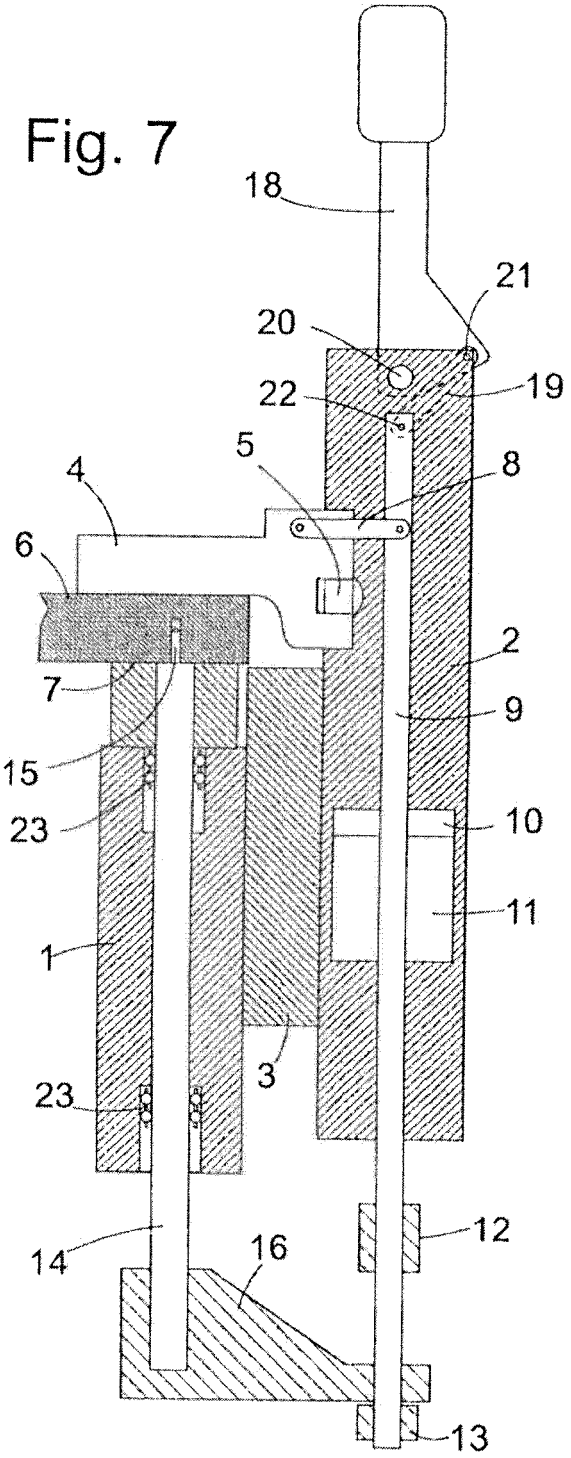
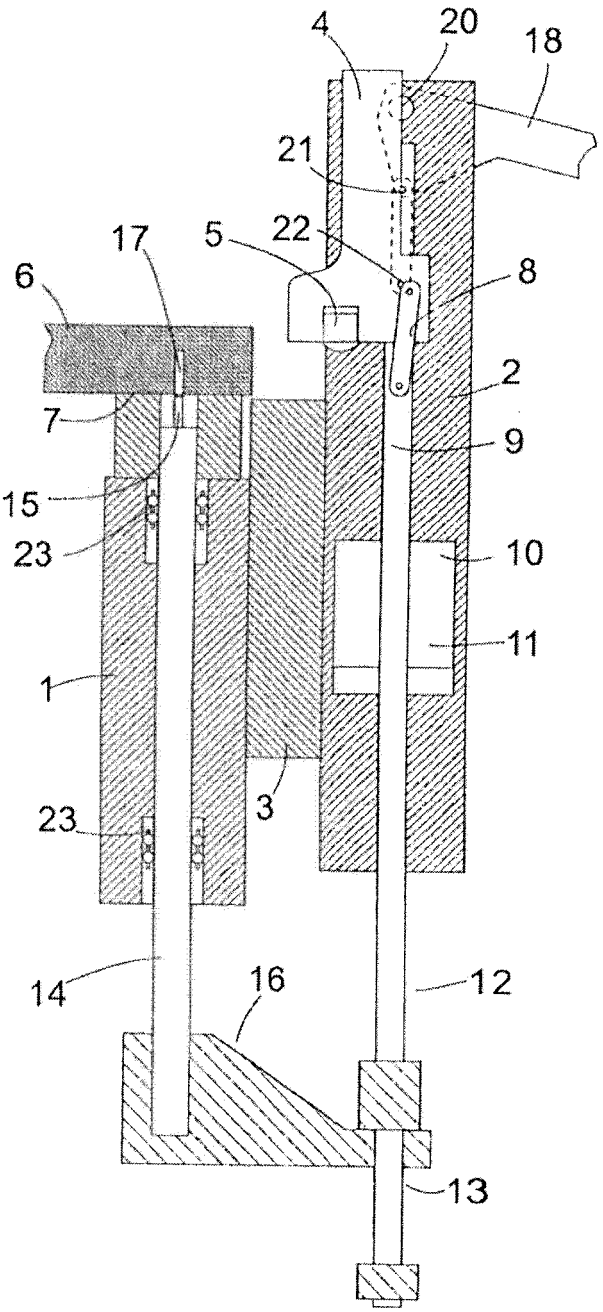

18
21
20
19
22
5
8
4
6
2
7
9
15
23
10
11
1
3
23
12
14
16
13

Fig. 8


4
20
18
21
17
5
22
6
8
2
7
9
15
23
10
11
1
3
23
12
14
16
13

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

- DE 20315264 U1 **[0002]**