



(11) **EP 2 500 140 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.09.2012 Patentblatt 2012/38

(51) Int Cl.: **B25B 27/10**^(2006.01) **B21D 39/04**^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12159790.0**

(22) Anmeldetag: 16.03.2012

(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: **Knipping, Daniel**
41844 Wegberg-Holtum (DE)

(74) Vertreter: **Beckmann, Jürgen**
Dr. Jürgen Beckmann
Patentanwalt
An der Baumschule 23
57462 Olpe (DE)

(30) Priorität: 17.03.2011 DE 102011001342

(71) Anmelder: **Knipping, Daniel**
41844 Wegberg-Holtum (DE)

(54) **Vorrichtung zum Bearbeiten von Rundkörpern**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Rollverpressen von Rundkörpern, beispielsweise von Rohren. Die Vorrichtung umfasst eine Handhabe (100) sowie eine damit drehbeweglich verbindbare Wälzkörperhalterung (200). Eine Antriebswelle (111) an der Handhabe (100) erlaubt den Ansatz eines manuellen oder maschi-

nellen Drehantriebes, über welchen die Wälzkörperhalterung (200) in Rotation versetzt werden kann. Des Weiteren kann die Wälzkörperhalterung (200) zangenartig von der Handhabe (100) aufgenommen werden. Durch Abtasten einer Exzenterwelle (209) können Druckrollen (204) der Wälzkörperhalterung (200) radial verstellt werden.

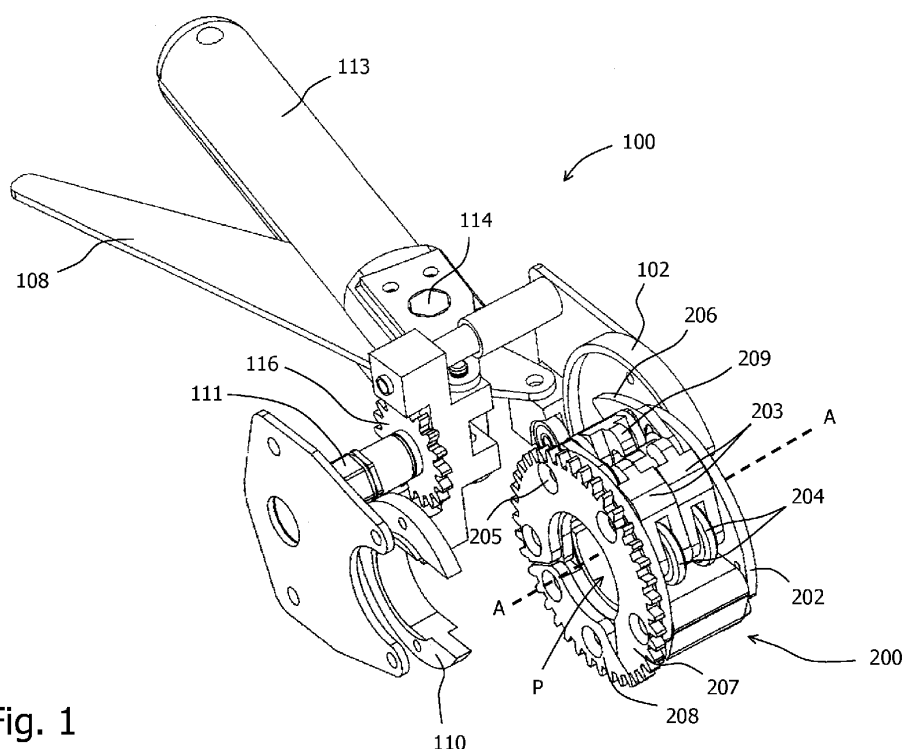


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bearbeiten von Rundkörpern, insbesondere zum Verpressen von Rundkörpern wie beispielsweise von Rohren bzw. von Stützhülsen, mit denen Rohre und/oder Armaturen verbunden werden sollen. Ferner betrifft sie eine Wälzkörperhalterung für eine derartige Vorrichtung.

[0002] Aus der DE 103 42 172 A1, welche vollumfänglich in die vorliegende Anmeldung aufgenommen wird, ist eine Vorrichtung für Rotationsarbeitsvorgänge bekannt, die insbesondere auch zum Verpressen von Rundkörpern verwendet werden kann. Die Vorrichtung enthält eine Handhabe und eine Wälzkörperhalterung, welche in der Handhabe drehbeweglich in eine Richtung gelagert ist. Über radial einwärts verstellbare Wälzkörper können mit einer derartigen Vorrichtung Nuten in eine Rohrverbindung eingepresst werden.

[0003] Vor diesem Hintergrund war es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Verbesserungen für eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art bereitzustellen.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. 2 sowie durch eine Wälzkörperhalterung mit den Merkmalen des Anspruchs 4 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0005] Gemäß ihrem ersten Aspekt betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Bearbeiten von Rundkörpern, insbesondere zum Verpressen von Rohren oder zum Schneiden von Rohren. Weitere typische Anwendungen einer solchen Vorrichtung sind beispielsweise in der DE 103 42 172 A1 genannt. Die Vorrichtung enthält die folgenden Komponenten:

a) Eine Wälzkörperhalterung mit mindestens einem Bearbeitungskörper, welcher Druck auf einen Rundkörper ausüben kann, wenn sich dieser in einem dafür vorgesehenen Pressraum der Wälzkörperhalterung befindet. Typischerweise umschließt die Wälzkörperhalterung den Rundkörper bzw. den Pressraum um mindestens 180°, so dass sie ein Gegenlager für den Rundkörper bereitstellt, wenn auf diesen von der gegenüberliegenden Seite Druck durch den Bearbeitungskörper ausgeübt wird. Des Weiteren sind typischerweise zwei, drei oder sogar noch mehr Bearbeitungskörper vorhanden, welche parallel Druck auf einen Rundkörper ausüben können. Die im Folgenden getroffenen Aussagen für "den Bearbeitungskörper" gelten daher sinngemäß für alle derartigen Bearbeitungskörper. Bei den Bearbeitungskörpern kann es sich insbesondere um drehbar gelagerte Wälzkörper in Form von Rollen bzw. Scheiben handeln, welche auf dem Umfang eines Rundkörpers abrollen können.

b) Eine Handhabe, in welcher die Wälzkörperhalterung drehbeweglich um eine Arbeitsachse gelagert werden kann. Die Form der Handhabe ist im Allge-

meinen beliebig. Wie ihr Name andeutet, weist sie jedoch vorzugsweise Elemente wie Griffe oder dergleichen auf, an denen sie von einem Benutzer gefasst und gehalten werden kann. Durch Drehung der Wälzkörperhalterung relativ zur Handhabe um die Arbeitsachse kann ein im Pressraum befindlicher, sich entlang der Arbeitsachse erstreckender Rundkörper umfänglich bearbeitet werden, indem der auf ihn drückende Bearbeitungskörper um den Rundkörper rotiert. Um zu vermeiden, dass sich der Rundkörper zusammen mit der Wälzkörperhalterung dreht, kann optional ein Haltemittel für eine drehfeste Verbindung des Rundkörpers mit der Handhabe (oder einem anderen stationären Element) vorgesehen werden. Die Vorrichtung ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, dass die Handhabe eine Antriebswelle aufweist, an welche ein manueller oder maschineller Drehantrieb angesetzt werden kann, wobei eine Drehung der Antriebswelle eine Drehung der Wälzkörperhalterung relativ zur Handhabe um die Arbeitsachse bewirkt. Die Antriebswelle kann beispielsweise als ein Stift mit rundem oder polygonalem Querschnitt ausgebildet sein, welcher in das Bohrfutter einer Bohrmaschine oder eines Akuschraubers passt, so dass die Antriebswelle maschinell gedreht werden kann. Des Weiteren kann an eine solche (polygonale) Welle optional auch ein Schraubenschlüssel angesetzt werden, beispielsweise ein Ratschenschlüssel, um die Antriebswelle manuell zu drehen. Die Drehung der Antriebswelle kann beispielsweise über Zahnräder in eine Drehung der Wälzkörperhalterung relativ zur Handhabe umgesetzt werden.

[0006] Die beschriebene Pressvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung hat den Vorteil, dass sie die einfache Nutzung maschineller Drehantriebe für das Bearbeiten (z. B. das Verpressen) von Rundkörpern ermöglicht.

[0007] Ein besonders wichtiger Anwendungsfall liegt vor, wenn der Bearbeitungskörper ein Wälzkörper ist. Daher wird im Folgenden der Begriff "Wälzkörper" oft synonym zum allgemeineren Begriff "Bearbeitungskörper" verwendet (und es wurde der Ausdruck "Wälzkörperhalterung" statt "Bearbeitungskörperhalterung" verwendet). Gemäß einer anderen Anwendung kann der Bearbeitungskörper auch ein Schneidmesser sein oder ein solches enthalten. Dann können z. B. Rohre mit der Vorrichtung abgeschnitten werden.

[0008] Gemäß einem zweiten Aspekt betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Bearbeiten von Rundkörpern, insbesondere zum Verpressen von Rohren, welche die folgenden Komponenten enthält:

a) Eine Wälzkörperhalterung mit mindestens einem Bearbeitungskörper, welcher Druck auf einen im Pressraum der Wälzkörperhalterung befindlichen Rundkörper ausüben kann.

b) Eine Handhabe, in welcher die Wälzkörperhalterung drehbeweglich um eine Arbeitsachse gelagert werden kann.

[0009] Weiterhin ist die Vorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt dadurch gekennzeichnet, dass die Handhabe zwei Lagerschalen aufweist, welche zangenartig auseinander bewegt werden können und welche zwischen sich die Wälzkörperhalterung drehbeweglich aufnehmen können.

[0010] Die Vorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt kann optional zusätzlich die Merkmale der Vorrichtung gemäß dem ersten Aspekt aufweisen. Weiterhin gelten die oben zur ersten Vorrichtung gegebenen Erläuterungen und Definitionen analog auch für die zweite Vorrichtung.

[0011] Durch das zangenartige Aufnehmen der Wälzkörperhalterung zwischen den Lagerschalen kann erreicht werden, dass die Wälzkörperhalterung bei "geschlossener Zange" fest und unverlierbar mit dem Halter verbunden ist. Gleichzeitig kann auf diese Weise eine besonders einfache Verbindung von Wälzkörperhalterung und Handhabe erreicht werden. Des Weiteren kann bei diesem System vorteilhafterweise die Lage der Wälzkörperhalterung auf einem zu verpressenden Rundkörper fixiert werden, insbesondere seine radiale (drehfeste) und axiale Lage auf einer Stützhülse (Pressmuffe).

[0012] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung können die oben erläuterten Vorrichtungen optional einen Sperrmechanismus enthalten, durch welchen die Drehung der Wälzkörperhalterung relativ zur Handhabe in einer Richtung gesperrt werden kann. Auf diese Weise kann erreicht werden, dass die Wälzkörperhalterung durch eine hin und her oszillierende Bewegung der Handhabe in einer Richtung um den Pressraum einen Rundkörper gedreht werden kann. Weitere Erläuterungen zu einem solchen Mechanismus sind in der DE 103 42 172 A1 zu finden.

[0013] Gemäß einem dritten Aspekt betrifft die Erfindung eine Wälzkörperhalterung für eine Vorrichtung zum Verpressen von Rundkörpern, insbesondere für eine der Vorrichtungen der oben beschriebenen Art oder gemäß der DE 103 42 172 A1. Die Wälzkörperhalterung enthält die folgenden Komponenten:

- a) Mindestens einen Bearbeitungskörper, welcher Druck auf einen im Pressraum der Wälzkörperhalterung befindlichen Rundkörper ausüben kann.
- b) Einen beweglichen Träger, an dem der Bearbeitungskörper gelagert ist, so dass er zusammen mit dem Träger gegenüber dem Rest der Wälzkörperhalterung beweglich ist.
- c) Eine drehbewegliche Exzenterwelle, welcher vom vorstehend genannten Träger abgetastet wird. Das heißt, dass die Exzenterwelle eine bezüglich ihrer Drehachse unrunde bzw. nicht-konzentrische Kon-

tur aufweist, an welcher der Träger mit mindestens einem Abtastpunkt anliegt, so dass eine Drehung der Exzenterwelle den Abtastpunkt des Trägers entsprechend der abgetasteten Kontur bewegt.

[0014] Wie bereits erwähnt kann die Wälzkörperhalterung insbesondere in Verbindung mit einer Vorrichtung der oben beschriebenen Art eingesetzt werden. Die in Zusammenhang mit diesen Vorrichtungen gegebenen Erläuterungen und Definitionen gelten daher sinngemäß auch für die Wälzkörperhalterung nach dem dritten Aspekt der Erfindung.

[0015] Durch die Lagerung des Bearbeitungskörpers an einem beweglichen Träger, welcher eine drehbewegliche Exzenterwelle abtastet, lässt sich auf einfache und robuste Art ein quasi beliebiges "Programm" der radialen Verstellung des Bearbeitungskörpers realisieren. So kann gewährleistet werden, dass der um einen Rundkörper herumgeführte Bearbeitungskörper nach und nach entsprechend dem Fortschritt der Verpressung radial einwärts verstellt wird. Das Fortschreiten des Verstellprogramms kann dabei in einfacher Weise durch die Drehung der Exzenterwelle kontrolliert werden.

[0016] Bei dem Träger kann es sich insbesondere um einen einarmigen oder zweiarmigen Hebel handeln, an dessen einem Ende der Bearbeitungskörper gelagert ist. Ein anderer Punkt des Hebels, zum Beispiel bei einem zweiarmigen Hebel das gegenüberliegende Ende, kann dann die Abtastung der Exzenterwelle vornehmen. Mit Hilfe des Hebels gelingt es, sehr große Druckkräfte an den Bearbeitungskörpern zu erzeugen.

[0017] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung enthält die Wälzkörperhalterung zwei oder mehr Bearbeitungskörper, welche unterschiedliche Konturen der Exzenterwelle abtasten. Jeder der Bearbeitungskörper wird somit nach einem eigenen Programm radial verstellt, wobei die Programme der mehreren Bearbeitungskörper vorzugsweise aufeinander abgestimmt sind. Beispielsweise kann bei drei Bearbeitungskörpern zunächst der erste bis zu einem Maximalwert radial einwärts verstellt werden, dann der zweite, und zum Schluss der dritte. Auf diese Weise wird erreicht, dass zu einem gegebenen Zeitpunkt jeweils nur einer der Bearbeitungskörper eine aktive Bearbeitung (z. B. eine Verpressung) ausführt, so dass insgesamt die zur Verpressung notwendige Kraft begrenzt bleibt.

[0018] In Ausführungsformen der Erfindung, in denen zwei oder mehr Bearbeitungskörper vorhanden sind, sind diese vorzugsweise axial beabstandet in Bezug auf die Arbeitsachse angeordnet. Bei Rotation um einen Rundkörper wirkt jeder Bearbeitungskörper somit an einer anderen Umfangslinie.

[0019] Die Exzenterwelle ist vorzugsweise so gelagert, dass sie nur in eine Drehrichtung rotieren kann. Dies kann beispielsweise über einen Ratschenmechanismus realisiert werden. Durch die Drehrichtung kann dann der Ablauf des radialen Verstellprogramms vorgegeben werden, wobei nach einer vollständigen Umdrehung (360°)

automatisch die Ausgangsstellung des Bearbeitungskörpers wieder erreicht wird.

[0020] Gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung wird die Exzenterwelle bei einer Drehung der Wälzkörperhalterung in einer Handhabe ihrerseits relativ zur Wälzkörperhalterung gedreht. Mit anderen Worten wird bei dem Zusammenspiel zwischen der Wälzkörperhalterung und der Handhabe zweierlei bewirkt, nämlich zum einen die Drehung der gesamten Wälzkörperhalterung relativ zur Handhabe und zum anderen die Drehung der Exzenterwelle innerhalb der Wälzkörperhalterung. Dies hat den Vorteil, dass kein gesonderter Antrieb für die Exzenterwelle notwendig ist und dass die Drehung der Exzenterwelle automatisch mit der Rotation der gesamten Wälzkörperhalterung synchronisiert ist.

[0021] Gemäß einer Weiterbildung der vorstehend beschriebenen Ausführungsform rotiert die Exzenterwelle schrittweise, nämlich mit je einem Rotationsschub bei bestimmten Winkelstellungen der Wälzkörperhalterung relativ zur Handhabe. An der Wälzkörperhalterung können beispielsweise Elemente vorgesehen sein, welche die Handhabe in den genannten Winkelstellungen berühren und dadurch für einen Rotationsschub der Exzenterwelle sorgen. Insbesondere kann ein Rotationsschub um einen bestimmten (kleinen) Drehwinkel nach jeder vollen 360°-Umdrehung der Wälzkörperhalterung in der Handhabe ausgelöst werden.

[0022] Für die konkrete Ausgestaltung der oben beschriebenen Mechanismen an der Exzenterwelle gibt es verschiedene Möglichkeiten. Insbesondere kann an der Exzenterwelle ein Zahnrad vorgesehen sein, in welches eine bewegliche Klinke der Wälzkörperhalterung eingreift. Durch eine solche Klinke und eine entsprechende Formgebung des Zahnrades kann zum einen ein Ratschenmechanismus realisiert werden, welcher die Drehung der Exzenterwelle nur in einer Richtung erlaubt. Des Weiteren kann mittels der Klinke auch eine aktive (schrittweise) Drehung der Exzenterwelle erzeugt werden, indem die Klinke in Sperrrichtung gedrückt wird und dabei die Exzenterwelle mitnimmt. Nach Abschluss eines solchen Rotationsschubes kann die Klinke dann wieder in die Ausgangsstellung zurückfahren, ohne die Exzenterwelle mitzunehmen.

[0023] Für die Bearbeitung eines Rundkörpers ist dieser in den Pressraum der Wälzkörperhalterung einzubringen. Wenn die Wälzkörperhalterung den Pressraum ringförmig geschlossen umgibt, kann der Rundkörper nur von der Seite her in den Pressraum eingeführt werden. Dies ist bei langen Rohren ungünstig oder sogar unmöglich. Um auch in solchen Fällen die Rundkörper (Rohre) in den Pressraum der Wälzkörperhalterung einführen zu können, ist Letztere vorzugsweise aus mindestens zwei Komponenten aufgebaut, welche zum Einführen des Rundkörpers in den Pressraum getrennt und dann ringförmig um den Rundkörper geschlossen werden können. Beispielsweise kann die Wälzkörperhalterung aus zwei Teilkreisen bestehen, die zusammen einen Ring ergeben und die an einem Ende gelenkig miteinander ver-

bunden sind, so dass sie in eine Öffnungsposition und eine geschlossene Position überführt werden können.

[0024] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung weist die Handhabe Lagerungsmittel für einen formschlüssigen Angriff am Werkstück auf. Beispielsweise kann die Handhabe Schlüsselflächen haben, welche an einer Außensechskantform des Werkstückes angreifen, um dieses relativ zur Handhabe drehfest zu fixieren.

[0025] Im Folgenden wird die Erfindung mit Hilfe der Figuren beispielhaft näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Verpressen von Rundkörpern im geöffnetem Zustand der Handhabe vor Aufnahme einer Wälzkörperhalterung, welche bereits um eine Arbeitsachse geschlossen ist, wobei Seitenteile der Handhabe zur besseren Erkennbarkeit abgerückt sind;

Fig. 2 die Vorrichtung von Figur 1 im zusammengebauten Zustand der Handhabe;

Fig. 3 die Vorrichtung von Figur 1 bei Eingriff der Wälzkörperhalterung in die Handhabe, wobei Seitenteile der Handhabe wiederum zur besseren Erkennbarkeit abgerückt dargestellt sind;

Fig. 4 eine separate perspektivische Ansicht der Wälzkörperhalterung mit abgerücktem Seitenteil aus einer ersten Ansichtsrichtung;

Fig. 5 die Wälzkörperhalterung von Figur 4 aus einer zweiten Ansichtsrichtung;

Fig. 6 eine perspektivische Explosionsansicht der Wälzkörperhalterung;

Fig. 7 eine perspektivische Explosionsansicht der Handhabe;

Fig. 8 eine Stützhülse vor Einsetzen eines Kunststoffrohres;

Fig. 9 die Stützhülse von Figur 8 nach Einsetzen und Verpressen des Kunststoffrohres;

Fig. 10 die erfindungsgemäße Handhabe mit Schlüsselflächen für den Angriff an einer Presshülse, wobei zur besseren Erkennbarkeit die Wälzkörperhalterung weggelassen und ein Seitenteil abgedrückt dargestellt ist;

Fig. 11 die Handhabe von Figur 10 mit den Seitenteilen in Arbeitsstellung;

Fig. 12 eine perspektivische Ansicht der in den Figuren 10 und 11 verwendeten Presshülse;

Fig. 13 eine Schnittansicht der in den Figuren 10 und 11 verwendeten zweiseitigen Stützhülse;

Fig. 14 eine perspektivische Ansicht der in den Figuren 10 und 11 verwendeten zweiseitigen Stützhülse.

[0026] Mit Hilfe der Figuren 1 bis 7 soll eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Verpressen von Rundkörpern, beispielsweise von Rohren, näher erläutert werden. Wie in Figur 1 erkennbar ist, besteht die Vorrichtung im Wesentlichen aus zwei Komponenten, nämlich einer Handhabe 100 sowie einer davon trennbar ausgebildeten Wälzkörperhalterung 200.

[0027] Die Wälzkörperhalterung 200 dient dazu, einen zu bearbeitenden Rundkörper (nicht dargestellt) in einem Pressraum P aufzunehmen, wobei die Wälzkörperhalterung anschließend durch Rotation um eine Arbeitsachse A, die durch den Pressraum P führt, den Rundkörper von allen Seiten bearbeiten kann. Das Bearbeiten besteht dabei insbesondere darin, dass Wälzkörper in Form von Druckrollen 204 auf den Rundkörper drücken und so beispielsweise umlaufende Rillen in diesen einpressen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind drei Wälzkörper 204 vorgesehen, welche in Richtung der Arbeitsachse A versetzt angeordnet sind und die sich jeweils um eine zur Arbeitsachse A parallele Achse drehen können.

[0028] Die vorgenannten Wälzkörper 204 sind nur ein Beispiel für den allgemeinen Fall von "Bearbeitungskörpern", mit denen ein Werkstück unter Druckausübung bearbeitet werden kann. Ein anders Beispiel für einen Bearbeitungskörper ist ein (z. B. Scheibenförmiges) Schneidmesser, mit dem ein Rohr oder dergleichen abgeschnitten werden kann. Die nachfolgenden Ausführungen gelten somit analog auch für andere Bearbeitungskörper 204. Weiterhin ist es möglich, dass verschiedene Arten von Bearbeitungskörpern (z. B. Wälzkörper und Schneidmesser) austauschbar montiert sind, so dass die Vorrichtung für verschiedene Anwendungen leicht umgerüstet werden kann.

[0029] Während eines Bearbeitungsvorganges wird die genannte Wälzkörperhalterung 200 in der Handhabe 100 gelagert. Die Aufnahme der Wälzkörperhalterung 200 in die Handhabe 100 ist dabei schrittweise in den Figuren 1, 2 und 3 veranschaulicht. In den Figuren 1 und 2 befindet sich die Handhabe 100 in einem geöffneten Zustand, in welcher ein Spannhebel 108 aus einem Handgriff 113 ausgestellt ist. Da der Spannhebel 108 und der Griff 113 über einen Lagerbolzen 114 drehbeweglich verbunden sind, können auf diese Weise an den gegenüberliegenden Enden befestigte Komponenten der Handhabe 100 zangenartig auseinander bewegt werden. Diese Komponenten umfassen insbesondere eine erste Lagerschale in Form einer Schlüsselscheibe 102 sowie eine spiegelbildlich gegenüberliegende zweite Lagerschale in Form einer Führungsscheibe 110. Im zusammengeführten Zustand von Handhabe 100 und Wälzkörperhalterung 200 (Figur 3) liegt die Wälzkörperhalte-

rung 200 mit einer Seitenplatte 202 formschlüssig in der Schlüsselscheibe 102. Auf der gegenüberliegenden Seite greift die Führungsscheibe 110 mit einem Innenkragen in die Öffnung eines Zahnrades 207, 208 an der Wälzkörperhalterung ein. Schlüsselscheibe 102 und Führungsscheibe 110 sind dabei durch Schließen der "Zange" aus Griff 113 und Spannhebel 108 axial zusammengefügt worden, so dass sie die Wälzkörperhalterung 200 fest (bis auf eine Drehbeweglichkeit) zwischen sich einschließen.

[0030] Des Weiteren können die Führungsscheibe 110 und/oder die Schlüsselscheibe 102 optional so geformt und dimensioniert sein, dass sie an entsprechende Schlüsselflächen des zu bearbeitenden Rundkörpers (Rohr, Pressmuffe etc.) formschlüssig ansetzen und dieses somit gegen eine Rotation (zusammen mit der Wälzkörperhalterung 200) fixieren können. Zusätzlich oder alternativ kann auch eine axiale Fixierung auf dem Rundkörper auf diese Weise erfolgen.

[0031] Wie beispielsweise aus Figur 2 erkennbar ist, weist die Handhabe 100 eine Antriebswelle 111 auf, welche seitlich aus einer Stützlager-Platte 104 herausragt. Die Antriebswelle 111 hat an ihrem Ende einen polygonalen Querschnitt, an welchem beispielsweise ein Mehrkantschlüssel oder Ratschenschlüssel für ein manuelles Drehen der Antriebswelle angesetzt werden kann. Insbesondere kann jedoch auch das Bohrfutter einer Maschine wie beispielsweise eines Bohrers oder eines Akkuschraubers angesetzt werden, um die Welle 111 maschinell relativ zur Handhabe 100 drehen zu können.

[0032] Wie aus Figur 3 erkennbar ist, ist im axial inneren Bereich an der Welle 111 ein (kleines) Zahnrad 116 angebracht, welches im zusammengeführten Zustand von Handhabe 100 und Wälzkörperhalterung 200 in das Zahnrad 207, 208 der Wälzkörperhalterung eingreift. Eine Drehung der Antriebswelle 111 führt somit zu einer Drehung der Wälzkörperhalterung 200 um die Arbeitsachse A. So ist es auf einfache Weise möglich, mit Standardwerkzeugen (Akkuschrauber, Bohrmaschine) eine Rollverpressung mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorzunehmen. Sollte ein maschineller Drehantrieb nicht vorhanden oder aus anderen Gründen nicht einsetzbar sein, so kann optional die Verpressung auch manuell vorgenommen werden, in dem ein entsprechender Werkzeugschlüssel an der Antriebswelle 111 angesetzt und von Hand bewegt wird.

[0033] Des Weiteren ist es möglich, einen Sperrmechanismus zwischen der Handhabe 100 und der Wälzkörperhalterung 200 vorzusehen, welcher eine Drehung der Werkzeugkörperhalterung 200 nur in einer Drehrichtung erlaubt. Dies könnte beispielsweise erreicht werden, indem eine an der Handhabe 100 gelagerte Sperrklinke (nicht dargestellt) in die Zähne des Zahnrades 207, 208 eingreift und so eine Rotation der Wälzkörperhalterung 200 nur in einer Richtung erlaubt. Mit einem solchen Mechanismus könnte eine Drehung der Wälzkörperhalterung um einen Rundkörper auch durch eine oszillierende Hin- und Herbewegung der Handhabe erzeugt

werden (vgl. DE 103 42 172 A1).

[0034] In den Figuren 4 und 5 sind separate Ansichten der Wälzkörperhalterung 200 wiedergegeben, wobei zur besseren Erkennbarkeit der inneren Teile die Seitenplatte 202, der Spannhebel 206, und eine Klinke 216 abgerückt dargestellt sind. Aus den Figuren ist insbesondere der Mechanismus für ein radiales Nachstellen der Druckrollen 204 erkennbar. Die Druckrollen 204 sind jeweils an einem Träger/Hebel 203 drehbeweglich gelagert, wobei die Hebel 203 ihrerseits um Lagerbolzen 205 schwenkbeweglich sind. Das den Druckrollen 204 gegenüberliegende Ende der Hebel 203 liegt an einer Exzenterwelle 209 an, wobei jeder der drei vorhandenen Hebel 203 eine andere Kontur dieser Exzenterwelle 209 abtastet. Durch Drehung der Exzenterwelle 209 um ihre Achse kann somit jede der Druckrollen 204 gemäß einem eigenen Programm radial verstellt werden. Insbesondere ist es möglich, dass zunächst nur eine erste Druckrolle 204 radial einwärts bewegt wird, bis sie eine Endposition erreicht hat. Anschließend wird eine zweite Druckrolle radial einwärts bewegt, bis auch sie ihre Endposition erreicht hat. Zum Schluss wird schließlich die letzte Druckrolle radial einwärts bewegt, bis sie ihre Endposition erreicht. Bei noch weiterer Drehung des Exzentrers 209 können alle abgetasteten Konturen dann zurück auf ihren Ausgangswert springen, wodurch die Druckrollen 204 wieder in ihre radial außen liegende Ausgangsposition zurückfahren und das bearbeitete Rohr somit zur Entnahme freigeben. Die verschiedenen abgetasteten Konturen der Exzenterwelle 209 sind am besten in der Explosionsansicht von Figur 6 erkennbar.

[0035] Um die Exzenterwelle 209 im Laufe eines Pressvorganges weiterzustellen und die Druckrollen 204 somit programmgemäß radial zu verstellen, ist an jedem Ende der Exzenterwelle eine Rastscheibe 210 vorgesehen. In die Zähne dieser Rastscheiben 210 greifen jeweils Klinke 216 ein, welche an einem Spannhebel 206 bzw. einem Gegenhalter 212 (Figur 6) gelagert sind. Die Klinke sorgen zum einen dafür, dass die Exzenterwelle 209 nur in einer Drehrichtung rotieren kann. Zum anderen kann durch ein Schwenken des Spannhebels 206 ein aktiver Rotationsschub der Exzenterwelle 209 erzeugt werden, indem die in die Rastscheibe 210 eingreifende Klinke 216 die Exzenterwelle 209 mitnimmt. Ein solcher Rotationsschub wird immer dann erzeugt, wenn die nach außen vorstehende Nase des Spannhebels 206 an der Handhabe 100 anschlägt und daher bei einer weiteren Drehung der Wälzkörperhalterung 200 geschwenkt wird, bis sie am Anschlag vorbeigeführt ist und wieder in die Ausgangsposition zurückspringen kann (vgl. Figur 3). Nach jeder vollständigen 360°-Umdrehung der Wälzkörperhalterung 200 in der Handhabe 100 wird somit die Exzenterwelle 209 ein kurzes Stück weitergedreht und damit das radiale Verstellprogramm der Druckrollen 204 einen Schritt voran getrieben.

[0036] Mit dem beschriebenen Mechanismus lässt sich die Radialverstellung der Druckrollen einfach an verschiedene Arten von zu verpressenden Rohren anpas-

sen, indem eine rohrspezifische Exzenterwelle 209 in die Wälzkörperhalterung 200 eingesetzt wird.

[0037] In den Figuren 1 bis 5 ist die Wälzkörperhalterung 200 ringförmig geschlossen dargestellt. In diesem Zustand kann sie nur von der Stirnseite her über ein Rohr (nicht dargestellt) gestülpt werden. Falls dies nicht möglich ist, kann die Wälzkörperhalterung 200 auch aufgeklappt werden, um von der Seite her auf ein Rohr aufgesetzt zu werden. Nach Aufsetzen kann die Wälzkörperhalterung dann rund um das Rohr geschlossen werden. Zum Aufklappen ist das Zahnrad an der Seite der Wälzkörperhalterung zum Beispiel zweiteilig aus einem C-förmigen Segment 207 und einem kürzeren Klappsegment 208 ausgebildet, welche bei Bedarf auseinandergeklappt werden können. In Figur 4 ist diesbezüglich eine schwenkbewegliche Klammer 213 erkennbar, welche im geschlossenen Zustand die Druckschale 201 und das Klappsegment 208 des Zahnrades mit dem Rest der Wälzkörperhalterung verbindet. Durch Ausrasten dieser Klammer können die genannten Teile dann um eine Achse X (Figur 5) geschwenkt werden, wodurch sich der Ring der Wälzkörperhalterung öffnet.

[0038] Figur 8 zeigt eine einseitige Stützhülse S (Pressmuffe) vor Aufstecken eines zugehörigen Kunststoffrohres R auf die hierfür mit Ringspalten versehene Stützhülse. Der Zustand nach dem Einsetzen des Kunststoffrohres R und nach dem Verpressen von Stützhülse S und Kunststoffrohr R mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Figur 9 dargestellt. Deutlich erkennbar sind drei Verpressungs-Rillen V, die von den Druckrollen 204 erzeugt wurden.

[0039] Selbstverständlich können auch beliebige andere Werkstücke/Fittings mit der Vorrichtung bearbeitet bzw. verpresst werden, insbesondere Doppelnippel, an die beidseitig (spiegelsymmetrisch) ein Rohr angeschlossen werden kann.

[0040] Während des Verpressens ist vorzugsweise die radiale (umfängliche) und die axiale Lage der Handhabe auf dem Werkstück (z. B. der Stützhülse S und dem Kunststoffrohr R von Figur 8, 9) fixiert. Beispielsweise kann ein formschlüssiger Eingriff an einer unrunder Außenkontur des Werkstücks (insbesondere an Schlüsselflächen) oder an radial abstehenden Kragen des Werkstücks erfolgen.

[0041] Die vorstehend genannten Möglichkeiten sind in den Figuren 10-12 für einen Sonderfall näher erläutert. Zur besseren Übersichtlichkeit ist in den Figuren 10 und 11 die Wälzkörperhalterung nicht dargestellt worden. Gezeigt wird ein Rohr R, welches durch eine Presshülse H mit einer zweiseitigen Stützhülse S' (Doppelnippel) verbunden werden soll. Von der Stützhülse S' ist in den Figuren 10 und 11 nur die rechte Hälfte zu sehen. Im Gegensatz zu der Stützhülse S der Figuren 8 und 9 ist diese Stützhülse S' zweiseitig und spiegelbildlich ausgebildet, wobei der nicht sichtbare Teil vom Rohr R und der Presshülse H überdeckt wird. Figur 10 zeigt somit links eine zum Verpressen vorbereitete Seite und rechts eine noch freie Seite einer zweiseitigen Stützhülse S'.

[0042] Die Figuren zeigen weiterhin eine Handhabe 100 der oben beschriebenen Art, bei welcher im Wesentlichen nur die Schlüsselscheibe 102' anders als bei den vorhergehenden Ausführungsformen ist. Die Schlüsselscheibe 102' ist nämlich mit Schlüsselflächen versehen, mit welchen sie am Außensechskant AS der Presshülse H angreifen kann, um die Hülse drehfest gegenüber der Handhabe 100 zu lagern. Auf diese Weise wird ein Mitdrehen der Presshülse H während des Pressvorganges ausgeschlossen.

[0043] Wie Figur 10 weiterhin erkennen lässt, ist die Führungsscheibe 110' der Handhabe 100 in einer Aufnahme N des zu verpressenden Werkstücks mit seitlichen Anschlägen gelagert, um dieses in axialer Richtung zu fixieren.

[0044] Eine separate perspektivische Ansicht der Presshülse H mit dem Außensechskant AS ist in Figur 12 dargestellt.

[0045] Figur 13 zeigt eine Seitenansicht (rechts teilweise im Schnitt) und Figur 14 eine Perspektive der zweiseitigen Stützhülse S' der Figuren 10 und 11. Symmetrisch zur mittigen Aufnahme N hat die Stützhülse S' zwei Fortsätze mit umlaufenden Dichtungszähnen an der Außenoberfläche, welche sich beim Verpressen in ein Rohr eingraben. Des Weiteren kann optional eine Verdrehsicherung vorgesehen sein, welche eine Drehung zwischen der Stützhülse S' und einem aufgesteckten Rohr verhindert (beim Verpressen und auch später im Dauereinsatz mit fließenden Medien im Lastwechsel heißer/kalter Flüssigkeiten sowie bei Druckstößen im Leitungssystem). Die Verdrehsicherung kann beispielsweise aus einer Rändelung (nicht dargestellt) bestehen, welche vorzugsweise im mit "X" gekennzeichneten Bereich nahe der Aufnahme N auf der Außenoberfläche der Stützhülse S' und/oder an den Dichtungszähnen angebracht ist (z. B. realisiert durch ca. 1 mm tiefe und ca. 1 mm breite Rillen).

[0046] Vorzugsweise sind die Schlüsselscheiben 102, 102' und die Führungsscheiben 110, 110' sowie optional auch die Seitenplatte 101 und das Stützlager 104 austauschbar bzw. leicht ummontierbar, um verschiedene Rohr- und Werkstück-Durchmesser verarbeiten zu können. Vorteilhafterweise kann dabei ein Satz dieser Elemente jeweils für einen Bereich von Rohrdurchmessern nutzbar sein (beispielsweise von 20-40 mm, 50-110 mm).

Bezugszeichenliste

[0047]

100	Handhabe
101	Seitenplatte
102, 102'	Schlüsselscheibe
103	Lagerstück
104	Stützlager
105	Führungsstück
106	Führungsbolzen
107	Führungsbuchse

108	Spannhebelgriff
109	Hebelgriff
110, 110'	Führungsscheibe
111	Antriebswelle
5 112	Druckbuchse
113	Griff
114	Lagerbolzensgriff
115	Bolzen
116	erstes Zahnrad
10 117	Distanzscheibe
118	Kugellager
200	Wälzkörperhalterung
201	Druckschale
202	Seitenplatte
15 203	Träger/Hebel
204	Druckrolle (Wälzkörper)
205	Lagerbolzen
206	Spannhebel
207	großes Zahnradsegment
20 208	kleines Zahnradsegment
209	Exzenterwelle
210	Rastscheibe
211	Distanzscheibe
212	Gegenhalter
25 213	Klammer
214	Lösehebel
215	Stützbacke
216	Klinke
217	Kunststoff-Einlage
30 P	Pressraum
A	Arbeitsachse
35 R	Rohr
S, S'	Stützhülse
H	Presshülse
40 N	Aufnahme
V	Verpressungs-Rillen
45 AS	Außensechskant
X	Bereich für Rändelung

50 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bearbeiten von Rundkörpern (S, R), insbesondere zum Verpressen von Rohren, enthaltend:

55

a) eine Wälzkörperhalterung (200) mit mindestens einem Bearbeitungskörper (204), welcher Druck auf einen im Pressraum (P) der Wälzkör-

- perhalterung befindlichen Rundkörper ausüben kann;
- b) eine Handhabe (100), in welcher die Wälzkörperhalterung (200) drehbeweglich um eine Arbeitsachse (A) gelagert werden kann, wobei die Handhabe eine Antriebswelle (111) für den Ansatz eines manuellen oder maschinellen Drehantriebes aufweist, und wobei eine Drehung der Antriebswelle eine Drehung der Wälzkörperhalterung um die Arbeitsachse bewirkt.
2. Vorrichtung zum Bearbeiten von Rundkörpern (S, R), insbesondere nach Anspruch 1, enthaltend:
- a) eine Wälzkörperhalterung (200) mit mindestens einem Bearbeitungskörper (204), welcher Druck auf einen im Pressraum (P) der Wälzkörperhalterung befindlichen Rundkörper ausüben kann;
- b) eine Handhabe (100), in welcher die Wälzkörperhalterung (200) drehbeweglich um eine Arbeitsachse (A) gelagert werden kann, wobei die Handhabe zwei Lagerschalen (102, 110) aufweist, welche zangenartig auseinander bewegt werden können und welche zwischen sich die Wälzkörperhalterung (200) drehbeweglich aufnehmen können.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen Sperrmechanismus enthält, durch welchen die Drehung der Wälzkörperhalterung (200) relativ zur Handhabe (100) in einer Richtung gesperrt werden kann.
4. Wälzkörperhalterung (200) für eine Vorrichtung zum Bearbeiten von Rundkörpern (S, R), insbesondere für eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, enthaltend:
- a) mindestens einen Bearbeitungskörper (204), welcher Druck auf einen im Pressraum (P) der Wälzkörperhalterung befindlichen Rundkörper ausüben kann;
- b) einen beweglichen Träger (203), an dem der Wälzkörper (204) gelagert ist;
- c) eine drehbewegliche Exzenterwelle (209), welche vom Träger abgetastet wird.
5. Vorrichtung oder Wälzkörperhalterung (200) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bearbeitungskörper ein Wälzkörper (204) oder ein Schneidmesser ist.
6. Vorrichtung oder Wälzkörperhalterung (200) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zwei oder mehr
- Bearbeitungskörper (204) und zugeordnete Träger (203) enthält, welche unterschiedliche Konturen der Exzenterwelle (209) abtasten.
7. Vorrichtung oder Wälzkörperhalterung (200) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Exzenterwelle (209) nur in eine Drehrichtung rotieren kann.
8. Vorrichtung oder Wälzkörperhalterung (200) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Exzenterwelle (209) gedreht wird, wenn sich die Wälzkörperhalterung (200) in einer Handhabe (100) dreht.
9. Vorrichtung oder Wälzkörperhalterung (200) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wälzkörperhalterung (200) aus mindestens zwei Komponenten (207, 208) enthält, welche zum Einführen eines Rundkörpers in den Pressraum getrennt und dann ringförmig um den Rundkörper geschlossen werden können.
10. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Handhabe (100) Lagerungsmittel (102') für einen formschlüssigen Ansatz am Werkstück (H) aufweist.

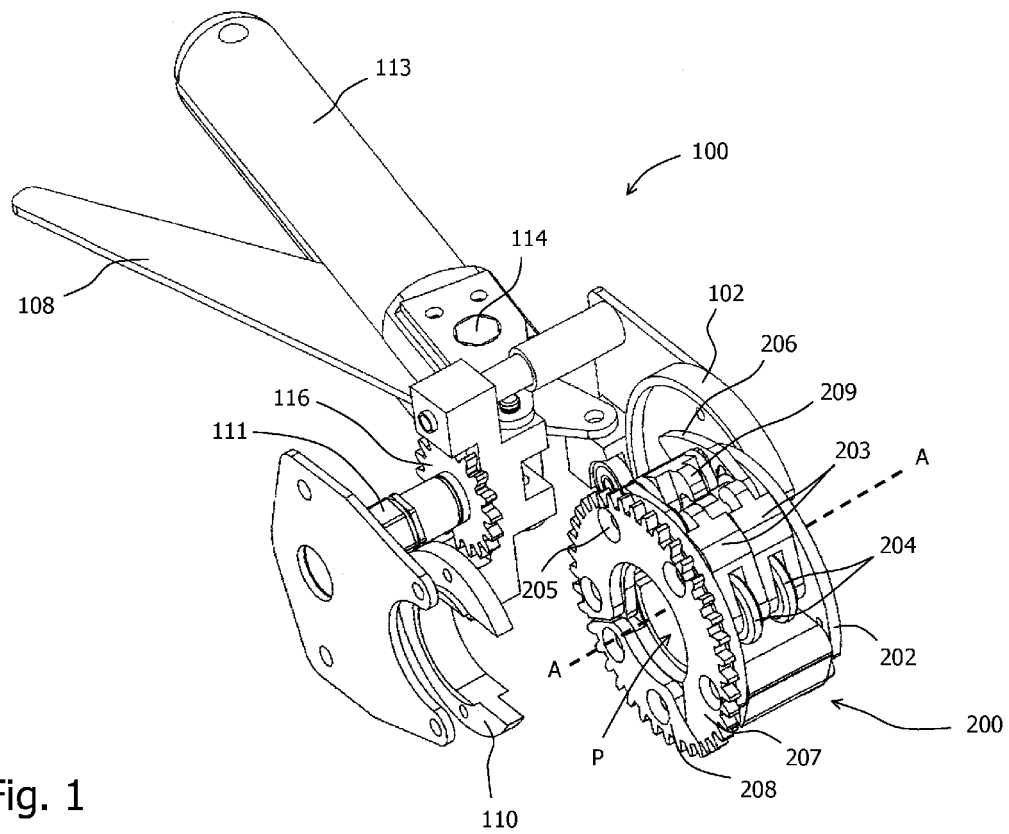
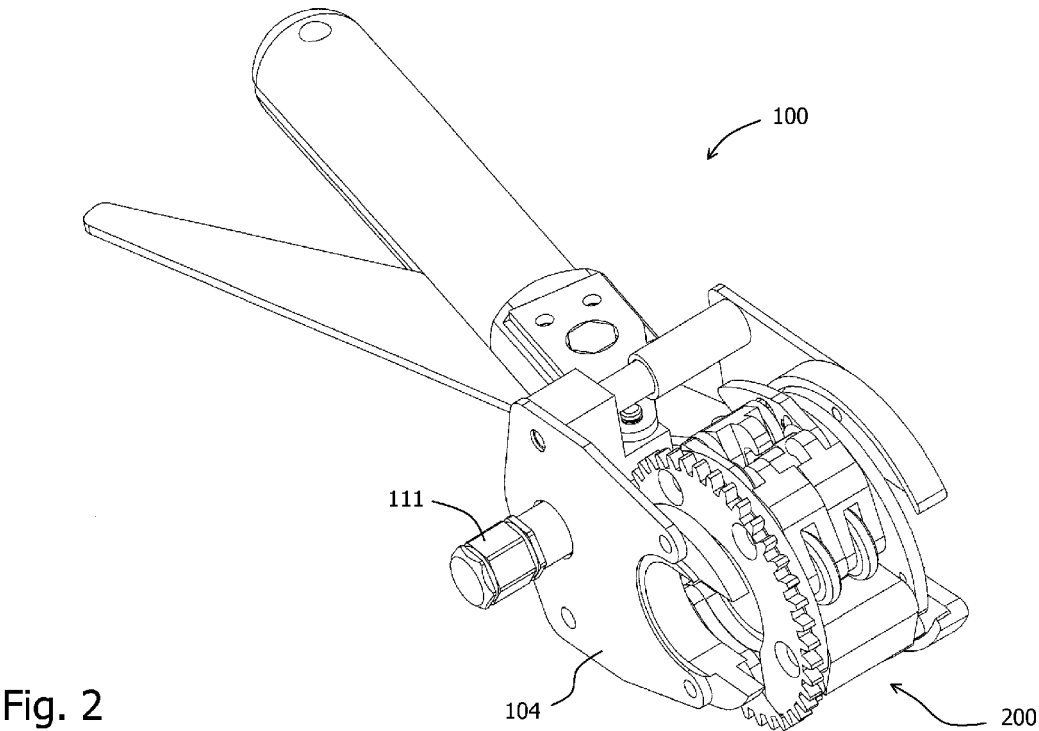
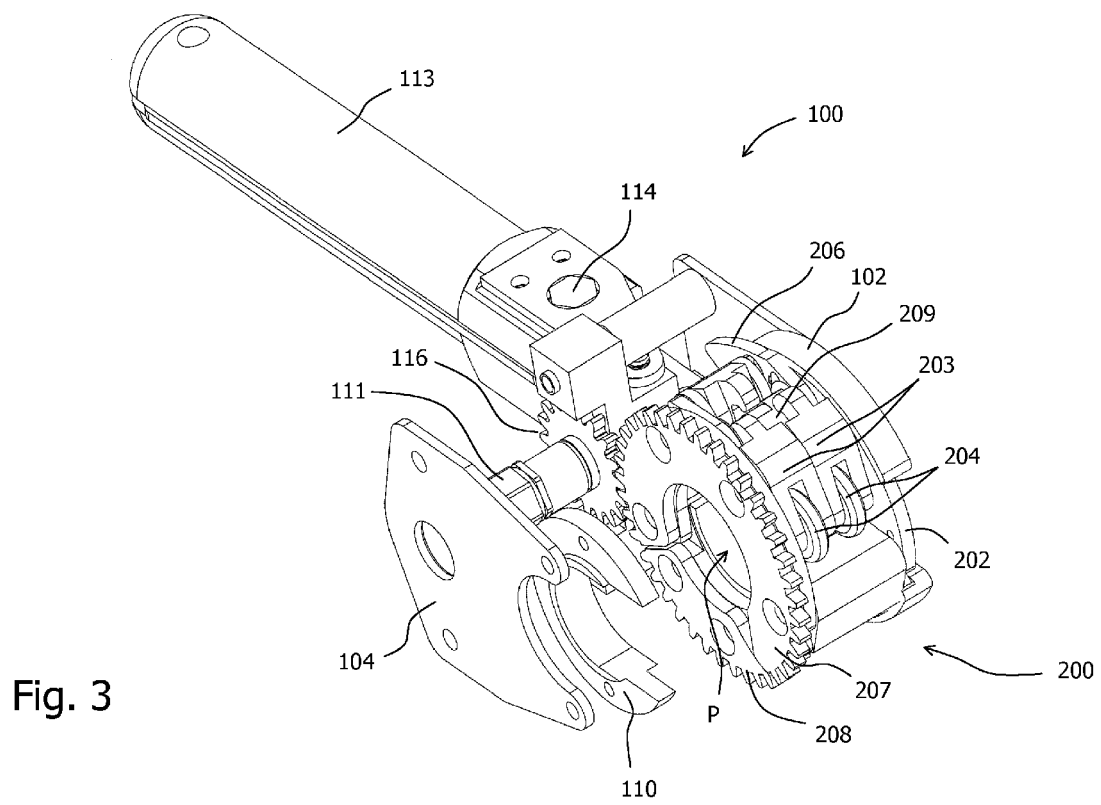


Fig. 1





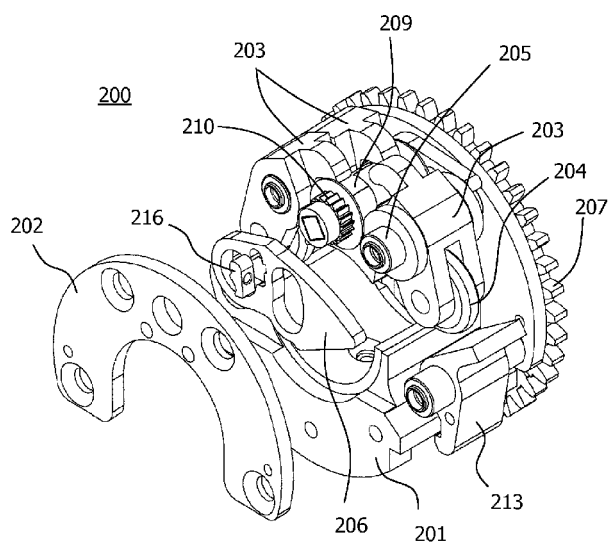


Fig. 4

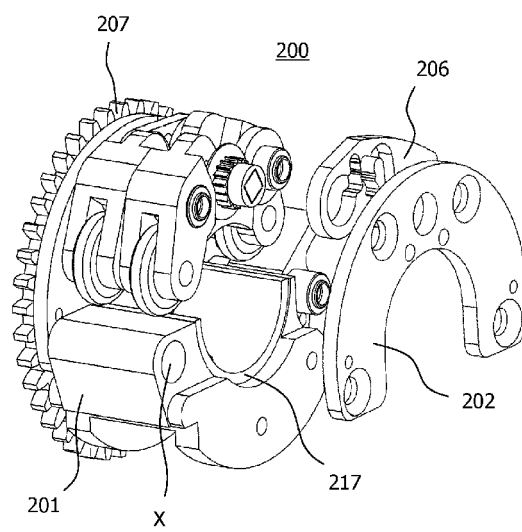


Fig. 5

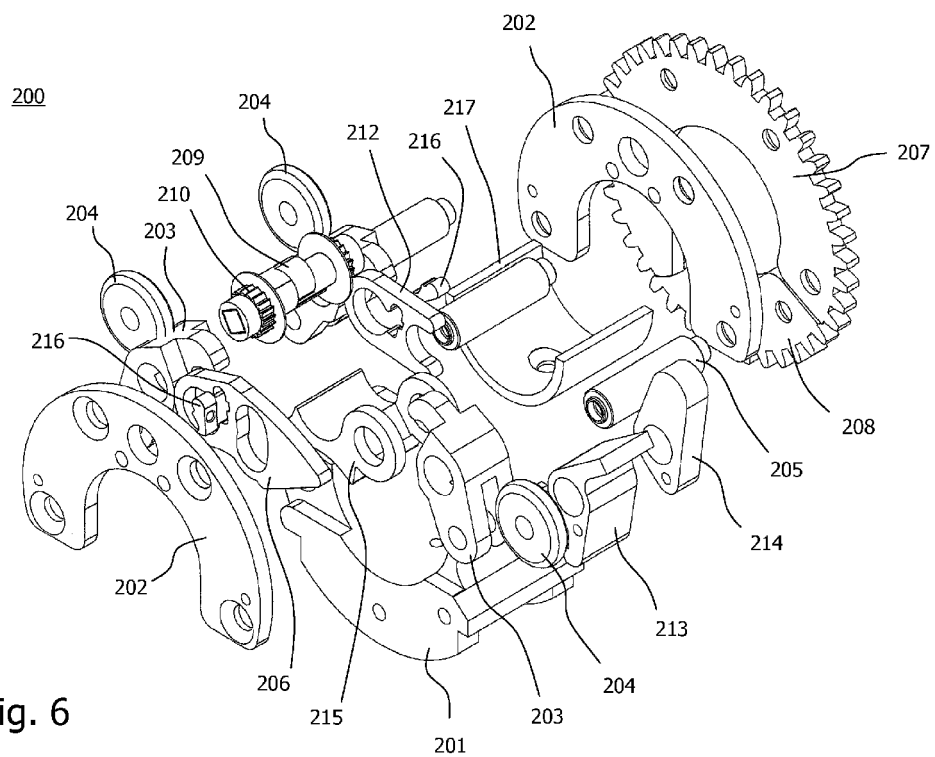


Fig. 6

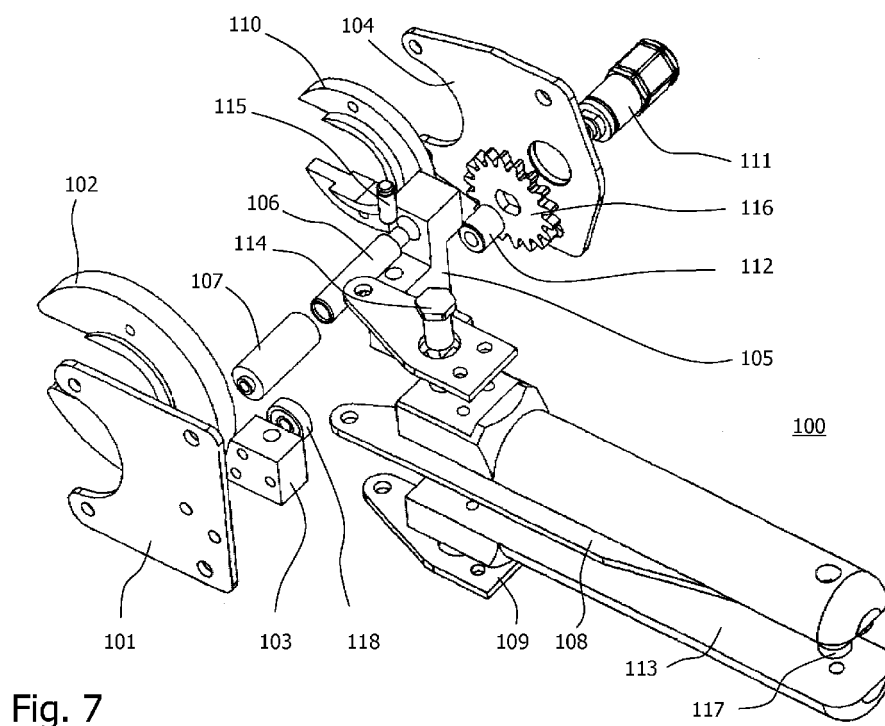


Fig. 7

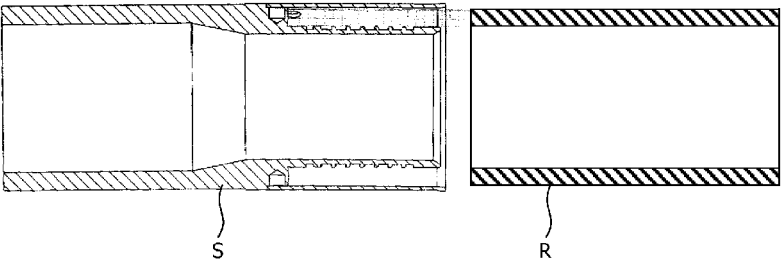


Fig. 8

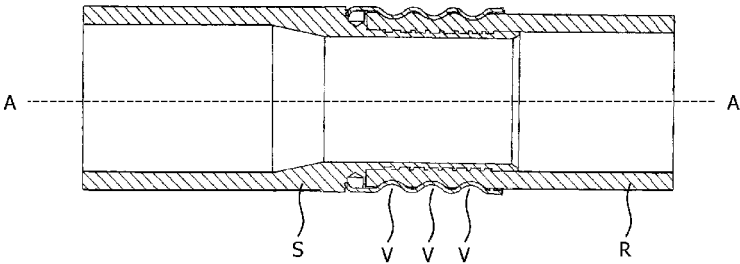


Fig. 9

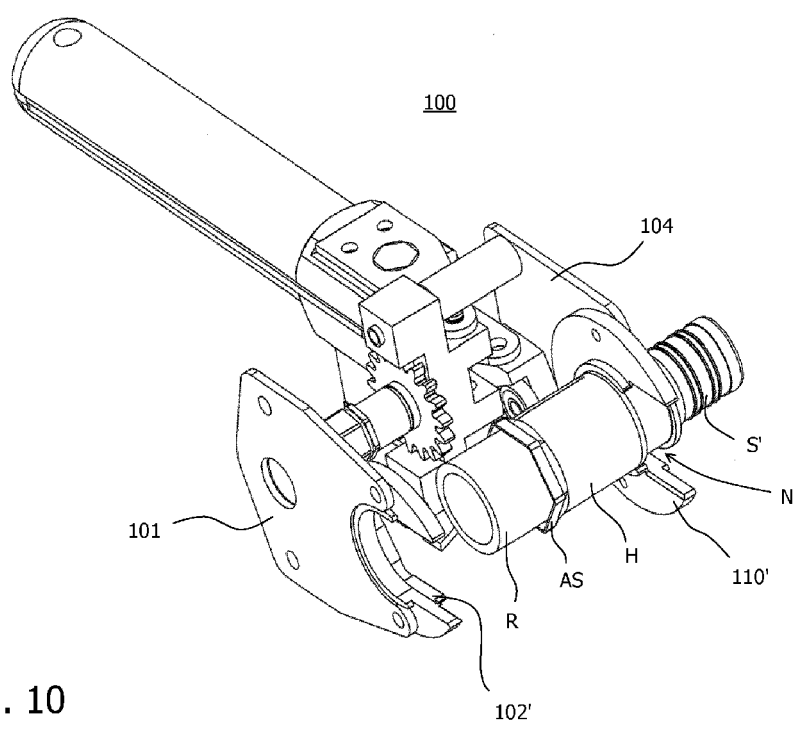


Fig. 10

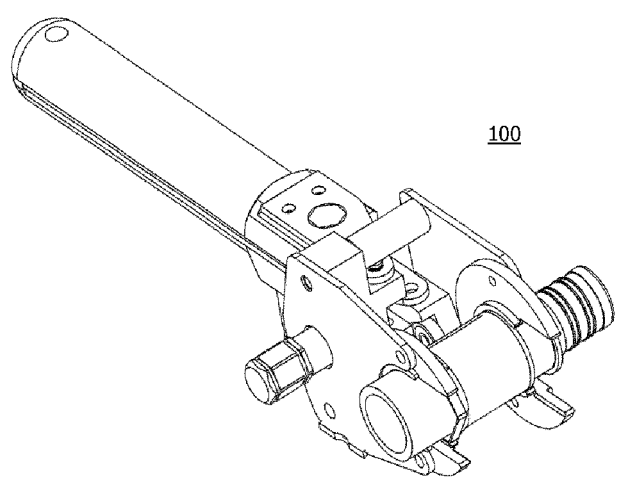


Fig. 11

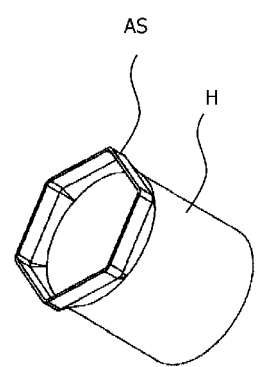


Fig. 12

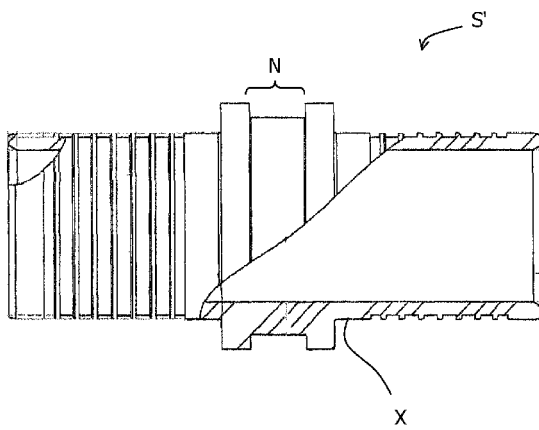


Fig. 13

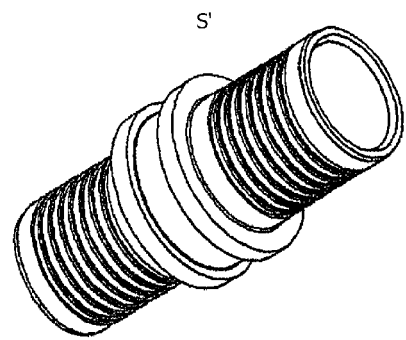


Fig. 14

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 10342172 A1 [0002] [0005] [0012] [0013] [0033]