

(19)



(11)

**EP 1 914 021 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.04.2008 Patentblatt 2008/17**

(51) Int Cl.:  
**B21D 7/02 (2006.01) B21D 7/024 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **06022100.9**

(22) Anmeldetag: **21.10.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK RS**  
(71) Anmelder: **Felss Burger GmbH**  
**87484 Nesselwang (DE)**

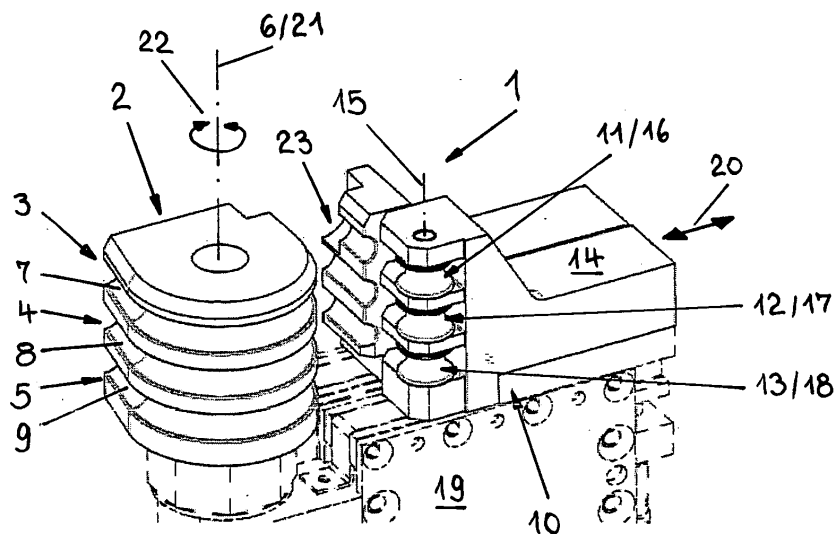
(72) Erfinder: **Fauter, Christian**  
**87439 Kempten (DE)**  
(74) Vertreter: **Kohler Schmid Möbus**  
**Patentanwälte**  
**Ruppmannstrasse 27**  
**70565 Stuttgart (DE)**

(54) **Vorrichtung zum Biegen von stangen- und /oder stabartigen Werkstücken, insbesondere von Rohren sowie Biegewerkzeug für eine derartige Vorrichtung**

(57) Eine Vorrichtung zum Biegen von stangen- und /oder stabartigen Werkstücken, insbesondere von Rohren, ist mit einem Biegewerkzeug (1) ausgestattet, das einen Biegekern (2), eine Klemmbackenordnung (23) sowie eine Rollbiegeanordnung (10) aufweist. Die Rollbiegeanordnung (10) umfasst ein längs der Werkstückachse neben einer Klemmbacke angeordnetes Rollbiegeorgan (11, 12, 13), welches der von dem Biegekern (2) abliegenden Seite des Werkstückes zuordenbar ist.

Das Rollbiegeorgan (11, 12, 13) ist unter biegender Beaufschlagung des zwischen dem Biegekern (2) und dem Rollbiegeorgan (11, 12, 13) angeordneten Werkstückes um eine Rollbiege-Schwenkachse (21) mit einer Biege-Schwenkbewegung um den Biegekern (2) schwenkbar. Mittels der Biegevorrichtung kann sowohl nach dem Ziehbiegeverfahren als auch nach dem Rollbiegeverfahren gearbeitet werden.

Ein Biegewerkzeug (1) ist entsprechend ausgebildet.

**Fig. 1****EP 1 914 021 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Biegen von stangen- und/oder stabartigen Werkstücken, insbesondere von Rohren, mit einem Biegewerkzeug, das einen Biegekern sowie eine Klemmbakenanordnung umfasst, wobei der Biegekern um eine in Querrichtung der Werkstückachse verlaufende Biegeachse drehbar ist und die Klemmbakenanordnung eine Klemmbacke aufweist, die gegenüber dem Biegekern in Querrichtung sowohl der Werkstückachse als auch der Biegeachse in eine Funktionsstellung zustellbar ist, wobei bei in Funktionsstellung befindlicher Klemmbacke ein Werkstück zwischen dem Biegekern und der Klemmbacke klemmbar ist und wobei bei zwischen dem Biegekern und der Klemmbacke geklemmtem Werkstück der Biegekern um die Biegeachse drehbar und gemeinschaftlich damit die Klemmbacke um die Biegeachse schwenkbar und dadurch das Werkstück um den Biegekern ziehbar ist. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Biegewerkzeug für eine Vorrichtung der genannten Art.

**[0002]** Gattungsgemäßer Stand der Technik ist bekannt aus EP-A-0 538 207. Diese Vorveröffentlichung betrifft eine Biegemaschine zum Biegen von Rohren nach dem so genannten Ziehbiegeverfahren. Das Biegewerkzeug der vorbekannten Biegemaschine umfasst einen Biegekern, Klemmbacken und Gleitschienen. Der Biegekern ist um eine Biegeachse drehbar. An seiner biegeachseparallelen Außenseite ist der Biegekern mit in Richtung der Biegeachse übereinander liegenden Nuten versehen, die zur Aufnahme der zu biegenden Rohre dienen. Jeder Nut des Biegekerns liegt in radialer Richtung der Biegeachse eine Klemmbacke gegenüber. Bei geöffnetem Biegewerkzeug wird ein zu bearbeitendes Rohr in den Zwischenraum zwischen dem Biegekern und den Klemmbacken eingeführt. Anschließend wird die zur Umformung genutzte Klemmbacke in Richtung auf den Biegekern bewegt. Dadurch wird das betreffende Rohr zwischen dem Biegekern und der Klemmbacke geklemmt. Ausgehend von diesem Zustand wird der Biegekern um die Biegeachse gedreht und gleichzeitig die Klemmbacke um die Biegeachse geschwenkt. Das zwischen dem Biegekern und der Klemmbacke geklemmte Rohr wird dabei um den Biegekern herumgezogen. Eine Gleitschiene des Biegewerkzeuges ist rohraufwärts der Klemmbacke an der von dem Biegekern abliegenden Seite des zu biegenden Rohres angeordnet. Bei der um die Biegeachse ausgeführten gemeinschaftlichen Dreh- und Schwenkbewegung des Biegekerns sowie der Klemmbacke stützt die Gleitschiene das zu biegende Rohr in seinem unverformten Bereich seitlich ab.

**[0003]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Biegevorrichtung sowie ein Biegewerkzeug bereitzustellen, die eine flexible Werkstückbearbeitung ermöglichen.

**[0004]** Erfindungsgemäß gelöst wird diese Aufgabe durch die Biegevorrichtung gemäß Patentanspruch 1 sowie durch das Biegewerkzeug gemäß Patentanspruch 11.

**[0005]** Demnach sind im Falle der Erfindung die Funktionen Ziehbiegen und Rollbiegen in ein einziges Biegewerkzeug integriert. Der Anwender hat die Wahl, von welchem der beiden Biegeverfahren er Gebrauch macht. Insbesondere besteht die Möglichkeit, an ein und demselben Werkstück sowohl Biegungen nach dem Ziehbiegeverfahren als auch Biegungen nach dem Rollbiegeverfahren zu erstellen. Charakteristisch für das Ziehbiegeverfahren sind die Klemmung des zu biegenden Werkstückes zwischen Biegekern und Klemmbacke sowie das Ziehen des sich dabei in Richtung der Werkstückachse bewegenden Werkstückes um den Biegekern. Bei Anwendung des Rollbiegeverfahrens findet keine Bewegung des zu bearbeitenden Werkstückes in Richtung der Werkstückachse statt. In Richtung der Werkstückachse bewegt sich vielmehr das verwendete Rollbiegeorgan, das in Richtung der Werkstückachse eine Relativbewegung gegenüber dem stationären Werkstück ausführt. Als Rollbiegeorgane in Frage kommen sowohl Biegewerkzeugteile, die bei der genannten Relativbewegung auf der Werkstückoberfläche abrollen, als auch Biegewerkzeugteile, die an der Werkstückoberfläche entlanggleiten.

**[0006]** Die erfindungsgemäße Biegevorrichtung sowie das erfindungsgemäße Biegewerkzeug sind in der Lage, Bearbeitungsaufgaben unterschiedlichster Art zu bewältigen. Ziehbiegen wird beispielsweise dann bevorzugt, wenn werkstückabwärts der zu erstellenden Biegung nur eine geringe Werkstücklänge zur Beaufschlagung mittels des Biegewerkzeuges zur Verfügung steht. So kann zwischen einem Biegekern und der zugehörigen Klemmbacke ein Werkstück selbst über eine ausgesprochen geringe Klemmlänge sicher fixiert werden. In einer Vielzahl von Fällen reicht das 1,5-fache des Werkstückdurchmessers als Klemmlänge aus. Mit einer Klemmung des betreffenden Werkstückes über eine derart geringe Klemmlänge kann das Werkstück mit seinem auf die Klemmlänge folgenden Längenabschnitt unter Drehen des Biegekerns und Schwenken der Klemmbacke funktionssicher um die Biegeachse gebogen werden. Derart kurze Klemmlängen stehen beispielsweise in Bearbeitungsfällen zur Verfügung, in denen an einem Werkstück Biegungen zu erstellen sind, die längs der Werkstückachse nur einen geringen gegenseitigen Abstand aufweisen. Nahe beieinander liegende Biegungen sind beispielsweise bei der Herstellungen von Kraftstoff- und Bremsleitungen sowie von Auspuffanlagen für Kraftfahrzeuge zu erstellen. Für das Rollbiegen spricht seine besonders einfache Umsetzbarkeit. Weder ist das Werkstück bei der biegenden Bearbeitung zwischen dem Biegekern und dem Rollbiegeorgan zu klemmen noch bedarf es einer mit der Biege-Schwenkbewegung des Rollbiegeorgans einhergehenden Drehung des Biegekerns.

**[0007]** Besondere Ausführungsarten der Biegevorrichtung nach Patentanspruch 1 sowie des Biegewerkzeuges nach Patentanspruch 11 ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen 2 bis 10.

**[0008]** Gemäß Patentanspruch 2 ist im Interesse einer einfachen Gestaltung der Gesamtanordnung vorgesehen, dass die Biegeachse, um welche der Biegekern und die zugehörige Klemmbacke beim Ziehbiegen gemeinschaftlich bewegt

werden, mit der Rollbiege-Schwenkachse zusammenfällt, um welche das Rollbiegeorgan seine Biege-Schwenkbewegung ausführt.

**[0009]** Im Falle einer weiteren Erfindungsbauart ist das Rollbiegeorgan bei in der Funktionsstellung befindlicher Klemmbacke mit einer Biege-Schwenkbewegung um den Biegekern schwenkbar (Patentanspruch 3). Die Ziehbiegeeinrichtungen Biegekern und Klemmbacke können demnach beim Rollbiegen zur Fixierung des umzuformenden Werkstückes während des Rollbiegevorganges dienen.

**[0010]** In entsprechender Weise ist an der Biegevorrichtung beziehungsweise an dem Biegewerkzeug gemäß Patentanspruch 4 das Rollbiegeorgan in der Lage, das umzuformende Werkstück während des Ziehbiegens mittels Biegekern und Klemmbacke nahe der Klemmbacke seitlich abzustützen. Das Rollbiegeorgan übernimmt insoweit die Funktion einer Gleitschiene wie sie im Falle herkömmlicher Ziehbiegewerkzeuge zusätzlich zu Biegekern und Klemmbacke vorgesehen ist. Eine besonders schonende Werkstückbearbeitung ergibt sich dann, wenn als Rollbiegeorgan eine Biegerolle vorgesehen ist, die beim Ziehbiegen auf dem sich in Richtung der Werkstückachse bewegendes Werkstück abrollt.

**[0011]** Die Patentansprüche 5 bis 7 betreffen erfindungsgemäß vorgesehene Maßnahmen zur Positionierung des Biegewerkzeuges gegenüber dem zu bearbeitenden Werkstück. Die Drehbeweglichkeit des Biegewerkzeuges gemäß Patentanspruch 5 gestattet es insbesondere, das Biegewerkzeug nahe einer Werkstückeinspannung anzuordnen, die ihrerseits das Werkstück fixiert. Zum Erstellen einer Biegung eingesetzt wird diejenige Biegeeinheit des Biegewerkzeuges, die an der von der Werkstückeinspannung abliegenden Seite des Biegewerkzeuges angeordnet ist. Durch eine Drehbewegung um die in Patentanspruch 5 angegebene Werkzeughachse kann entweder die Ziehbiegeeinheit oder die Rollbiegeeinheit des Biegewerkzeuges in diejenige Position gegenüber der Werkstückeinspannung überführt werden, in welcher sie zur Erstellung einer Biegung an dem Werkstück genutzt werden kann. Die ausweislich Patentanspruch 6 vorgesehene Beweglichkeit des Biegewerkzeuges in Querrichtung der Werkstückachse gestattet es beispielsweise, den Wechsel der zu nutzenden Biegeeinheit bei an der Werkstückeinspannung fixiertem Werkstück vorzunehmen. Nach dem Öffnen des Biegewerkzeuges wird dieses in Werkstückquerrichtung so weit verfahren, bis das Werkstück außerhalb des Biegewerkzeuges zu liegen kommt. Anschließend kann die für den Wechsel der zu nutzenden Biegeeinheiten erforderliche Drehbewegung des Biegewerkzeuges um die Werkzeughachse ausgeführt werden. Gemäß Patentanspruch 7 lässt sich das erfindungsgemäße Biegewerkzeug in Längsrichtung des betreffenden Werkstückes positionieren. Dadurch ist der Ort der zu erstellenden Biegung in Werkstückslängsrichtung wählbar. In Kombination mit der Querbeweglichkeit nach Patentanspruch 6 schafft die Längsbeweglichkeit des Biegewerkzeuges gemäß Patentanspruch 7 die Voraussetzung dafür, dass das Biegewerkzeug von einer Seite einer das zu bearbeitende Werkstück fixierenden Werkstückeinspannung auf die gegenüberliegende Seite der Werkstückeinspannung bewegt werden kann. Dadurch ist frei wählbar, von welcher Seite der Werkstückeinspannung aus ein Werkstück, das mehrfach zu biegen ist, bearbeitet wird. Auch lässt sich die Seite der Bearbeitung wechseln. Ist das Biegewerkzeug auch noch gemäß Patentanspruch 5 um eine Werkzeughachse drehbar, so kann der Positionswechsel des Biegewerkzeuges von einer Seite der Werkstückeinspannung auf die gegenüberliegende Seite verbunden werden mit einem Wechsel der zu nutzenden Biegeeinheit und gegebenenfalls auch mit einem Wechsel der Biegerichtung.

**[0012]** Die Erfindungsbauart nach Patentanspruch 8 zeichnet sich dadurch aus, dass die zur Positionierung des Biegewerkzeuges gegenüber dem zu bearbeitenden Werkstück dienende Werkzeughachse mit wenigstens einer Achse des mittels des Biegewerkzeuges durchzuführenden Biegevorganges zusammenfällt. Dieser Umstand lässt sich bei der konstruktiven Umsetzung des erfindungsgemäßen Konzeptes nutzen. Beispielsweise kann zur Positionierung des Biegewerkzeuges gegenüber dem Werkstück derselbe Antrieb genutzt werden wie für die Werkstückumformung mittels Ziehbiegen oder mittels Rollbiegen.

**[0013]** Ausweislich Patentanspruch 9 ist das Biegewerkzeug an einem Werkzeugträger angebracht, der seinerseits um die Werkzeughachse drehbar ist.

**[0014]** Auch weitere für den praktischen Einsatz erforderliche Bewegungsmöglichkeiten des Biegewerkzeuges können durch eine entsprechende Beweglichkeit des Werkzeugträgers realisiert werden.

**[0015]** In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist das Biegewerkzeug als Mehrniveau-Biegewerkzeug ausgeführt (Patentanspruch 10). Insbesondere gestatten Mehrniveau-Biegewerkzeuge dieser Art die Bearbeitung von Werkstücken mit unterschiedlichen Querschnitten, ohne dass zu diesem Zweck ein Werkzeugwechsel im eigentlichen Sinne erforderlich wäre. Ändert sich etwa bei der Rohrbearbeitung der Durchmesser des zu bearbeitenden Rohres, so ist das Mehrniveau-Biegewerkzeug lediglich mit demjenigen Niveau, dessen Biegewerkzeugteile auf den geänderten Rohrdurchmesser abgestimmt sind, auf Höhe des betreffenden Rohres anzuordnen.

**[0016]** Nachstehend wird die Erfindung anhand schematischer Darstellungen zu einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1: ein Biegewerkzeug zum Rollbiegen sowie zum Ziehbiegen in der Draufsicht auf eine Rollbiegeanordnung,

Figur 2: das Biegewerkzeug gemäß Figur 1 in der Draufsicht auf eine Klemmbackenanordnung,

Figuren 3a, 3b, 4a, 4b: das Biegewerkzeug gemäß den Figuren 1 und 2 als Teil einer Biegevorrichtung beim Rollbiegen,

Figuren 5a, 5b, 6a, 6b: das Biegewerkzeug gemäß den Figuren 1 bis 4b als Teil einer Biegevorrichtung beim Ziehbiegen,

Figur 7: das Biegewerkzeug gemäß den Figuren 1 bis 6b in der Offenstellung vor Beginn eines Rollbiegevorgangs und

Figur 8: das Biegewerkzeug gemäß den Figuren 1 bis 7 in der Offenstellung vor Beginn eines Ziehbiegevorgangs.

**[0017]** Gemäß Figur 1 umfasst ein Biegewerkzeug 1 zum Bearbeiten von Rohren einen Biegekern 2 mit Werkstückanlagen in Form von Biegematrizen 3, 4, 5. Diese liegen in Richtung einer Biegeachse 6 übereinander und besitzen in Umfangsrichtung des Biegekerns 2 verlaufende Matrizenuten 7, 8, 9.

**[0018]** Bei dem Biegewerkzeug 1 handelt es sich demnach um ein Mehrniveau-Biegewerkzeug mit insgesamt drei Biegewerkzeugniveaus. Da das Biegewerkzeug 1 für die Bearbeitung von Rohren mit Kreisquerschnitt vorgesehen ist, besitzen die Matrizenuten 7, 8, 9 an dem Biegekern 2 im Querschnitt eine Halbkreisform. Der Halbkreisradius des Querschnittes der Matrizenuten 7, 8, 9 variiert. Infolgedessen können auf den verschiedenen Biegewerkzeugniveaus des Biegewerkzeuges 1 Rohre mit unterschiedlichen Durchmessern bearbeitet werden. Eine von den dargestellten Verhältnissen abweichende Anzahl von Biegewerkzeugniveaus sowie Matrizenuten mit einer von dem gezeigten Halbkreisquerschnitt abweichenden Querschnittsform sind denkbar.

**[0019]** Zusätzlich zu dem Biegekern 2 ist ausweislich Figur 1 als weiterer Teil des Biegewerkzeuges 1 eine Rollbiegeanordnung 10 vorgesehen. Diese weist als Rollbiegeorgane Biegerollen 11, 12, 13 auf, die an einem Biegerollenschlitten 14 um eine Biegerollenachse 15 drehbar gelagert sind. Die Biegerollenachse 15 der Rollbiegeanordnung 10 verläuft parallel zu der Biegeachse 6 an dem Biegekern 2. Die Biegerolle 11 ist mit einer Rollenumfangsnut 16, die Biegerolle 12 mit einer Rollenumfangsnut 17 und die Biegerolle 13 mit einer Rollenumfangsnut 18 versehen. Die Biegerolle 11 ist der Biegematrix 3, die Biegerolle 12 der Biegematrix 4 und die Biegerolle 13 der Biegematrix 5 zugeordnet. Der Querschnitt der Rollenumfangsnuten 16, 17, 18 entspricht dem Querschnitt der jeweils zugeordneten Matrizenut 7, 8, 9. Die beiderseitigen Halbkreisquerschnitte der einander zugeordneten Matrizenuten 7, 8, 9 und Rollenumfangsnuten 16, 17, 18 ergänzen sich annähernd zu dem Kreisquerschnitt des jeweils zu bearbeitenden Rohres. Anstelle der drehbaren Biegerollen 11, 12, 13 können als Rollbiegeorgane auch starre Biegefingern vorgesehen sein.

**[0020]** Der Biegerollenschlitten 14 der Rollbiegeanordnung 10 ist an einem ersten Schwenkträger 19 in Richtung eines Doppelpfeils 20 und damit in radialer Richtung der Biegeachse 6 verschiebbar geführt. Der erste Schwenkträger 19 ist seinerseits um eine Rollbiege-Schwenkachse 21 schwenkbar und dabei relativ zu dem Biegekern 2 beweglich. Die Rollbiege-Schwenkachse 21 des ersten Schwenkträgers 19 fällt mit der Biegeachse 6 zusammen. Ein Doppelpfeil 22 veranschaulicht die Richtung der Schwenkbeweglichkeit des ersten Schwenkträgers 19 und somit auch der Rollbiegeanordnung 10.

**[0021]** Der Rollbiegeanordnung 10 unmittelbar benachbart ist als dritter Teil des Biegewerkzeuges 1 eine Klemmbackenanordnung 23.

**[0022]** Wie insbesondere aus Figur 2 ersichtlich ist, umfasst die Klemmbackenanordnung 23 drei in Richtung der Biegeachse 6 übereinander liegende Klemmbacken 24, 25, 26. Letztere sind an einem Klemmbackenschlitten 27 angebracht. Die Klemmbacke 24 ist der Biegematrix 3, die Klemmbacke 25 der Biegematrix 4 und die Klemmbacke 26 der Biegematrix 5 zugeordnet. Klemmbackennuten 28, 29, 30 besitzen Halbkreisquerschnitte, die sich mit den Halbkreisquerschnitten der zugeordneten Matrizenuten 7, 8, 9 jeweils annähernd zu dem Kreisquerschnitt des zu bearbeitenden Rohres ergänzen. Nahe der Klemmbackennut 28 ist die Klemmbacke 24 mit einem Rücksprung versehen. Dieser Rücksprung dient bei der Werkstückbearbeitung zur Aufnahme von Anbauteilen oder radialen Aufweitungen des zu biegenden Rohres.

**[0023]** Der Klemmbackenschlitten 27 ist an einem zweiten Schwenkträger 31 in Richtung eines Doppelpfeils 32 verschiebbar geführt. Gemeinschaftlich mit dem Biegekern 2 lässt sich der zweite Schwenkträger 31 um die Biegeachse 6 bewegen. Die Drehbeweglichkeit des Biegekerns 2 sowie die Schwenkbeweglichkeit des zweiten Schwenkträgers 31 mit der Klemmbackenanordnung 23 werden gleichfalls durch den Doppelpfeil 22 veranschaulicht.

**[0024]** Bei der Werkstückbearbeitung nach dem Ziehbiegeverfahren wirken die Klemmbacken 24, 25, 26 der Klemmbackenanordnung 23 mit ihnen gegenüberliegenden geradlinigen Abschnitten der Biegematrizen 3, 4, 5 an dem Biegekern 2 zusammen. Entsprechend werden zur Werkstückumformung nach dem Rollbiegeverfahren die Biegerollen 11, 12, 13 der Rollbiegeanordnung 10 gemeinschaftlich mit den gebogenen Abschnitten der Biegematrizen 3, 4, 5 genutzt.

**[0025]** In den Figuren 3a bis 8 ist das Biegewerkzeug 1 stark schematisiert wiedergegeben. Konstruktive Details des Biegewerkzeuges 1 sind weitgehend ausgespart.

**[0026]** Wie beispielsweise aus Figur 3a hervorgeht, ist das Biegewerkzeug 1 gemeinsam mit dem ersten Schwenkträger 19 und dem zweiten Schwenkträger 31 an einem als Konsole 33 ausgeführten Werkzeugträger montiert. Die Konsole 33 ist mittels eines nicht im Einzelnen gezeigten Kreuzschlittens auf dem Untergrund in Richtung zweier senkrecht zueinander verlaufender Achsen 34, 35 verfahrbar. Zwischen der Konsole 33 und dem nicht dargestellten Kreuzschlitten ist ein Konsolen-Drehantrieb 36 vorgesehen. Dieser umfasst ein Getriebegehäuse 37 sowie einen daran angeflanschten Antriebsmotor 38. Mittels des Konsolen-Drehantriebes 36 ist die Konsole 33 um eine Werkzeugdrehachse 39 drehbar. Die Werkzeugdrehachse 39 fällt mit der Biegeachse 6 sowie mit der Rollbiege-Schwenkachse 21 zusammen.

**[0027]** Ein Rollbiegeantrieb 40 ist an der Konsole 33 angebracht. Teil des Rollbiegeantriebes 40 ist ein an die Konsole 33 angeflanschter Antriebsmotor 41, mittels dessen der erste Schwenkträger 19 um die Rollbiege-Schwenkachse 21 beziehungsweise die Biegeachse 6 geschwenkt werden kann.

**[0028]** Gemeinsam mit dem Rollbiegeantrieb 40, sowie dem ersten Schwenkträger 19 und dem zweiten Schwenkträger 31 ist das Biegewerkzeug 1 an der Konsole 33 in Richtung eines Doppelpfeils 42 auf und ab verfahrbar. Zu diesem Zweck vorgesehen ist ein Verfahrantrieb 43 mit einem in den Darstellungen verdeckt liegenden Antriebsmotor 44.

**[0029]** Oberhalb der Konsole 33 und in unmittelbarer Nähe des Biegewerkzeuges 1 ist unter anderem in Figur 3a eine Werkstückeinspannung in Form eines herkömmlichen Schwenkgreifers 45 abgebildet. Mit Hilfe des Schwenkgreifers 45 können zu bearbeitende Werkstücke dem Biegewerkzeug 1 zugeführt und bearbeitete Werkstücke von dem Biegewerkzeug 1 abtransportiert werden. Außerdem ist der Schwenkgreifer 45 in der Lage, an ihm eingespannte Werkstücke, in dem dargestellten Beispielsfall ein Rohr 46, um eine Werkstückachse beziehungsweise eine Rohrachse 47 zu drehen.

**[0030]** Die Gesamtanordnung bildet eine Biegevorrichtung, mittels derer Rohre 46 sowohl nach dem Rollbiegeverfahren als auch nach dem Ziehbiegeverfahren bearbeitet werden können.

**[0031]** Im Einzelnen sind die Abläufe beim Rollbiegen in den Figuren 3a, 3b, 4a, 4b, die Abläufe bei Ziehbiegen in den Figuren 5a, 5b, 6a, 6b dargestellt,

**[0032]** Vor Beginn eines Rollbiegevorganges befindet sich die Gesamtanordnung in dem Betriebszustand gemäß Figur 7. Das Biegewerkzeug 1 ist geöffnet, ein zu bearbeitendes Rohr 46 wurde durch entsprechende Relativbewegung von Schwenkgreifer 45 und Biegewerkzeug 1 in das offene Biegewerkzeug 1 eingelegt. Zu diesem Zweck wurde die Konsole 33 mit dem geöffneten Biegewerkzeug 1 in Richtung der Vertikalachse beziehungsweise des Doppelpfeils 42 sowie in Richtung der Horizontalachse 35 gegenüber dem an dem Schwenkgreifer 45 gehaltenen Rohr 46 verfahren. Für die Umformung des Rohres 46 genutzt wird das unterste Biegewerkzeugniveau des Biegewerkzeuges 1.

**[0033]** Ausgehend von den Verhältnissen gemäß Figur 7 wird das Biegewerkzeug 1 geschlossen. Zu diesem Zweck werden mittels eines nicht im Einzelnen gezeigten Verfahrantriebes die Rollbiegeanordnung 10 auf dem ersten Schwenkträger 19 und die Klemmbackenanordnung 23 auf dem zweiten Schwenkträger 31 in Querrichtung der Rohrachse 47 zu dem Biegekern 2 hin bewegt. Am Ende der Verfahrbewegung der Rollbiegeanordnung 10 sowie der Klemmbackenanordnung 23 wird das Rohr 46 von der Matrizennut 9 der Biegematrize 5 einerseits und der Rollenumfangsnut 18 der Biegerolle 13 sowie der Klemmbackennut 30 der Klemmbacke 26 andererseits in Umfangsrichtung annähernd vollständig umschlossen. Zwischen der Biegematrize 5 und der Klemmbacke 26 ist das Rohr 46 dabei geklemmt. Die Klemmbacke 26 und die Biegerolle 13 befinden sich in ihrer Funktionsstellung. Alles in allem ergibt sich die in den Figuren 3a und 3b veranschaulichte Betriebssituation.

**[0034]** Durch entsprechende Betätigung des Rollbiegeantriebes 40 wird nun der erste Schwenkträger 19 gemeinschaftlich mit der auf diesem aufsitzenden Rollbiegeanordnung 10 um die Biegeachse 6 beziehungsweise die Rollbiege-Schwenkachse 21 geschwenkt (Figuren 4a, 4b). Die Schwenkrichtung der Rollbiegeanordnung 10 ist in Figur 4a durch einen Pfeil oberhalb des Biegewerkzeuges 1 angedeutet. Der Schwenkwinkel beträgt in dem dargestellten Beispielsfall 90°. Bei ihrer Schwenkbewegung rollt die Rollbiegeanordnung 10 mit der Biegerolle 13 auf dem Rohr 46 ab. Das Rohr 46 wird um den Biegekern 2 mit einer Rechtsbiegung von 90° gebogen. Aufgrund der Klemmung durch die Biegematrize 5 und die Klemmbacke 26, welche längs der Rohrachse 47 neben der Biegerolle 13 angeordnet ist, wird das Rohr 46 während des Rollbiegevorgangs insbesondere in Längsrichtung der Rohrachse 47 sicher in seiner Solllage fixiert.

**[0035]** Nach Erstellen der gewünschten Biegung wird der erste Schwenkträger 19 mit der Rollbiegeanordnung 10 in seine Ausgangslage gemäß den Figuren 3a und 3b zurückgeschwenkt. Das Biegewerkzeug 1 wird geöffnet und das verformte Rohr 46 kann entweder aus dem Biegewerkzeug 1 entnommen oder mittels des Biegewerkzeuges 1 ein weiteres Mal umgeformt werden. Eine weitere Umformung kann entweder erneut nach dem Rollbiegeverfahren oder aber nach dem Ziehbiegeverfahren erstellt werden.

**[0036]** Soll erneut nach dem Rollbiegeverfahren gearbeitet werden, so ist das bereits mit einer Biegung versehene Rohr 46 gegenüber dem geöffneten Biegewerkzeug 1 in Richtung der Rohrachse 47 nachzusetzen. Das Biegewerkzeug 1 bleibt in unmittelbarer Nähe des Schwenkgreifers 45. Nach dem Schließen des Biegewerkzeuges 1 kann in der vorstehend beschriebenen Weise eine weitere Biegung nach dem Rollbiegeverfahren erstellt werden. Unter Umständen ist das Rohr 46 vor dem Schließen des Biegewerkzeuges 1 mittels des Schwenkgreifers 45 um die Rohrachse 47 zu drehen. Eine derartige Drehbewegung ist dann erforderlich, wenn die erste und die zweite Biegung des Rohres 46 in unterschiedlichen Ebenen liegen müssen.

**[0037]** Soll an dem Rohr 46 von Anfang an oder im Anschluss an die Umformung nach dem Rollbiegeverfahren eine

Biegung nach dem Ziehbiegeverfahren erstellt werden, so ist das Biegewerkzeug 1 ausgehend von den Verhältnissen gemäß den Figuren 3a und 3b zu öffnen und anschließend mittels des Verfahrantriebes 43 gegenüber dem Rohr 46 so weit abzusenken, bis das Biegewerkzeug 1 unterhalb des Rohres 46 zu liegen kommt. Anschließend wird die Konsole 33 und mit dieser das Biegewerkzeug 1 mittels des Konsolen-Drehantriebes 36 um 180° um die Werkzeugdrehachse 39 gedreht und dann mittels des den Konsolen-Drehantrieb 36 lagernden Kreuzschlittens so weit in Richtung der Achse 35 verfahren bis sich die Öffnung des geöffneten Biegewerkzeuges 1 unterhalb des Rohres 46 befindet. Wird nun die Konsole 33 durch Betätigen des Verfahrantriebes 43 nach oben bewegt, so läuft das Rohr 46 in die Öffnung des gemeinschaftlich mit der Konsole 33 verfahrenen Biegewerkzeuges 1 ein. Nach einer kurzen Bewegung von Konsole 33 und Biegewerkzeug 1 in Richtung der Achse 35 liegt das Rohr 46 an dem nach wie vor geöffneten Biegewerkzeug 1 in der Matrizenut 9 der Biegematrize 5 an dem Biegekern 2. Es ergibt sich damit die in Figur 8 dargestellte Situation. Während der beschriebenen Bewegung des Biegewerkzeuges 1 ist das Rohr 46 an dem Schwenkgreifer 45 eingespannt.

**[0038]** Wird ausgehend von den Verhältnissen gemäß Figur 8 das Biegewerkzeug 1 geschlossen, so ergibt sich der Betriebszustand gemäß den Figuren 5a und 5b. Das Rohr 46 ist zwischen der Biegematrize 5 des Biegekerns 2 und der Klemmbacke 26 der Klemmbackenanordnung 23 geklemmt. Die Biegerolle 13 der Rollbiegeanordnung 10 befindet sich an der von dem Biegekern 2 abliegenden Seite des Rohres 46 in einer Stellung, in welcher sie mit der Wand der Rollenumfangsnut 18 an der Wand des Rohres 46 drucklos anliegt.

**[0039]** Nun wird unter Betätigung des Konsolen-Drehantriebes 36 die Konsole 33 in Richtung des in Figur 6a unterhalb des Konsolen-Drehantriebes 36 eingezeichneten Pfeils um die Werkzeugdrehachse 39 gedreht. Gleichzeitig führt der erste Schwenkträger 19 mit der Rollbiegeanordnung 10 eine mittels des Rollbiegeantriebes 40 bewirkte und durch den oberen Pfeil in Figur 6a veranschaulichte Gegen-Drehbewegung um die Werkzeugdrehachse 39 aus. Demzufolge verbleibt der erste Schwenkträger 19 mit der Rollbiegeanordnung 10 in seiner Ausgangslage bezüglich der Werkzeugdrehachse 39, während die Klemmbackenanordnung 23 um die Werkzeugdrehachse 39 in Richtung des in Figur 6a unteren Pfeiles schwenkt. Mit der Schwenkbewegung der Klemmbackenanordnung 23 geht eine Drehbewegung des Biegekerns 2 um die Werkzeugdrehachse 39 beziehungsweise die Biegeachse 6 einher. Das zwischen der Biegematrize 5 des Biegekerns 2 und der Klemmbacke 26 der Klemmbackenanordnung 23 geklemmte Rohr 46 wird infolgedessen um den Biegekern 2 gezogen. Die Biegerolle 13 der Rollbiegeanordnung 10 stützt dabei das Rohr 46 seitlich ab. Die Biegerolle 13 der Rollbiegeanordnung 10 übernimmt damit die Funktion einer Gleitschiene. Da die Einspannung des Rohres 46 an dem Schwenkgreifer 45 vor Beginn des Ziehbiegevorganges aufgehoben worden ist, kann das Rohr 46 die mit dem Ziehbiegevorgang verbundene Längsbewegung ausführen. Auch der Biegewinkel der nach dem Ziehbiegeverfahren erstellten Biegung beträgt 90°. Die Biegerichtung hat sich gegenüber dem zu den Figuren 3a bis 4b beschriebenen Rollbiegevorgang geändert. Mittels Ziehbiegen erstellt wurde eine Linksbiegung.

**[0040]** Nach Beendigung des Ziehbiegevorganges wird die Klemmbacke 26 gegenüber dem Biegekern 2 zurückgezogen, ehe dann der zweite Schwenkträger 31 durch entsprechende Drehbewegung der Konsole 33 um die Werkzeugdrehachse 39 in seine Ausgangsdrehstellung gemäß Figur 5a zurückgeschwenkt wird. Auch bei dieser Schwenkbewegung der Konsole 33 führt der erste Schwenkträger 19, angetrieben von dem Rollbiegeantrieb 40, eine Ausgleich-Schwenkbewegung in Gegenrichtung aus. Zuletzt liegen der zweite Schwenkträger 31 mit der Klemmbackenanordnung 23 und der erste Schwenkträger 19 mit der Rollbiegeanordnung 10 wieder parallel zueinander in der Schwenkposition gemäß Figur 5a. Wird nun die Rollbiegeanordnung 10 ebenfalls in Öffnungsrichtung des Biegewerkzeuges 1 bewegt, so ist das Biegewerkzeug 1 insgesamt geöffnet und das Rohr 46 kann entweder aus dem Biegewerkzeug 1 entnommen werden oder aber in Längsrichtung des Biegewerkzeuges 1 zugestellt und dadurch für einen weiteren Biegevorgang positioniert werden.

**[0041]** Zur Positionierung des Biegewerkzeuges 1 gegenüber dem Rohr 46 dient im Übrigen auch die Beweglichkeit der Konsole 33 in Richtung der Achse 34. Aufgrund dieser Längsbeweglichkeit sowie unter Ausnutzung ihrer Querbeweglichkeit in Richtung des Doppelpfeils 42 kann die Konsole 33 mit dem Biegewerkzeug 1 von einer Seite des Schwenkgreifers 45 auf dessen gegenüberliegende Seite verfahren. Wird das Biegewerkzeug 1 etwa ausgehend von den Verhältnissen gemäß Figur 3a geöffnet, mittels des Verfahrantriebes 43 abgesenkt und nach dem Verfahren in Richtung der Achse 34 an der gegenüberliegenden Seite des Schwenkgreifers 45 mittels des Verfahrantriebes 43 wieder angehoben, so kann das Rohr 46 nach einer abschließenden Feinpositionierung und dem Schließen des Biegewerkzeuges 1 nach dem Ziehbiegeverfahren bearbeitet werden. Ist die beschriebene Verfahrensbewegung der Konsole 33 beziehungsweise des Biegewerkzeuges 1 zusätzlich kombiniert mit einer 180°-Drehung der Konsole 33 um die Werkzeugdrehachse 39, so kann an der gegenüberliegenden Seite des Schwenkgreifers 45 eine Biegung nach dem Rollbiegeverfahren erstellt werden.

**[0042]** Soll ein Rohr mit einem von dem Durchmesser des Rohres 46 abweichenden Durchmesser bearbeitet werden, so ist das Biegewerkzeug 1 mittels des Verfahrantriebes 43 derart zu positionieren, dass die Werkzeuggesteile des betreffenden Biegewerkzeugniveaus auf Höhe des zu bearbeitenden Rohres zu liegen kommen.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Biegen von stangen- und/oder stabartigen Werkstücken, insbesondere von Rohren (46), mit einem Biegewerkzeug (1), das einen Biegekern (2) sowie eine Klemmbackenanordnung (23) umfasst, wobei der Biegekern (2) um eine in Querrichtung der Werkstückachse (47) verlaufende Biegeachse (6) drehbar ist und die Klemmbackenanordnung (23) eine Klemmbacke (24, 25, 26) aufweist, die gegenüber dem Biegekern (2) in Querrichtung sowohl der Werkstückachse (47) als auch der Biegeachse (6) in eine Funktionsstellung zustellbar ist, wobei bei in Funktionsstellung befindlicher Klemmbacke (24, 25, 26) ein Werkstück zwischen dem Biegekern (2) und der Klemmbacke (24, 25, 26) klemmbar ist und wobei bei zwischen dem Biegekern (2) und der Klemmbacke (24, 25, 26) geklemmtem Werkstück der Biegekern (2) um die Biegeachse (6) drehbar und gemeinschaftliche damit die Klemmbacke (24, 25, 26) um die Biegeachse (6) schwenkbar und **dadurch** das Werkstück um den Biegekern (2) ziehbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Biegewerkzeug (1) eine Rollbiegeanordnung (10) zur Werkstückbearbeitung nach dem Rollbiegeverfahren umfasst mit einem längs der Werkstückachse (47) neben der Klemmbacke (24, 25, 26) angeordneten Rollbiegeorgan (11, 12, 13), welches der von dem Biegekern (2) abliegenden Seite des Werkstücks zuordenbar ist, wobei das Rollbiegeorgan (11, 12, 13) unter biegender Beaufschlagung des zwischen dem Biegekern (2) und dem Rollbiegeorgan (11, 12, 13) angeordneten Werkstückes um eine Rollbiege-Schwenkachse (21) mit einer Biege-Schwenkbewegung um den Biegekern (2) schwenkbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegeachse (6) und die Rollbiege-Schwenkachse (21) miteinander zusammenfallen.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rollbiegeorgan (11, 12, 13) bei in der Funktionsstellung befindlicher Klemmbacke (24, 25, 26) mit einer Biege-Schwenkbewegung um den Biegekern (2) schwenkbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei dem gemeinschaftlichen Drehen und Schwenken des Biegekerns (2) und der Klemmbacke (24, 25, 26) um die Biegeachse (6) von dem Rollbiegeorgan (11, 12, 13) in Querrichtung der Werkstückachse (47) eine Position einnehmbar ist, in welcher das Werkstück mittels des Rollbiegeorgans (11, 12, 13) an der von dem Biegekern (2) abliegenden Seite in Querrichtung der Werkstückachse (47) abstützbar ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Biegewerkzeug (1) um eine parallel zu der Biegeachse (6) verlaufende Werkzeugdrehachse (39) drehbar ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmbacke (24, 25, 26) und das Rollbiegeorgan (11, 12, 13) gegenüber dem Biegekern (2) in eine Außerfunktionsstellung bewegbar sind, bei welcher das Biegewerkzeug (1) geöffnet ist und dass das Biegewerkzeug (1) bei Außerfunktionsstellung der Klemmbacke (24, 25, 26) und des Rollbiegeorgans (11, 12, 13) längs der Biegeachse (6) und in Querrichtung der Werkstückachse (47) bewegbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Biegewerkzeug (1) längs der Werkstückachse (47) bewegbar ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegeachse (6) und/oder die Rollbiege-Schwenkachse (21) einerseits und die Werkzeugdrehachse (39) andererseits miteinander zusammenfallen und dass der Biegekern (2) und die Klemmbacke (24, 25, 26) gemeinschaftlich um die Biegeachse (6) drehbar beziehungsweise schwenkbar und/oder das Rollbiegeorgan (11, 12, 13) um die Rollbiege-Schwenkachse (21) schwenkbar ist beziehungsweise sind, indem der Biegekern (2) und die Klemmbacke (24, 25, 26) gemeinschaftlich um die Werkzeugdrehachse (39) drehbar beziehungsweise schwenkbar und/oder das Rollbiegeorgan (11, 12, 13) um die Werkzeugdrehachse (39) schwenkbar ist beziehungsweise sind, wobei bei mittels Drehen oder Schwenken um die Werkzeugdrehachse (39) bewirktem gemeinschaftlichen Drehen oder Schwenken des Biegekerns (2) und der Klemmbacke (24, 25, 26) von dem Rollbiegeorgan (11, 12, 13) eine Ausgleichs-Schwenkbewegung um die Werkzeugdrehachse (39) und bei mittels Schwenken um die Werkzeugdrehachse (39) bewirktem Schwenken des Rollbiegeorgans (11, 12, 13) von dem Biegekern (2) und der Klemmbacke (24, 25, 26) eine Ausgleichs-Drehbeziehungsweise -Schwenkbewegung um die Werkzeugdrehachse (39) ausführbar ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Biegewerkzeug (1) an einem Werkzeugträger (33) angebracht ist, der seinerseits um die Werkzeugdrehachse (39) drehbar ist.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Biegewerkzeug (1) als Mehrniveau-Biegewerkzeug ausgebildet ist, indem der Biegekern (2) an seiner biegeachsparallelen Außenseite eine Mehrzahl von in Richtung der Biegeachse (6) übereinander angeordneten Werkstückanlagen (3, 4, 5), die Klemmbackenanordnung (23) eine Mehrzahl von in Richtung der Biegeachse (6) übereinander angeordneten Klemmbacken (24, 25, 26) und die Rollbiegeanordnung (10) eine Mehrzahl von in Richtung der Rollbiege-Schwenkachse (21) übereinander angeordneten Rollbiegeorganen (11, 12, 13) aufweist, wobei ein Biegewerkzeugniveau jeweils eine Werkstückanlage (3, 4, 5) des Biegekerns (2), eine zugeordnete Klemmbacke (24, 25, 26) der Klemmbackenanordnung (23) sowie ein längs der Werkstückachse (47) neben der betreffenden Klemmbacke (24, 25, 26) angeordnetes Rollbiegeorgan (11, 12, 13) der Rollbiegeanordnung (10) umfasst.
11. Biegewerkzeug für eine Vorrichtung zum Biegen von stangen-und/oder stabartigen Werkstücken, insbesondere von Rohren (46), mit einem Biegekern (2) sowie einer Klemmbackenanordnung (23), wobei der Biegekern (2) um eine in Querrichtung der Werkstückachse (47) verlaufende Biegeachse (6) drehbar ist und die Klemmbackenanordnung (23) eine Klemmbacke (24, 25, 26) aufweist, die gegenüber dem Biegekern (2) in Querrichtung sowohl der Werkstückachse (47) als auch der Biegeachse (6) in eine Funktionsstellung zustellbar ist, wobei bei in Funktionsstellung befindlicher Klemmbacke (24, 25, 26) ein Werkstück zwischen dem Biegekern (2) und der Klemmbacke (24, 25, 26) klemmbar ist und wobei bei in Funktionsstellung befindlicher Klemmbacke (24, 25, 26) der Biegekern (2) um die Biegeachse (6) drehbar und gemeinschaftlich damit die Klemmbacke (24, 25, 26) um die Biegeachse (6) schwenkbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Rollbiegeanordnung (10) zur Werkstückbearbeitung nach dem Rollbiegeverfahren vorgesehen ist mit einem längs der Werkstückachse (47) neben der Klemmbacke (24, 25, 26) angeordneten Rollbiegeorgan (11, 12, 13), welches der von dem Biegekern (2) abliegenden Seite des Werkstückes zuordenbar ist, wobei das Rollbiegeorgan (11, 12, 13) um eine Rollbiege-Schwenkachse (21) mit einer Biege-Schwenkbewegung um den Biegekern (2) schwenkbar ist.



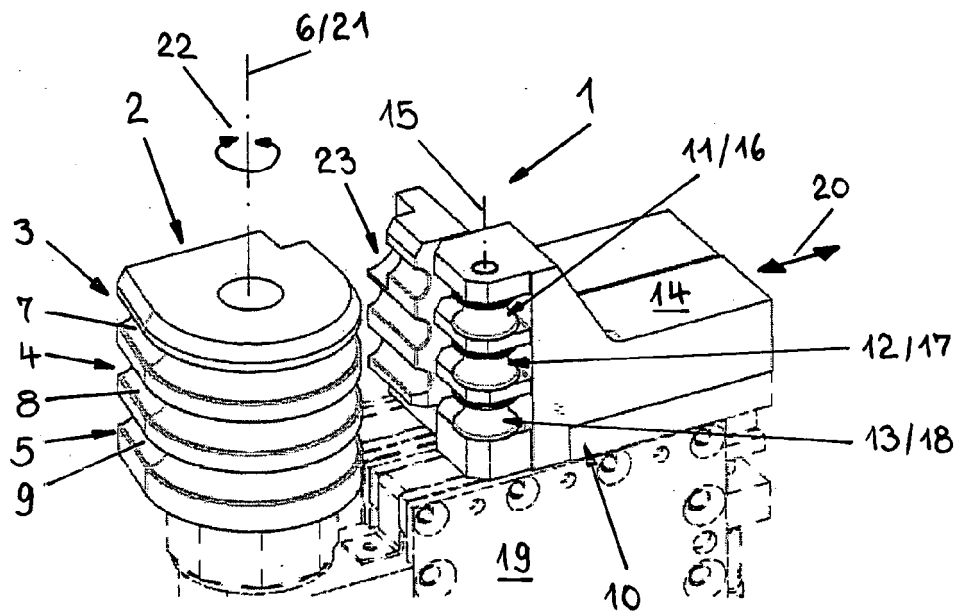


Fig. 1

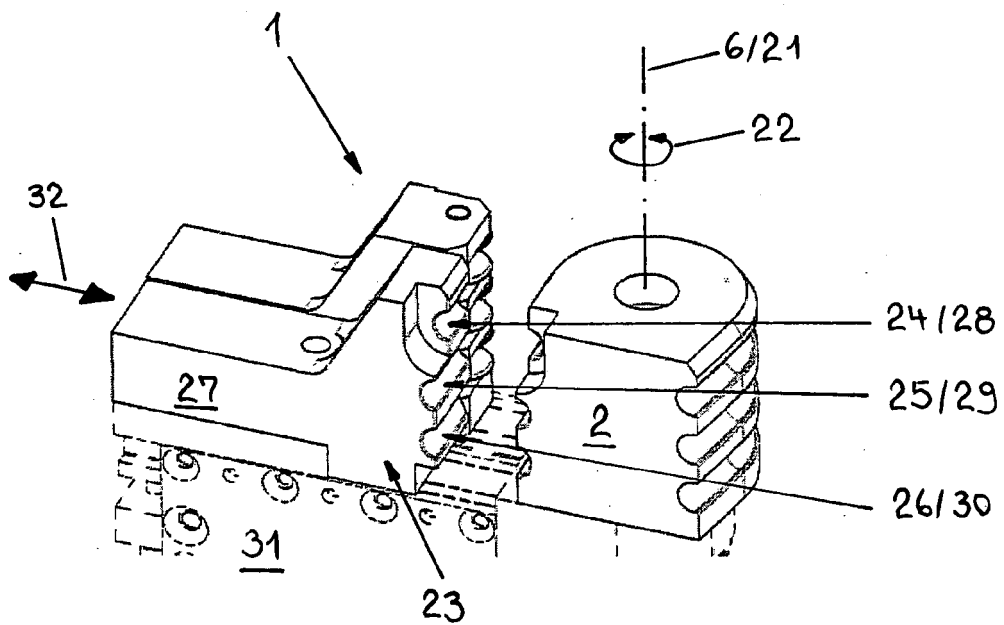


Fig. 2

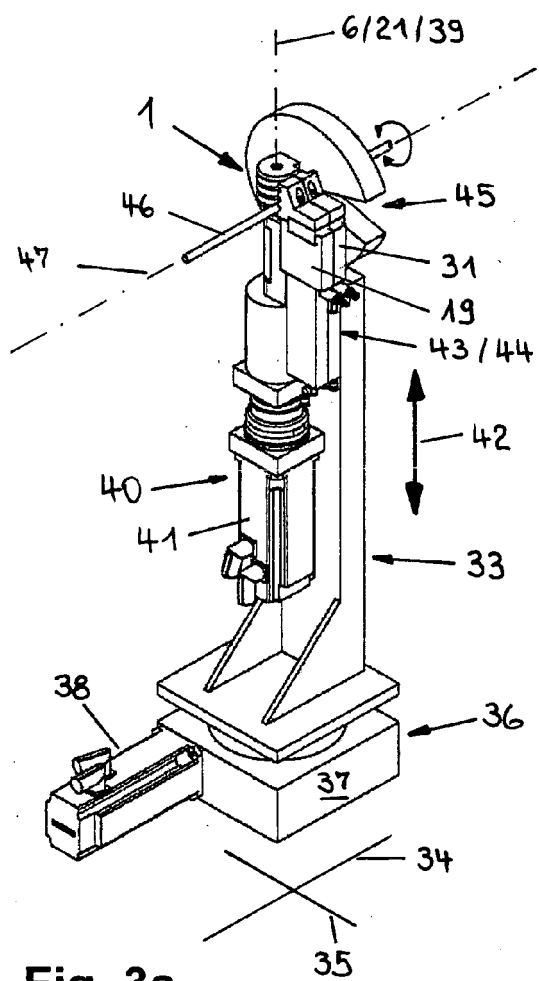


Fig. 3a

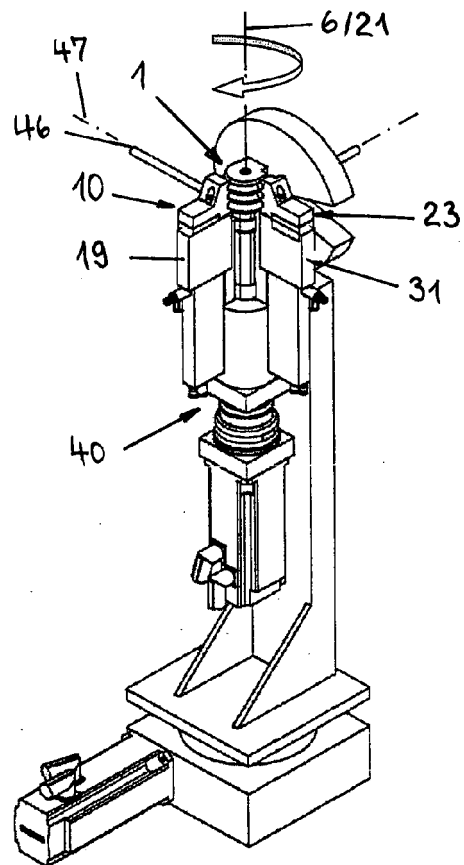


Fig. 4a

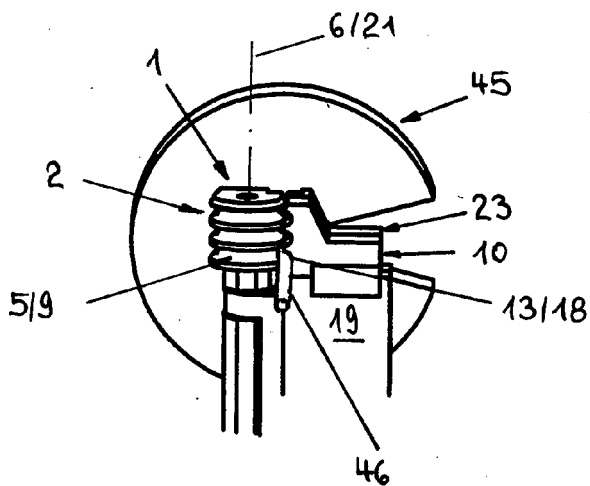


Fig. 3b

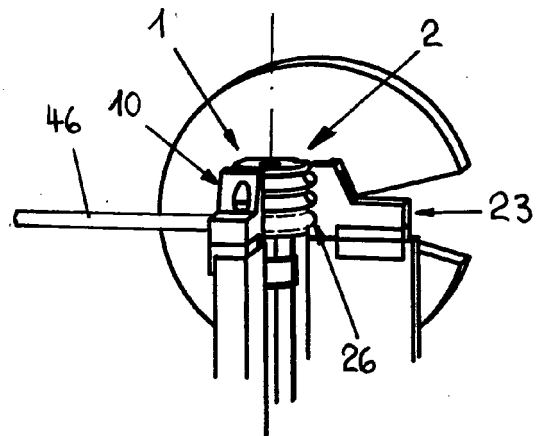


Fig. 4b

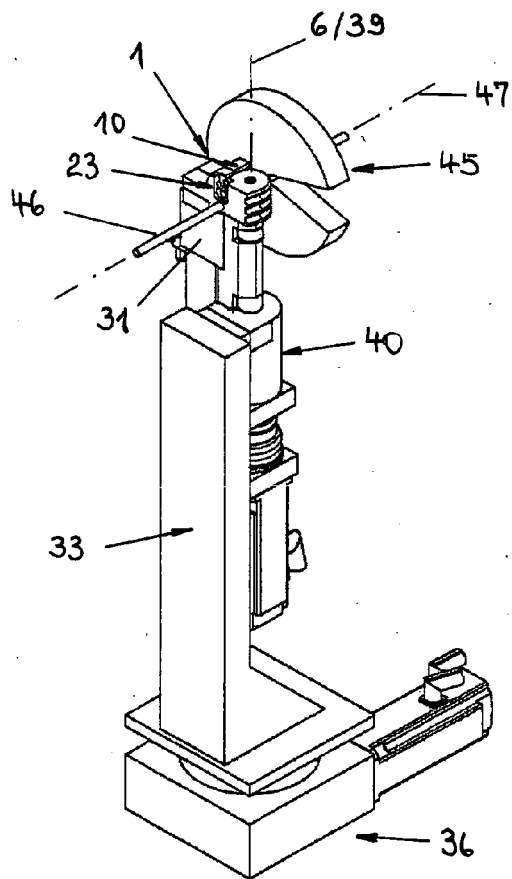


Fig. 5a

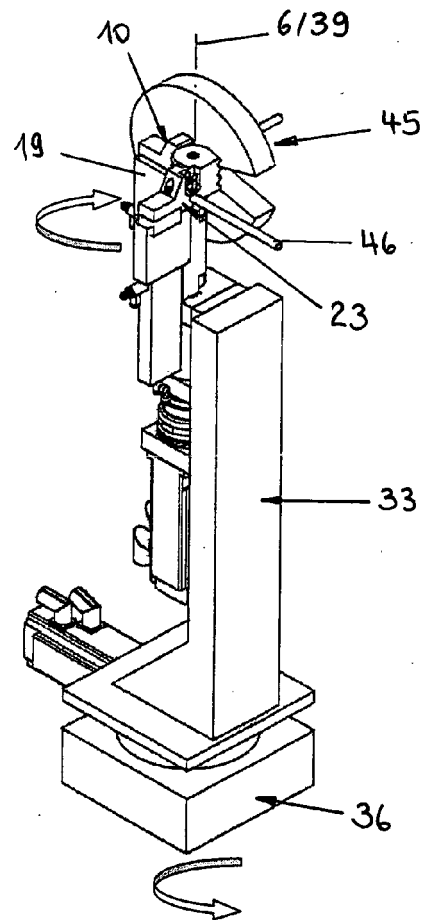


Fig. 6a

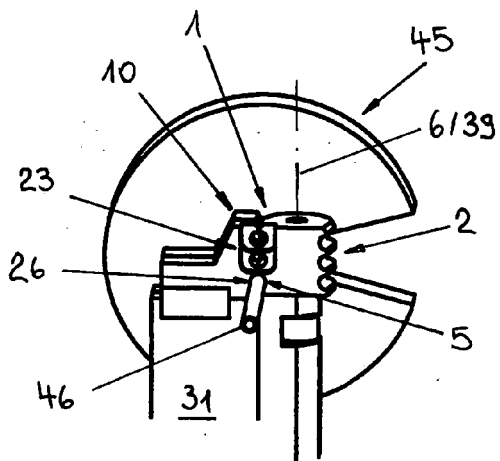


Fig. 5b

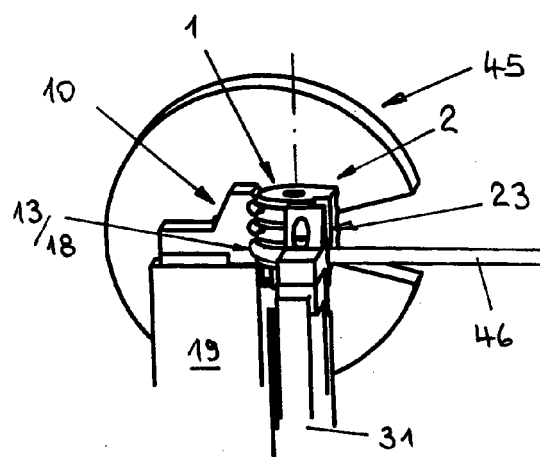


Fig. 6b

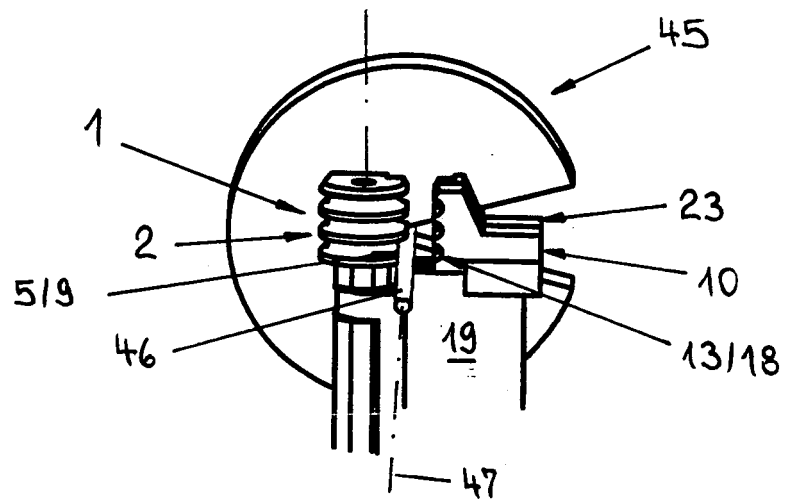


Fig. 7

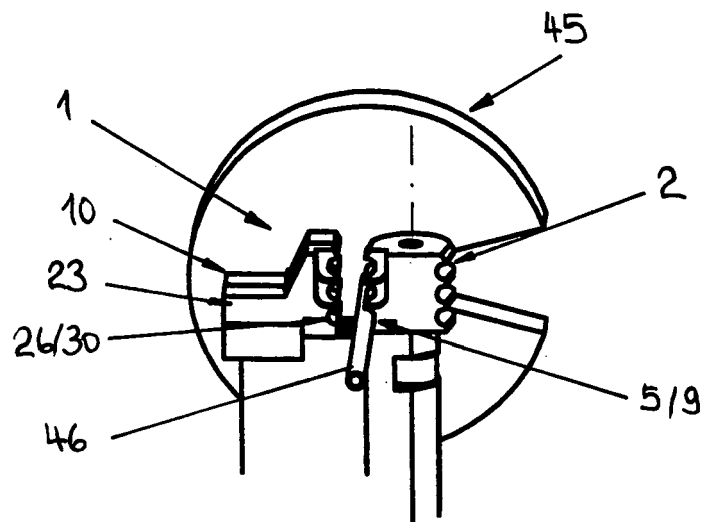


Fig. 8



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 06 02 2100

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 2006/112752 A1 (HU PING-KUN [TW]) 1. Juni 2006 (2006-06-01) * Abbildungen 4-6 *	1-11	INV. B21D7/02 B21D7/024
A	EP 1 533 052 A (PEDRAZZOLI IBP SPA [IT]) 25. Mai 2005 (2005-05-25) * Abbildungen 4,5 *	1-11	
D,A	EP 0 538 207 A2 (MACCHINE CURVATUBI CRIPPA AGOS [IT]) 21. April 1993 (1993-04-21) * das ganze Dokument *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. März 2007	Prüfer Vinci, Vincenzo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 02 2100

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.

29-03-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2006112752 A1	01-06-2006	KEINE	
EP 1533052 A	25-05-2005	KEINE	
EP 0538207 A2	21-04-1993	DE 69202678 D1	29-06-1995
		DE 69202678 T2	19-10-1995
		ES 2072742 T3	16-07-1995
		IT 1251934 B	27-05-1995
		US 5263350 A	23-11-1993

EPO 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**

- EP 0538207 A [0002]