

(19)



(11)

EP 2 011 581 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.01.2009 Patentblatt 2009/02

(51) Int Cl.:
B21D 41/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08159175.2**

(22) Anmeldetag: **27.06.2008**

(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 MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(72) Erfinder: **Wagner, Bernhard**
95111 Rehau (DE)

(74) Vertreter: **Pröll, Jürgen**
Maryniok & Eichstädt
Anwaltssozietät
Kuhbergstrasse 23
96317 Kronach (DE)

(30) Priorität: **03.07.2007 DE 102007030870**

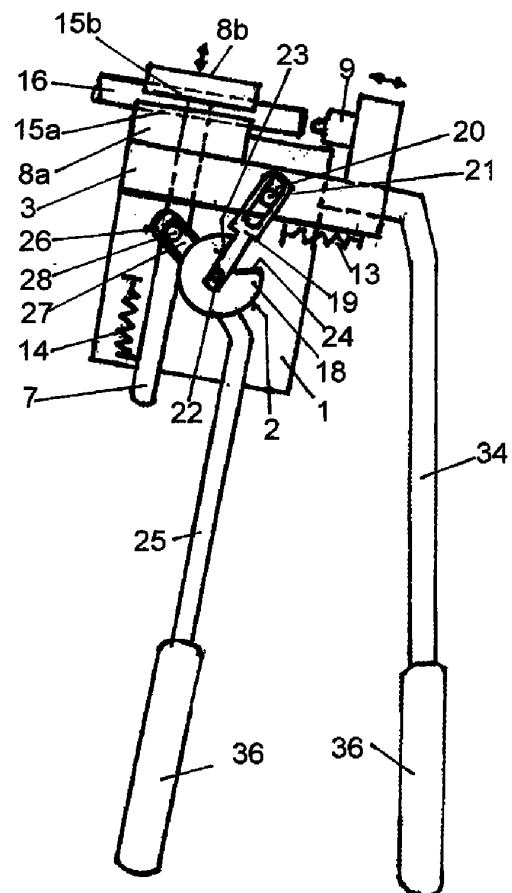
(71) Anmelder: **Wagner, Bernhard**
95111 Rehau (DE)

(54) Vorrichtung zum Verformen des Endes eines Rohres

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verformen des Endes eines Rohres, aufweisend:

- ein Spannbackenpaar (8a,8b) aus einer an einem Vorrichtungsträger (1) befestigten Spannbacke (8a) und einer weiteren Spannbacke (8b), die zueinander relativ verschiebbar angeordnet sind und Längsausnehmungen (15a, 15b) zur Aufnahme des Rohres (16) aufweisen,
- ein Verformungswerkzeug (9), das an einem verschieblich gelagerten Druckelement (3) vorgesehen ist und in der Ruhestellung des Druckelementes (3) in einem definierten Abstand zu den Spannbacken (8a,8b) steht und als Anschlag für das Rohrende dient und durch Verschieben des Druckelementes (3) in Verformungsrichtung das Rohrende bei fest eingeklemmtem Rohr (16) in dem Spannbackenpaar (8a, 8b) verformt,
- eine mittels Bedienhebel (17) manuell oder mittels motorischem Antrieb oder mittels Hydraulikzylinder realisierten direkten Antrieb betätigbare Bewegungssteuervorrichtung (2), wobei

die Bewegungsrichtungen der beweglichen Spannbacke (8b) und die des Druckelementes (3) um 90° versetzt zueinander verlaufen und das Druckelement (3) und die bewegliche Spannbacke über die mechanische Bewegungssteuervorrichtung (2) derart miteinander gekoppelt sind, dass erst nach dem Schließen oder während des Schließvorganges der Spannbacken (8a,8b) das Verformungswerkzeug (9) gegen das vorstehende Ende des Rohres fährt und in Folge einen definierten Verformungshub hierauf ausübt.

**Fig. 1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verformen des Endes eines Rohres, z. B. zum Bördeln eines Rohres mit den in den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 2 angegebenen Merkmalen.

[0002] Eine gattungsgemäße Vorrichtung ist aus der US 1,914,235 bekannt. Die bewegliche Spannbacke wird über einen Längsschieber mit schräger Gleitfläche vor dem Bearbeiten des Rohrendes gegen die unbewegliche Spannbacke verschoben, wodurch das Rohrende eingeklemmt wird. Die Vorrichtung ist sehr aufwändig. Die Ausführung lässt sich in einer handbetätigten Vorrichtung nicht umsetzen.

[0003] Aus der EP 0 982 086 A1 ist eine handbetätigbare Vorrichtung bekannt, bei der Hebelanordnungen so miteinander verbunden sind, dass ein Rohrende eingeklemmt wird und in Folgebewegung ein Verformkopf in das Rohrende gedrückt wird. Die Ausführung ist nicht besonders stabil und eignet sich nur für die Verformung der Enden kleinerer Rohre. Das Hebelgetriebe lässt sich in eine stationäre Maschinenausführung nicht umsetzen.

[0004] Aus der US 5,704,106 ist eine Vorrichtung zum Einsetzen eines bestimmten Endstopfens in ein Rohrende bekannt, bei der das zwischen zwei Spannbacken eingespannte Rohrende gegen einen ortsfesten Einsetzkopf und auf den Endstopfen handbetätigt gefahren wird. Aus der US 2,302,794 ist ein handbetätigtes Verformungswerkzeug für Rohrenden bekannt, bei dem ein Verformungskopf gegen ein eingespanntes Rohrende drückbar ist. Diese Konstruktion lässt sich nicht in eine stationäre Maschinenkonstruktion umsetzen und ist sehr aufwändig ausgeführt. Aus der US 2,723,703 ist eine Aufweitungszange für ein Rohrende bekannt, die eine bewegliche Spannbacke an einer Zug/Schiebestange aufweist, die gegenüber einer ortsfesten Spannbacke an einem Vorrichtungsträger relativ verschiebbar ist. Die Zug/Schiebestange wird von einem Kniehebel verschoben, der auf einer Achse am Vorrichtungsträger verschwenkbar gelagert ist. Auf derselben Achse ist ein doppelarmiger Handgriff verschwenkbar gelagert, der mit dem Druckabschnitt auf einen gegen die Kraft einer Feder verschiebbaren Rohraufweitungskopf drückt, der das eingespannte Rohrende aufweitet. Die Vorrichtung ist nur für die Aufweitung von kleineren Rohren aus relativ weichem Material einsetzbar.

[0005] Aus der DE 10 2004 056 495 B3 ist eine Vorrichtung zum Bördeln der freien Enden von Rohren, insbesondere von rohrförmigen Bremsleitungen, in Form eines in Längsrichtung in ein Klemmbackenoberteil und in ein Klemmbackenunterteil geteilten Bördelwerkzeugs bekannt. Die Klemmbackenteile weisen jeweils eine halbkreisförmige Längsnut zur Aufnahme und Halterung eines zu bördelnden freien Rohrendes auf. Das Klemmbackenoberteil und das Klemmbackenunterteil sind mit einer längsverlaufenden Einsatzaufnahme versehen, in die auswechselbare unterschiedliche Innendurchmesser aufweisende Klemmbackeneinsätze einlegbar sind.

[0006] Zur Fixierung einer Bremsleitung während des Bördelns ist es aus der DE 103 42 396 A1 bekannt, in einem Bördelwerkzeug eine längs verlaufende Haltenut mit periodischen Vertiefungen vorzusehen. Die Kunststoffummantelung soll dabei in diese Vertiefung ausweichen können, um ihre Beschädigung zu vermeiden. Nachteilig dabei ist, dass zwischen den Vertiefungen Druckspitzen entstehen, die zu Überdrücken in den Kunststoffummantelungen führen können.

[0007] Aus der US 2,892,480 ist eine Vorrichtung bekannt, bei der ein Klemmbackeneinsatz mit mehreren Nuten in einem Formteil zusammengefasst ist, die zu im Wesentlichen kreisrunden Querschnitten zusammengefügt werden können. Dabei sollen zu bördelnde Rohre mit unterschiedlichen Durchmessern ohne Umbau der Klemmbackenvorrichtung unverzüglich eingespannt und gebördelt werden können. Der Aufwand ist erheblich.

[0008] Die bekannten Bördelwerkzeuge werden z. B. in Reparaturwerkstätten für Kraftfahrzeuge eingesetzt, um die freien Enden von Bremsleitungen zu bördeln, damit sie beispielsweise beim Auswechseln mit einem fahrzeugseitig vorhandenen Bremsdruckgeber verbunden werden können. Derartige Bremsleitungen bestehen aus einem Metallrohr, das zum Schutz gegen Korrosion mit einer Kunststoffummantelung versehen ist.

[0009] Um die freien Enden bördeln zu können, werden die Bremsleitungen partiell in ein Bördelwerkzeug eingespannt und gehalten. Zum Bördeln wird dann mit einem Bördelkopf ein Druck gegen die Stirnseite des Rohrendes ausgeübt. Das Rohrende wölbt sich dabei nach außen auf und bildet einen axial nach außen überstehenden Halterand. Dieser Halterand kann dann mittels einer Überwurfmutter mit einem fahrzeugseitig vorhandenen Bremsdruckgeber verschraubt werden.

[0010] Problematisch dabei ist, dass die Rohrenden einerseits so fest gehalten werden müssen, dass sie beim Aufbringen des Bördeldruckes nicht aus dem Bördelwerkzeug gedrückt werden und andererseits durch den Haltedruck auf die Außenoberfläche des Rohrendes die Kunststoffummantelung nicht beschädigt werden darf. Problematisch ist ferner, dass die zu bördelnden Bremsleitungen einen unterschiedlich großen Außendurchmesser aufweisen können. Dadurch können Bremsleitungen mit größeren Außendurchmessern leicht gequetscht und die Kunststoffummantelung beschädigt werden. Um dies zu vermeiden, ist für jeden Fahrzeugtyp bzw. jeden Bremsleitungsaußendurchmesser ein gesondertes Bördelwerkzeug erforderlich.

[0011] Die vorher beschriebene Problematik ist aber auch bei Rohrverbindungen gegeben, wie sie in der Installationstechnik, nämlich der Hauswasserversorgungstechnik, verwendet werden. Ebenso besteht die Problematik bei Verlegen von Rohrleitungen in Maschinen, so dass die Verhältnisse, wie sie beschrieben sind, auch bei anderen Rohrsystemen gegeben sind.

[0012] Ein relativ kompaktes Werkzeug zum Bördeln von beschichteten Bremsleitungen eines Kraftfahrzeuges ist aus der DE 103 42 396 B4 bekannt. Dieses Werk-

zeug besteht aus einem Grundkörper mit einer etwa halbzylindrischen Aufnahmenut, welche mit einer etwa halbzylindrischen Klemmnut einer Klemmbacke einen Klemmkanal zur klemmenden Halterung der Bremsleitung bildet und aus einer am Grundkörper angeordneten, koaxial zum Klemmkanal verlaufenden und relativ zum Klemmkanal verstellbaren Druckspindel besteht, die an ihrem kanalseitigen Ende mit einem den Bördelkopf der Bremsleitung formenden Bördeldruckstück versehen ist, wobei der Durchmesser des Klemmkanals quer zur Trennebene des Grundkörpers und der Klemmbacke auf wenigstens annähernd seiner gesamten Länge kleiner ist als der Rohrdurchmesser der Bremsleitung. Die Oberfläche der den Klemmkanal bildenden Aufnahmenut ist mit in Umfangsrichtung hintereinander liegenden Vertiefungen versehen. Die Vertiefungen weisen wechselweise gleiche oder unterschiedliche Krümmungsradien auf und bilden eine Art Wellenprofil. Die dadurch gebildeten radialen Vertiefungen weisen eine maximale Tiefe von 0,1 mm auf.

[0013] Des Weiteren ist aus der DE 32 30 444 C2 ein Werkzeug zum Bördeln von Metallrohren bekannt, welches auch zum Bördeln von mit Kunststoff überzogenen Bremsleitungen eines Kraftfahrzeuges verwendet werden kann. Dieses als Bördelpresse bezeichnete Werkzeug besteht aus zwei quaderförmigen Spannblöcken, die jeweils mehrere, auf bestimmte Rohrdurchmesser abgestimmte, im Querschnitt annähernd halbzylindrisch gefräste Rohreinlegenuten aufweisen. Die Spannblöcke sind mittels einer Schraubverbindung gegeneinander verspannt. Die Handhabung derartiger Werkzeuge zum Bördeln von beschichteten Bremsleitungen ist außerordentlich kompliziert und aufwändig, da die vielen Schraubverbindungen hergestellt werden müssen, dies auch, wenn die Reparatur an einem Fahrzeug direkt vorgenommen werden soll, auch kann sich das eingespannte Rohr durch die Krafteinwirkung über die Verformungsschraube aufgrund des mangelnden Gegenhaltes verdrehen.

[0014] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Verformen des Endes eines Rohres anzugeben, die wesentlich einfacher ausgestaltet ist und eine einfache Bedienung und eine schnelle Verformung des Endes eines Rohres ohne Ausübung von Verdrehkräften auf das Rohr ermöglicht und auch für die Bearbeitung von Rohrenden mit relativ starker Wand geeignet ist.

[0015] Die Aufgabe löst die Erfindung durch Ausgestaltung der Vorrichtung der gattungsgemäßen Art gemäß der in den nebengeordneten Ansprüchen 1 und 2 angegebenen technischen Lehren.

[0016] Vorrichtungen nach der Erfindung können sowohl handbetätigte Vorrichtungen, zum Beispiel als eine Bördelzange ausgelegt sein, als auch auf ein Maschinengestell montiert und auch motorisch angetrieben ausgeführt sein. Als motorischer Antrieb kann ein elektrischer, pneumatischer oder hydraulischer Motor bzw. ein Hydraulik- oder Pneumatikzylinder oder Linearmotor vor-

gesehen sein, der auf die Bewegungssteuervorrichtung wirkt, die mechanisch die Folgebewegungen, nämlich Schließen des Backenpaares, Festhalten bzw. Spannen des Rohrendes und anschließendes Bördeln, sicherstellt. Bei Verwendung von pneumatischen und hydraulischen Motoren können diese auf dem Vorrichtungsträger mit aufgebracht und über Druckluft oder hydraulische Leitungen mit einer entsprechenden Mediumquelle verbunden sein, so dass auch Handwerkzeuge entsprechend aufgebaut sein können. Es kann aber auch eine Steuerung über Hydraulikzylinder erfolgen. Diese können über eine Zeitsteuerung bzw. einer Ablaufsteuerung die Bewegungsabläufe zum Schließen der Spannbacken und das Pressen durch den Bearbeitungskopf über das Druckelement bewirken.

[0017] Die relative Bewegung zwischen den Spannbacken wird über die Bewegungssteuervorrichtung bewirkt. Je nach Betrachtungsweise kann dabei die am Vorrichtungsträger befestigte Spannbacke die bewegliche Spannbacke sein oder die an der Führungsstange bzw. an den Führungsstangen oder der Zug-Schiebestange. Die Stangen können zur gleichmäßigeren Kraftverteilung paarweise oder bei etwa quadratischer Ausführung der Vorrichtung im Querschnitt in den Eckenbereichen des Vorrichtungsträgers in Dreier- oder Viererkombination vorgesehen sein. In diesem Fall kann eine Spannplatte an den einen Enden der Stangen vorgesehen sein, die zugleich Träger für eine Spannbacke ist, während an den anderen Enden eine Verbindungsplatte vorgesehen ist, die zugleich eine Abstützfunktion für die Bewegungssteuervorrichtung bildet. Auf den Stangen kann der Vorrichtungsträger verschiebbar angeordnet sein und z. B. gegen die Kraft von Stützfedern auf den Stangen in Richtung der Spannplatte verschoben werden. Dies erfolgt durch die Bewegungssteuervorrichtung oder durch einen Hydraulikzylinder oder einen anderen Motor. Die Bewegung des Druckelementes ist damit gekoppelt.

[0018] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, schon während des Schließvorganges der Spannbacken das Druckelement und damit den Bearbeitungskopf zu bewegen, wodurch das festzuspannende Rohr vor der Festklemmung noch zurückgeschoben werden kann, so dass vor dem Verformungsprozess eine genaue Positionierung zur Stirnseite der Spannbackenöffnung gegeben ist, wodurch beim Einlegen des Rohrendes in die Spannbacken-Ausnehmungen ein Verschieben bis zum Anschlag an dem Bearbeitungskopf nicht erforderlich ist. Die Vorrichtung kann aber auch so arbeiten, dass zunächst eine genaue Positionierung des Rohrendes eingenommen wird, bevor ein Pressdruck auf das Rohrende durch das Druckelement ausgeübt wird.

[0019] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung und Ausgestaltungsformen der Vorrichtung sind in den Unteransprüchen im Detail angegeben.

[0020] Die Spannbackenpaare stellen mit ihrer Längsausnehmung sicher, dass das zu bördelnde Rohr festgehalten wird. Die Längsausnehmung kann dabei bekannte Ausführungsformen aufweisen. Sie kann auch in

einem Einsatz eingebracht sein, der an Spannteilen befestigt werden kann, die Bestandteil der Spannbackenpaare sind.

[0021] Das zentrisch gegenüber der Längsöffnung, die durch die Längsausnehmungen gebildet ist, angeordnete Verformungswerkzeug weist einen Bördelkopf auf, der die Form der Bördelung des Rohres, nämlich die Verformung eines Rohrrandes vorgibt, um darüber mittels einer Überwurfspannmutter eine Schraub-Pressverbindung herstellen zu können oder aber auch mit einer Bördelfläche an einem weiteren Rohr eine Quetschverbindung herzustellen. Das Verformungswerkzeug kann also sowohl in der Größe als auch bezüglich der gewünschten Form der Bördelung verschieden ausgebildet sein. Gemäß der Erfindung ist dieses Verformungswerkzeug an einem verschieblich gelagerten Druckelement befestigt und kann somit in Längsrichtung der Mittelachse der Ausnehmungen verschoben werden. In der Ruhestellung des Druckelementes, also wenn dieses ausgefahren ist, befindet sich das Verformungswerkzeug in einem definierten Abstand zu den Spannbacken. Der Abstand entspricht zugleich dem vorstehenden Rohrende, das stirnseitig gebördelt werden soll. Durch Verschieben des Druckelementes in die Verformungsrichtung wird das Rohr verformt. Die Spannbackenpaare werden durch Zug-Schiebestangen, die auf die bewegliche Spannbacke wirken, während des Pressvorganges zusammengehalten, so dass sich das Rohr nicht verschieben kann. Aus diesem Grunde sollte, um auch Verformungen des Rohres zu vermeiden, das Spannbackenpaar eine Mindestlänge beispielsweise von ca. 20 mm bis 50 mm aufweisen.

[0022] Die Bewegung, nämlich das Auseinanderbringen bzw. das Zusammenführen der Spannbackenpaare und der Vorschub des Verformungswerkzeugs, kann manuell durch entsprechende Anbringung von Bedienhebeln oder maschinell mittels eines Motors erfolgen, so dass, wenn eine solche Ausführung handbedienbar aufgeführt sein soll, ein Hebel an dem Vorrichtungsträger und ein zweiter an der Bewegungssteuervorrichtung vorgesehen sein müssen, um die Vorrichtung in eine bestimmte Position verbringen zu können, damit ein Rohrende, das umgebördelt werden soll, eingelegt werden kann. Erfindungswesentlich ist nun, dass die Bewegungsrichtungen der beweglichen Spannbacke und die des Druckelementes um 90° versetzt zueinander verlaufen, und das Druckelement und die bewegliche Spannbacke über die mechanische Bewegungssteuervorrichtung derart miteinander gekoppelt sind, dass erst nach dem Schließen der Spannbacken das Verformungswerkzeug auf das anliegende vorstehende Ende des Rohres um einen definierten Verformungshub drückt. Über die Bewegungssteuervorrichtung ist eine mechanische Kopplung der beweglichen Spannbacke und des Druckelementes gegeben, die so aufeinander abgestimmt sind, dass die Bördelung erst nach festem Einspannen des Rohrendes erfolgen kann, und zwar praktisch in einem Zug, ohne eine Bördelung mit Schrauben oder der-

gleichen vornehmen zu müssen. Des Weiteren ist auch ersichtlich, dass durch diesen komprimierten Ablauf komplizierte Spannvorgänge mittels Schrauben vermieden werden.

[0023] Die Bewegungssteuervorrichtung kann verschiedenartig ausgebildet sein. Eine einfache Ausgestaltungsform gibt Anspruch 3 an. Der Bedienhebel einer manuell bedienbaren Vorrichtung ist dabei an einer Mitnehmerscheibe befestigt und diese an dem Vorrichtungsträger drehbar gelagert. Der Vorrichtungsträger kann eine Aufnahmeplatte aus Stahl sein, an der weitere Stahlplatten zur Führung und zur Aufnahme der beweglichen Teile angebracht sind. Des Weiteren können in die Stahlplatte auch schwalbenschwanzförmige Führungen eingearbeitet sein, um beispielsweise die Zug-Schiebestangen der beweglichen Spannbacke mit konturenangepasstem Schlitten durchführen zu können. Diese können auch in zwischengesetzten Führungsblocken geführt sein. Dies hängt jeweils von der konstruktiven Ausführung ab.

[0024] Auf der Achse der Mitnehmerscheibe befindet sich ein Betätigungsarm mit einer Langlochführung, die zum Aufsetzen auf einen Lagerbolzen an dem Druckelement ebenfalls schwenkbar gelagert ist. Der Betätigungsarm greift gegen einen an der Mitnehmerscheibe vorgesehenen Mitnehmer. Dieser kann durch Freischnitt gebildet sein. Ebenfalls kann auch ein vorstehender Bolzen bzw. Zapfen vorgesehen sein. Der Mitnehmer führt den Betätigungsarm beim Rückschwenken des Bedienhebels in die Ausgangsposition zurück, wobei das Druckelement gleichzeitig ebenfalls in die Ausgangsposition verschoben wird. In Gegenbewegungsrichtung ist ebenfalls ein Anschlag oder ein Vorsprung an der Mitnehmerscheibe vorgesehen. Dieser kann auch in Form einer Flanke an einer Ausnehmung realisiert sein, in die ein Zapfen an dem Betätigungsarm eingreifen kann. Der Vorsprung bewirkt, dass erst nach dem Verschwenken des Bedienhebels um einen definierten Drehwinkel zeitverzögert der Betätigungsarm verschwenkt wird, wodurch das Verformungswerkzeug gegen das Rohr um einen definierten Verformungshub gedrückt wird. Wie zuvor bereits beschrieben, kann aber auch schon während des Schließens der Spannbacken ein Verschieben des Bearbeitungskopfes vorgenommen werden. Dies geschieht bis zu dem Zeitpunkt, in welchem die Rutschkupplung den Weg für die Verformung freigibt, was nachfolgend beschrieben wird.

[0025] Auf der gleichen Achse ist über eine Rutschkupplung oder ein Ratschengesperre mit der Mitnehmerscheibe ein weiterer Betätigungsarm gekoppelt, der ebenfalls eine Langlochführung aufweist, die auf einen Mitnahmezapfen an der Zug-Schiebestange aufsetzbar ist und beim Verschwenken des Bedienarmes die bewegliche Spannbacke in Richtung der unbeweglichen verschiebt, wobei beide Spannbacken das Rohr festhalten. Beim Überschreiten der Reib- oder Ratschenkraft wird ein Verschwenken des ersten Betätigungsarmes freigegeben. Dieser kann dann durch erhöhte Kraftauf-

wendung den Bördelkopf auf das Rohrende aufdrücken.

[0026] Eine Abwandlung der Bewegungssteuervorrichtung ist im Anspruch 3 angegeben. Hierzu ist ein Bedienhebel vorgesehen, der an einer um eine Achse am Vorrichtungsträger verschwenkbaren Exzenteranordnung befestigt ist, die mit einer äußeren Kurvenbahn an einer Seite auf eine Rolle oder eine erhabene Bogenfläche oder Gleitfläche aufgreift, die an der Zug-Schiebestange für die bewegliche Backe oder an einem Brückenteil zweier Zug-Schiebestangen drehbar befestigt oder vorstehend vorgesehen ist, wobei die Zug-Schiebestange um einen definierten Hub beim Fortbewegen des Bedienhebels zunächst verschoben wird. Danach rollt die Exzenteranordnung mit einer Radiuskurve auf der Gleitfläche der Bogenfläche oder der Rolle ab. Die Ausbildung der Exzenteranordnung führt auch dazu, dass das Druckelement von einem Anschlag auf eine Umfangsbahn auf der dem Exzenter gegenüberliegenden Seite gegen eine Mitnehmerflanke an dem Druckelement bei einer bestimmten Drehwinkelstellung, in der die Rolle oder der Gleitabschnitt an dem Umfangsabschnitt anliegt, greift. Bei weiterem Betätigen des Bedienhebels wird das Druckelement um einen definierten Verformungshub verschoben und bei gegenläufiger Betätigung des Bedienrades eine Rückstellung in die Ausgangsposition bewirkt.

[0027] An dem Vorrichtungsträger kann auch ein zweiter Bedienhebel befestigt sein, so dass die Vorrichtung als Handwerkszeug mit einer oder zwei Händen bedienbar ist. Bei kurzem Bördelweg ist auch eine Einhandbedienung möglich. Die Anschläge können durch Aussparung auf einer Kurvenbahn an der Exzenteranordnung realisiert werden. Die Anschläge an den Druckelementen können beispielsweise durch Bolzen an diesen oder durch Ausnehmungen, deren Länge der Abwicklungslänge des Bogenabschnittes des eingreifenden Radius-teils entspricht, realisiert sein. Die Exzenteranordnung ist in Bezug auf den Drehpunkt so gewählt, dass beim Abziehen oder beim Zusammendrücken der beiden Bedienhebel aufeinander zu die jeweiligen Folgebewegungen ausgelöst werden. Der Anschlag in dem längsverschieblichen Druckelement kann zweckmäßigerweise eine Kreisbogenform aufweisen. Der Radius sollte dem Außenradius des eingreifenden Bogenteils der Exzenteranordnung entsprechen. Die beweglichen Spannbacken oder das Druckelement können auch gegen die Kraft von Rückstellfedern verschoben werden. Diese Rückstellfedern bewirken sodann eine Bewegungsunterstützung.

[0028] Die Vorteile einer erfindungsgemäß ausgebildeten, auch in Zangenform einsetzbaren Vorrichtung liegen auf der Hand. Es ist eine Anpassung an verschiedene Rohrdurchmesser auf einfache Weise durch Austauschen der Spannbacken mit ihren Aufnahmen oder durch Austauschen der Aufnahmen möglich. Der Kopf kann auch ein einfacher Zerspannkopf sein, der beispielsweise eine Aufspaltung der Rohrwand ermöglicht. Die Vorrichtung kann aber auch zum Zentrieren, zum Einbringen von Bohreinsätzen, zum Reiben und Honen

verwendet werden. Der Bearbeitungskopf ist entsprechend mit solchen Werkzeugen bestückt. Auch kann ein motorischer Antrieb das Werkzeug drehen, beispielsweise einen Bohrer. Der Bohrer kann beispielsweise über eine biegsame Welle gedreht werden.

[0029] Wenn die Aufnahmen in den Spannbacken prismenförmige Längsausnehmungen aufweisen, so können Rohre mit unterschiedlichen Durchmessern aufgenommen und bearbeitet werden, ohne die Aufnahme über einen bestimmten Durchmesserbereich der Rohre austauschen zu müssen. Die Aufnahmen selbst können aus Metall oder aus Kunststoff bestehen.

[0030] Ein zangenförmiges Werkzeug kann auch an relativ unzugänglichen Stellen, z.B. in einem Auto bzw. einem anderen Kraftfahrzeuges, eingesetzt werden und ermöglicht eine schnelle und einfache Handhabung, um beispielsweise Bremsleitungen zu bördeln.

[0031] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele ergänzend erläutert.

[0032] In den Zeichnungen zeigen:

FIG 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung in schematischer Darstellung in Zangenform,

FIG 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel in schematischer Darstellung mit einer anderen Bewegungssteuervorrichtung,

FIG 3 eine Seitenansicht einer anderen Ausführungsform einer Vorrichtung nach der Erfindung und

FIG 4 eine Draufsicht der in Figur 3 dargestellten Vorrichtung in schematischer Darstellung.

[0033] In Figur 1 ist ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Bördeln des Endes eines Rohres nach der Erfindung in schematischer Darstellung dargestellt, d. h., dass der Höhenaufbau im Detail nicht ersichtlich ist, sondern nur die Funktionsgruppen als solche eingezeichnet sind. Die Vorrichtung weist einen Vorrichtungsträger 1 auf. An diesem Vorrichtungsträger 1 ist ein Bedienarm 34 mit einem Handgriff 36 befestigt. Darüber hinaus ist an dem Vorrichtungsträger 1 in Längsrichtung verschieblich eine Zug-Schiebestange 7 angeordnet. Diese kann beispielsweise in einer Schwalbenschwanzführung des Vorrichtungsträgers 1 geführt sein. Sie kann aber auch in einem Aufsatz daran in einer Bohrung geführt sein. An dem überstehenden Ende dieser Zug-Schiebestange 7 ist die bewegliche Spannbacke 8b eines Spannbackenpaares 8a, 8b befestigt und steht nach oben über der Zug-Schiebestange 7 hervor. Die weitere Spannbacke 8a ist fest am Träger 1 befestigt, so dass die bewegliche Spannbacke 8b entsprechend der Pfeildarstellung relativ gegenüber der feststehenden Spannbacke 8a verschiebbar ist und eine so große Öffnung entsteht, dass das Rohr 16 eingeschoben werden kann. Beide Spannbacken 8a, 8b sind mit Längsausnehmungen 15a, 15b

versehen. Dies können beispielsweise kreissegmentförmige Schalen sein, die sich an das Rohr 16 anlegen und dieses festhalten. Die Längsausnehmungen 15a und 15b können auch verschiedenartig ausgeführt und groß sein, so wie dies im Stand der Technik angegeben ist, um einen sicheren Halt beispielsweise auch eines beschichteten Bremsrohres während des Bördelvorgangs sicherzustellen. Der sichere Halt wird durch das Einspannen des Rohres 16 gewährleistet. Zu diesem Zweck wird auf die Zug-Schiebestange 7 eine Kraft nach unten ausgeübt, wodurch das Rohrende 12 eingeklemmt wird. Figur 1 zeigt ferner, dass an dem Vorrichtungsträger 1 querverlaufend zur Längsrichtung der Zug-Schiebestange 7 ein Druckelement 3 verschiebbar gelagert ist. Auch hierfür kann eine Abzugssicherung durch eine Schwalbenschwanzführung im Vorrichtungsträger 1 vorgesehen sein. Es sind aber auch andere Führungen, beispielsweise auf Lagerblöcken an dem Vorrichtungsträger 1, möglich. Das Druckelement 3 ist als Winklelement ausgebildet und weist auf der Mittenachse des Rohres 16 liegend ein Verformungswerkzeug 9, beispielsweise einen Bördelkopf, auf.

[0034] Zur Verformung des Rohrendes wird dieses zunächst in die Längsausnehmungen 15, 15b eingelegt und bis zum Verformungswerkzeug 9 verschoben. Dieses befindet sich, wie das Druckelement 3, in der Öffnungsstellung. Das Auslenkungsmaß kann beispielsweise durch einen Anschlag definiert werden. Die Verschiebung erfolgt dabei gegen die Kraft einer Feder 13, die einerseits im Vorrichtungsträger fixiert ist und andererseits an dem verschieblichen Druckelement 3. Es ist ersichtlich, dass ein eingespanntes Rohr 16 durch Ausübung eines Druckes auf die Stirnfläche des Rohrendes mittels des Verformungswerkzeugs 9 umbördelt wird. Zu diesem Zweck ist es erforderlich, dass das Druckelement 3 nach links verschoben wird, während das Rohr 16 zwischen den Spannbacken 8a und 8b eingespannt bleibt. Diese Bewegung und auch die Spannbewegung der beweglichen Spannbacke 8b werden durch eine Bewegungssteuervorrichtung 2 bewirkt, die im Ausführungsbeispiel aus einer Mitnehmerscheibe 18 besteht, die drehbar auf einem Lager 22 an dem Vorrichtungsträger 1 gelagert ist und an der ein Bedienhebel 25 befestigt ist, um eine Schwenkbewegung manuell bewirken zu können. Am Ende des Bedienhebels 25 befindet sich ebenfalls ein Handgriff 36, um eine leichtere Bedienung zu ermöglichen. Wie aus der Ausführung auch ersichtlich ist, verlaufen die beiden Bedienhebel 25, 26 V-förmig zueinander wie bei einer Zange, so dass sich beim Verschwenken des Bedienhebels 25 die Mitnehmerscheibe 18 dreht und mit einer Anschlagsfläche 24 gegen die Seitenkante des Betätigungsarms 19 greift, der auf der Achse 22 ebenfalls drehbar gelagert ist. Der Betätigungsarm 19 wird durch den Anschlag 24 verschwenkt und bewirkt eine Rotationsbewegungstransformation der Mitnehmerscheibe 18 in eine longitudinale Schiebewegung des Druckelementes 3, das zur Kraftübertragung einen Lagerbolzen 21 aufweist, auf dem die

Langlochführung 20 in dem Betätigungshebel 19 aufsitzt. Die Langlochführung 20 ist erforderlich, um bei der Bewegungstransformation einen Längenausgleich zwischen Schwenkweg und Verschiebeweg zu bewirken. Wird also der Bedienhebel 25 in Richtung des Bedienhebels 34 verschwenkt, so kommt der Anschlag 24 in Eingriff mit der Seitenkante oder einem Vorsprung an dem Betätigungsarm 19. Dieser wird nach links gedreht und verschiebt dabei das Druckelement 3 nach links, so dass das Verformungswerkzeug 9 die gewünschte Umbördelung des Endes des Rohres 16 vornimmt. Das Rohr 16 wird zugleich durch die bewegliche Spannbacke 8 festgehalten, die in Richtung der festen Spannbacke 8a verschoben wird und mit einer definierten Druckkraft an dem Rohr 16 anliegt, ohne dieses zu beschädigen. Dies wird erreicht durch einen Betätigungsarm 26, der über eine Ratschkupplung oder eine nicht dargestellte Ratschenkupplung mit der Mitnehmerscheibe 18 gekoppelt ist und eine Langlochführung 27 zur Aufnahme des Mitnahmezapfens 28 aufweist, der an der Zug-Schiebestange befestigt ist.

[0035] Es ist ersichtlich, dass zunächst durch Drehung, entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn, der Mitnehmerscheibe 18 der Betätigungsarm 26 ebenfalls verschwenkt und dabei nach unten gezogen wird, um die Spannbacke 8b auf das Rohrende 16 zu drücken. Dies erfolgt gegen die Kraft einer Rückstellfeder 14, die am Vorrichtungsträger 1 einerseits und an der Zug-Schiebestange 7 andererseits befestigt ist. Wird die Kraft der Reibkupplung oder der Ratschenkupplung beim weiteren Drehen der Mitnehmerscheibe überwunden, so ist ein weiteres Verschwenken der Mitnehmerscheibe 18 zur Bewegung des Druckelementes 3 in Richtung des Rohrendes 16 möglich. Gleichzeitig liegt die Spannbacke 8b mit einer definierten Kraft an dem Rohrende 16 an. Ein weiteres Verschwenken der Mitnehmerscheibe 18 erfolgt also dann nur noch zum Zwecke der Verformung des Rohrendes 16. Ist die Verformung abgeschlossen, so kann der Bedienhebel 25 in die dargestellte Position zurückgeführt werden. Dabei dreht sich die Mitnehmerscheibe 18 im Uhrzeigersinn. Sie greift mit einem Mitnehmer 23 gegen die andere Seite des Betätigungshebels 19, wodurch ein Verschieben des Druckelementes 3 nach rechts in die dargestellte Öffnungsstellung bewirkt wird. Durch die Schleifkupplung oder die Ratschenkupplung wird zugleich auch die Zug-Schiebestange 7 nach oben bewegt, wodurch die Spannbacke 8b von dem Rohr 16 abhebt und dieses zum Austausch eines neuen Rohres 16 freigibt. Dieses neue Rohr kann dann wiederum eingeschoben, wie beschrieben, und umbördelt werden.

[0036] Es ist ersichtlich, dass eine solche Vorrichtung in Zangenform, beispielsweise im Kraftfahrzeugbereich, zum Umbördeln von Bremsleitungen auf einfache Weise verwendet werden kann, dass ferner mit einer Druckbewegung die Umbördelung als solche erfolgt und das Rohr hierfür gesichert gehalten ist, ohne umständliche Schraubverbindungen herstellen und eine Spann-

schraube eindrehen zu müssen, um den Bördelkopf gegen das Rohrende zu pressen. Grundsätzlich sind die Bewegungsabläufe zwangsgekoppelt, so dass die Rückstellfedern 13 und 14 nicht unbedingt erforderlich sind. Sie erleichtern jedoch die Arbeitsweise und unterstützen die Rückstellbewegungen.

[0037] Das Ausführungsbeispiel in Figur 2 unterscheidet sich von dem in Figur 1 lediglich dadurch, dass die bewegliche Spannbacke 8b an einer Spannplatte 4 montiert ist und dass die Spannplatte 4 mittels zweier Zug-Schiebestangen 7, die parallel verlaufen, am Vorrichtungsträger oder im Vorrichtungsträger 1 geführt gelagert ist. Diese Zug-Schiebestangen 7 sind am unteren Ende durch ein Verbindungsteil 5 miteinander verbunden, an welchem oder in welchem Verbindungsteil eine Rolle 12 gelagert ist, deren Drehlager 37 parallel zur Achse 22 für die Bewegungssteuervorrichtung 2 verläuft. Die Bewegungssteuervorrichtung 2 besteht aus einer Exzenteranordnung 11 mit einer unteseitigen Radiuskurve 31, die in eine bogenförmige Aufgleitzone 38 übergeht, die durch Ausübung eines Drehmomentes auf den angedeuteten Bedienhebel 25 in Eingriff mit der Oberfläche der Rolle 12 gelangt und hierdurch bewirkt, dass die Zug-Schiebestangen 7 nach unten bewegt werden, um die Spannplatte 4 mit der beweglichen Spannbacke 8b gegen das Rohr 16, nachdem es eingeführt ist, zu drücken, das durch die beiden Spannbacken 8a, 8b dann gehalten wird. Sobald die Einklemmung erfolgt ist, rollt die Rolle 12 auf der Radiuskurve 31 beim Fortbewegen ab. Die Fortbewegung ist erforderlich, um das Druckelement 3 mit dem aufgesetzten Bördelkopf 9 bzw. Verformungswerkzeug in Richtung des Endes des Rohres 16 zu verschieben. Die Bewegungstransformation erfolgt über einen Anschlag 32, an dem die die Bewegungssteuervorrichtung bildende Exzenteranordnung auf einer Kreisbahn oberhalb der Achse 22 angeordnet ist. Der Anschlag 32 greift gegen eine Mitnehmerfläche 33 in einer Aussparung 35 in dem Druckelement 3, so dass bei weiterer Drehung das Druckelement 3 nach links verschoben wird. Dadurch erfolgt die Umbördelung. Wird nun eine entgegengesetzte Drehbewegung ausgeübt, so wird das Druckelement 3 innerhalb der Aussparung 35 für eine Rückführung freigegeben. Die Rückführung erfolgt dabei über eine nicht dargestellte Rückzugsfeder. Gleichzeitig verschwenkt die Exzenteranordnung 11 in den Bogenbereich 38, so dass eine ebenfalls nicht dargestellte Rückstellfeder die beiden Zug-Schiebestangen 7 nach oben bewegen kann, um die Spannbacke 8b von dem Rohr 16 abzuheben, um ein neues Rohr 16 einfügen zu können. Die Funktionsweise ist die gleiche, wie anhand von Figur 1 beschrieben, lediglich die Bewegungssteuervorrichtung ist hier einteilig ausgebildet, wobei an der Exzenteranordnung 11 ein Bedienhebel 25 und an dem Vorrichtungsträger 1 ein Bedienhebel 34 befestigt sind.

[0038] Auch dieser Aufbau lässt sich bei entsprechender Dimensionierung als Handwerkzeug ausbilden, um in einfacher Form durch Folgebewegungen eine Ein-

klemmung des Rohrendes und eine Umbördelung des Endes zu ermöglichen. Es ist aber auch möglich, diese Vorrichtung stationär auf einem Maschinengestell anzubringen und anstelle der handbedienbaren Bedienhebel einen Motor beispielsweise mit einem Ritzel auf ein Zahnrad wirken zu lassen, das sich auf der Welle 22 befindet und mit der Exzenteranordnung 11 verbunden ist. Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, anstelle von zwei Zug-Schiebestangen 7 in den Eckenbereichen der Spannplatte 4 und dem Verbindungsteil 5 drei Zug-Schiebestangen 7 vorzusehen, wobei in dem einen Eckenbereich keine Schubstange oder eine solche, die nur in den Vorrichtungsträger 1 eingreift, vorgesehen ist, damit bei geöffneten Spannbacken die Einführung auch seitlich in Längsrichtung der Spannbacken verlaufend erfolgen kann. Darüber hinaus hat diese Ausführung den Vorteil, dass die aufgenommenen Kräfte, z. B. beim Bördeln, besser verteilt und die Zug-Schiebestangen 7 auch bei geringerem Durchmesser und großer Bördelkraft nicht verbogen werden.

[0039] In den Figuren 3 und 4 ist ein weiteres Beispiel dargestellt, aus dem in der Seitenansicht in Figur 3 auch die Höhenausbildung einer Vorrichtung nach der Erfindung ersichtlich ist. Der Vorrichtungsträger 1 weist beispielsweise eine Lagerungsbohrung in einem vorstehenden Teil für einen Längsstab des Druckelementes 3 auf. Das Druckelement 3 ist aus Figur 4 ersichtlich.

[0040] Die Besonderheit besteht nun darin, dass die Bewegungssteuervorrichtung 2 gegenüber der Ausführung in Figur 2 keine eckigen Anschläge aufweist sondern eine runde Anschlagfläche, die in die formangepasste Aussparung 35 in dem Längsschieber des Druckelementes 3 eingreift und darüber eine größere Flächenkraftverteilung bewirkt. Im Übrigen weist das Drehkopplungsgetriebe 2 auch einen Exzenterteil 11 auf, der auf eine Rolle 12 greift, die am Verbindungsteil 5 der beiden Zug-Schiebestangen 7 für die bewegliche Spannbacke 8a, die an einer Spannplatte 4 befestigt ist, vorgesehen ist. Die die Zug-Schiebestangen 7 oben- und unteseitig verbindenden plattenförmigen Teile sind Anschläge 6, die verhindern, dass die Spannplatte 4 und das Verbindungsteil 5 über die Länge der Zug-Schiebestangen 7 auseinander geschoben werden können. Die Kante zwischen dem Vorrichtungsträger 1 und dem Verbindungsteil 5 verhindert das Ausfahren der Spannbacke 8b über ein bestimmtes Maß hinaus. Die Drehbewegung der Exzenteranordnung 11 ist durch Anschläge ebenfalls begrenzt. Die dargestellte Feder 13 zum Abrücken des Druckelementes 3 in die Ausgangsposition ist hier als Druckfeder ausgeführt. Eine Rückstellfeder 14 für die Rückstellung der Spannbacke 8b in die Öffnungsstellung ist nicht eingezeichnet. Im Übrigen sind die Funktionen die gleichen wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 2.

Bezugszeichenliste

[0041]

1	Vorrichtungsträger	
2	Bewegungssteuervorrichtung	
3	Druckelement	
4	Spannplatte	
5	Verbindungsteil/Brückenteil	5
6	Anschlag	
7	Zug-Schiebestangen	
8a,8b	Spannbacken	
9	Verformwerkzeug	
10	Bolzen	10
11	Exzenteranordnung	
12	Rolle	
13	Feder	
14	Feder	
15a,15b	Längsausnehmung	15
16	Rohr	
17		
18	Mitnehmerscheibe	
19	Betätigungsarm	
20	Langlochführung	20
21	Lagerbolzen	
22	Achse	
23	Mitnehmer	
24	Anschlag	
25	Bedienhebel	25
26	Betätigungsarm	
27	Langlochführung	
28	Mitnahmezapfen	
29	Kurvenbahn	
30		30
31	Radiuskurve	
32	Anschlag	
33	Mitnehmerflanke	
34	Zweiter Bedienarm	
35	Ausnehmung	35
36	Handgriff	
37	Drehlager	
38	Aufgleitzone	
39	Anschlagsfläche	40

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verformen des Endes eines Rohres, aufweisend:
 - ein Spannbackenpaar (8a,8b) aus einer an einem Vorrichtungsträger (1) befestigten Spannbacke (8a) und einer weiteren Spannbacke (8b), die zueinander relativ verschiebbar angeordnet sind und Längsausnehmungen (15a, 15b) zur Aufnahme des Rohres (16) aufweisen,
 - ein Verformungswerkzeug (9), das an einem verschieblich gelagerten Druckelement (3) vorgesehen ist und in der Ruhestellung des Druckelementes (3) in einem definierten Abstand zu den Spannbacken (8a,8b) steht und als Anschlag für das Rohrende dient und durch Ver-

schieben des Druckelementes (3) in Verformungsrichtung das Rohrende bei fest eingeklemmtem Rohr (16) in dem Spannbackenpaar (8a, 8b) verformt,

- eine mittels Bedienhebel (25) manuell oder mittels motorischem Antrieb oder mittels Hydraulikzylinder oder Pneumatikzylinder oder Linear-motor realisierten direkten Antrieb betätigbare Bewegungssteuervorrichtung (2), wobei die Bewegungsrichtungen der beweglichen Spannbacke (8b) und die des Druckelementes (3) um 90° versetzt zueinander verlaufen und das Druckelement (3) und die bewegliche Spannbacke über die mechanische Bewegungssteuervorrichtung (2) derart miteinander gekoppelt sind, dass erst nach dem Schließen oder während des Schließvorganges der Spannbacken (8a, 8b) das Verformungswerkzeug (9) gegen das vorstehende Ende des Rohres fährt und in Folge einen definierten Verformungshub hierauf ausübt, wobei der Vorrichtungsträger (1) mindestens eine Längsführung für eine verschiebbare Führungstange oder eine Zug- Schiebestange (7) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem einen Ende der verschiebbaren Führungstange oder Zug-Schiebestange (7) eine Spannbacke (8b) des Spannbackenpaares befestigt ist, dass der Bedienhebel (25) an einer Mitnehmerscheibe (18) befestigt ist, die an dem Vorrichtungsträger (1) drehbar gelagert ist,

dass auf derselben Achse (22) ein Betätigungsarm (19) mit einer Langlochführung (20) zum Aufsetzen auf einen Lagerbolzen (21) an dem Druckelement (3) schwenkbar gelagert ist,

dass der Betätigungsarm (19) gegen einen an der Mitnehmerscheibe (18) vorgesehenen Mitnehmer (23) greift, der den Betätigungsarm (19) und das damit gekoppelte Druckelement (3) in die Ausgangsposition zurückführt,

dass in Gegenbewegungsrichtung ein Anschlag (24) oder ein Vorsprung an der Mitnehmerscheibe (18) den Betätigungsarm (19) gleichzeitig mit dem Verschwenken oder erst nach dem Verschwenken des Bedienhebels (25) um einen definierten Drehwinkel verschwenkt, wodurch das Verformungswerkzeug (9) gegen das Rohr (16) fährt,

dass bei weiterem Verschwenken des Bedienhebels (25) das Verformungswerkzeug (9) bei eingespanntem Rohr (16) gegen das Rohrende um einen definierten Verformungshub drückt, dass auf der gleichen Achse (22) über eine Rutschkupplung oder ein Ratschengesperre mit der Mitnehmerscheibe (18) ein weiterer Betätigungsarm (26) mit Langlochführung (27) gekoppelt ist, der auf einen Mitnahmezapfen (28) an der Zug-Schiebestange (7) greift und beim Verschwenken des Bedienarmes (26) die bewegliche Spannbacke (8b) gegen die unbewegliche

(8a) presst und mit dem Anliegen und Überschreiten der Reib- oder Ratschenkraft ein Verschwenken des ersten Betätigungsarmes (19) gestattet.

2. Vorrichtung zum Verformen des Endes eines Rohres, aufweisend:

- ein Spannbackenpaar (8a,8b) aus einer an einem Vorrichtungsträger (1) befestigten Spannbacke (8a) und einer weiteren Spannbacke (8b), die zueinander relativ verschiebbar angeordnet sind und Längsausnehmungen (15a, 15b) zur Aufnahme des Rohres (16) aufweisen,
- ein Verformungswerkzeug (9), das an einem verschieblich gelagerten Druckelement (3) vorgesehen ist und in der Ruhestellung des Druckelementes (3) in einem definierten Abstand zu den Spannbacken (8a,8b) steht und als Anschlag für das Rohrende dient und durch Verschieben des Druckelementes (3) in Verformungsrichtung das Rohrende bei fest eingeklemmtem Rohr (16) in dem Spannbackenpaar (8a, 8b) verformt,
- eine mittels Bedienhebel (25) manuell oder mittels motorischem Antrieb oder mittels Hydraulikzylinder oder Pneumatikzylinder oder Linear-motor realisierten direkten Antrieb betätigbare Bewegungssteuervorrichtung (2), wobei die Bewegungsrichtungen der beweglichen Spannbacke (8b) und die des Druckelementes (3) um 90° versetzt zueinander verlaufen und das Druckelement (3) und die bewegliche Spannbacke über die mechanische Bewegungssteuervorrichtung (2) derart miteinander gekoppelt sind, dass erst nach dem Schließen oder während des Schließvorganges der Spannbacken (8a, 8b) das Verformungswerkzeug (9) gegen das vorstehende Ende des Rohres fährt und in Folge einen definierten Verformungshub hierauf ausübt, wobei der Vorrichtungsträger (1) mindestens eine Längsführung für eine verschiebbare Führungsstange oder eine Zug- Schiebbestange (7) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem einen Ende der verschiebbaren Führungsstange oder Zug-Schiebestange (7) eine Spannbacke (8b) des Spannbackenpaares befestigt ist,

dass die Bewegungssteuervorrichtung (2) einen Bedienhebel (25) aufweist, der an einer um eine Achse (22) am Vorrichtungsträger (1) verschwenkbaren Exzenteranordnung (11) befestigt ist, die sich mit einer äußeren Kurvenbahn (31) an einer Seite an einer Rolle (12) oder erhabenen Bogenfläche oder Gleitfläche abstützt, die an der Führungsstange oder Zug-Schiebestange (7) oder an einem mindestens zwei Zug-Schiebestangen (7) oder Führungsstangen verbindenden Brückenteil (5) vorgesehen ist,

wobei die Exzenteranordnung (11) so ausgebildet oder vorstehend vorgesehen ist, dass sich die Zug-Schiebestange (7) oder der Vorrichtungsträger (1) auf der Führungsstange zunächst um einen definierten Hub beim Bewegen des Bedienhebels (25) verschiebt und danach mit einer Radiuskurve (31) abrollt,

dass auf einer Umfangsbahn auf der dem Exzenter (11) gegenüberliegenden Seite ein Anschlag (32) vorgesehen ist, der gegen eine Mitnehmerflanke (33) oder einen Anschlag an dem Druckelement (3) in einer bestimmten Drehwinkelstellung, in der die Rolle oder der Gleitabschnitt an dem Umfangsabschnitt anliegt, greift, dass bei weiterem Betätigen des Bedienhebels (25) das Druckelement (3) um einen definierten Verformungshub verschiebbar ist und dass bei gegenläufiger Betätigung des Bedienarmes (25) eine Rückstellung in die Ausgangsposition erfolgt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Vorrichtungsträger (1) ein weiterer Bedienhebel (34), der mit dem Bedienhebel (25) zusammenwirkt, befestigt ist und dass die Vorrichtung als Handwerkzeug mit zwei Händen bedienbar ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlag (32) eine Anschlagfläche in einer Aussparung auf einer Kurvenbahn aufweist, die an der Seite mit der Radiusanordnung vorgesehen ist, und dass die Anschläge an den Druckelementen (3) durch Bolzen an diesen oder durch die seitliche Anschlagfläche in einer Ausnehmung (35) realisiert sind, die eine Länge aufweist, die mindestens der Abwicklungslänge des Bogenabschnittes des eingreifenden Radiusteils der Kurvenbahn der Bewegungssteuervorrichtung (2) entspricht.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Exzenteranordnung (11) in Bezug auf den Drehpunkt (22) so ausgebildet ist, dass ein Abziehen oder ein Zusammendrücken der beiden Bedienhebel (25, 34) aufeinander zu die jeweilige Folgebewegung auslöst.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlag in dem längsverschieblichen Druckelement (3) durch eine kreisbogenförmige Anschlagfläche in einer Ausnehmung realisiert ist, deren Radius dem Außenradius der eingreifenden Kurvenbahn der Bewegungssteuervorrichtung (2) entspricht.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bewegliche Spannbacke (8b) und/oder das Druckelement (3) mittels Rück-

stellfedern (13, 14) in ihre Ausgangspositionen verschiebbar ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spannbackenpaar (8a, 8b) austauschbar ausgeführt und gegen Spannbackenpaare mit Ausnehmungen für Rohre mit abweichenden Durchmessern austauschbar ist, wobei die Ausnehmungen fester Bestandteil der Spannbacken (8a, 8b) sind, oder die Ausnehmungen austauschbar in Spannbackenkörpern gehalten sind oder dass die Längsausnehmungen (15a, 15b) prismenförmig ausgeführt sind. 5
10
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung auf ein Maschinengestell montierbar ausgeführt ist oder am Vorrichtungsträger (1) ein Einspannsteg zum Einspannen in einen Schraubstock vorgesehen ist. 15
20
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf die Bewegungssteuervorrichtung ein motorischer Antrieb wirkt oder sie durch mindestens einen hydraulischen Zylinder betätigbar ist oder dass die Bewegungssteuervorrichtung durch gesteuerte Hydraulikzylinder oder Pneumatikzylinder oder Linearmotor realisiert ist, die auf die bewegliche Spannbacke und das Druckelement wirken. 25
30
11. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verformwerkzeug (9) austauschbar an dem Druckelement (3) befestigt und ein Bördelkopf, ein Zentrierkopf, ein Bearbeitungskopf zum Bohren, Reiben oder Honen ist. 35
12. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung eine Bördelvorrichtung ist. 40
13. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine oder mindestens zwei Führungsstangen oder Zug-Schiebestangen (7) vorgesehen sind, die in den Eckenbereichen des Vorrichtungsträgers (1) in Führungsbohrungen verschiebbar gelagert sind, wobei die Führungsstangen oder Zug-Schiebestangen (7) rund sind oder Schwalbenschwanzführungen aufweisen. 45
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** drei oder vier Führungsstangen oder Zug-Schiebestangen (7) vorgesehen sind, die derart angeordnet sind, dass die Klemmbacken von der Seite her zugänglich sind. 50
55
15. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bearbeitungskopf eine Antriebseinheit zum Drehen des Werkzeuges aufweist

und der Antrieb über eine biegsame Welle von einem entfernten Motor oder hydraulisch oder pneumatisch erfolgt.

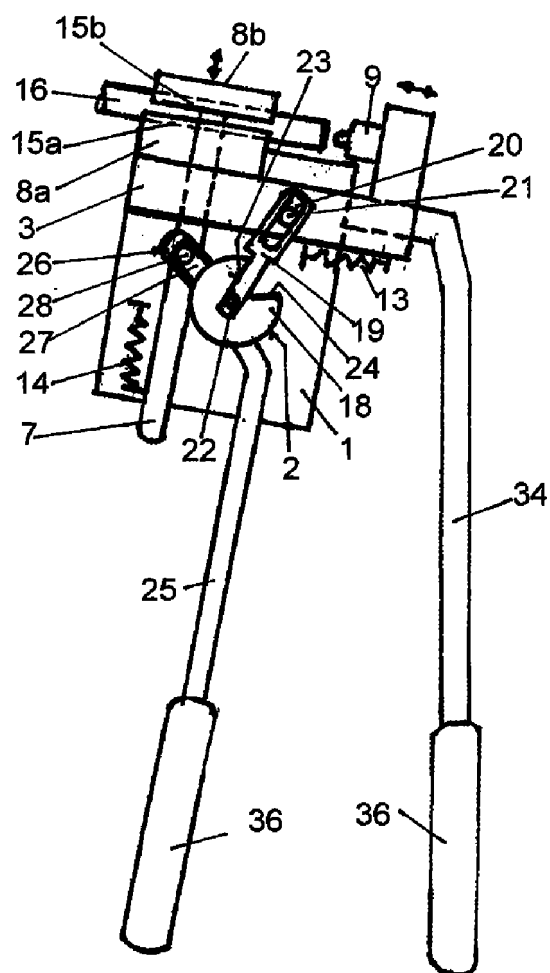


Fig. 1

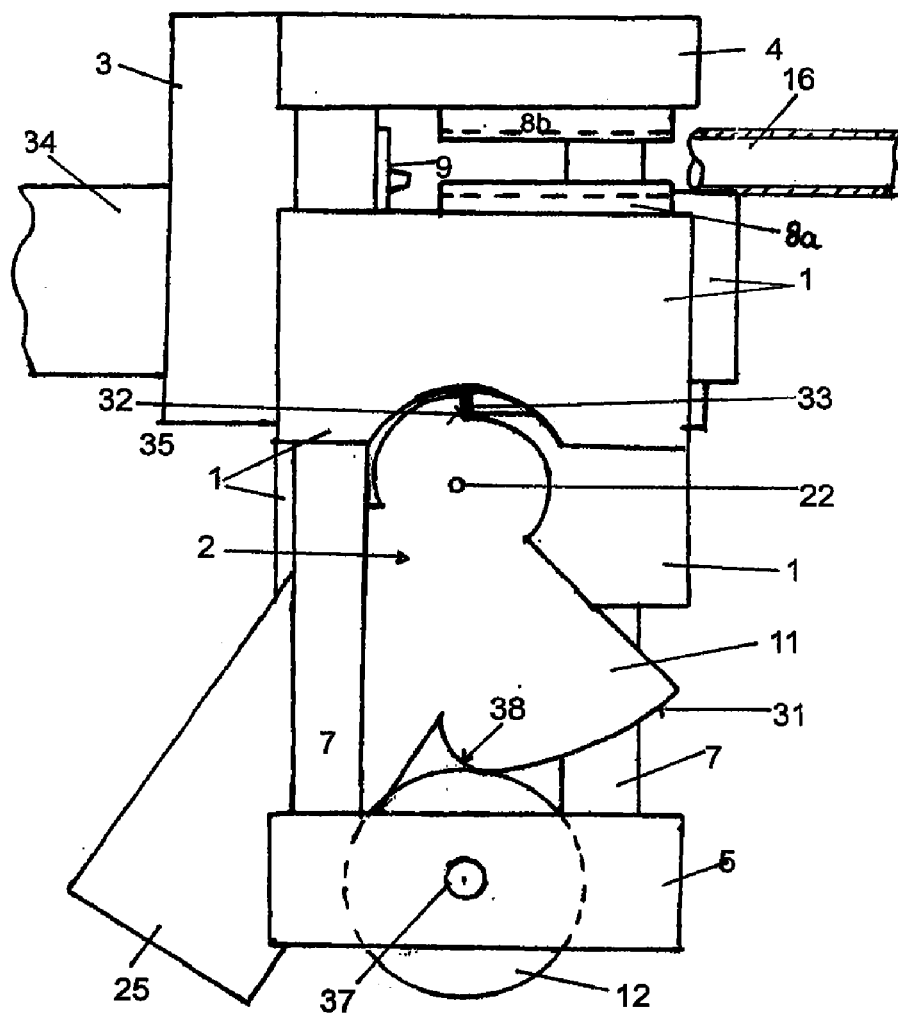


Fig. 2

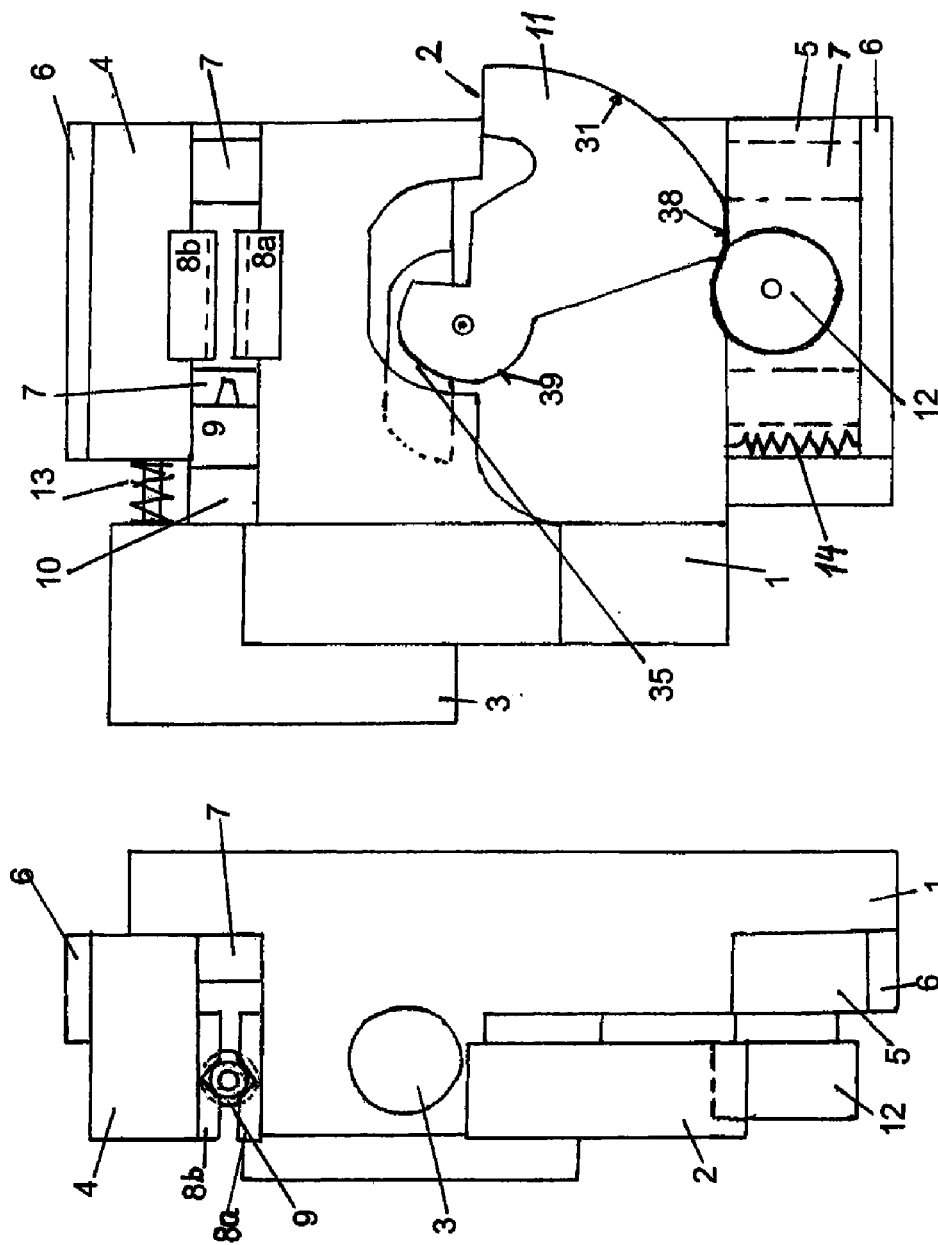


Fig. 4

Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 1914235 A [0002]
- EP 0982086 A1 [0003]
- US 5704106 A [0004]
- US 2302794 A [0004]
- US 2723703 A [0004]
- DE 102004056495 B3 [0005]
- DE 10342396 A1 [0006]
- US 2892480 A [0007]
- DE 10342396 B4 [0012]
- DE 3230444 C2 [0013]