

(19)



(11)

EP 3 117 916 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.01.2017 Patentblatt 2017/03

(51) Int Cl.:
B21D 19/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15176694.6**

(22) Anmeldetag: **14.07.2015**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(72) Erfinder: **Pieper, Gerhard**
57392 Schmallenberg (DE)

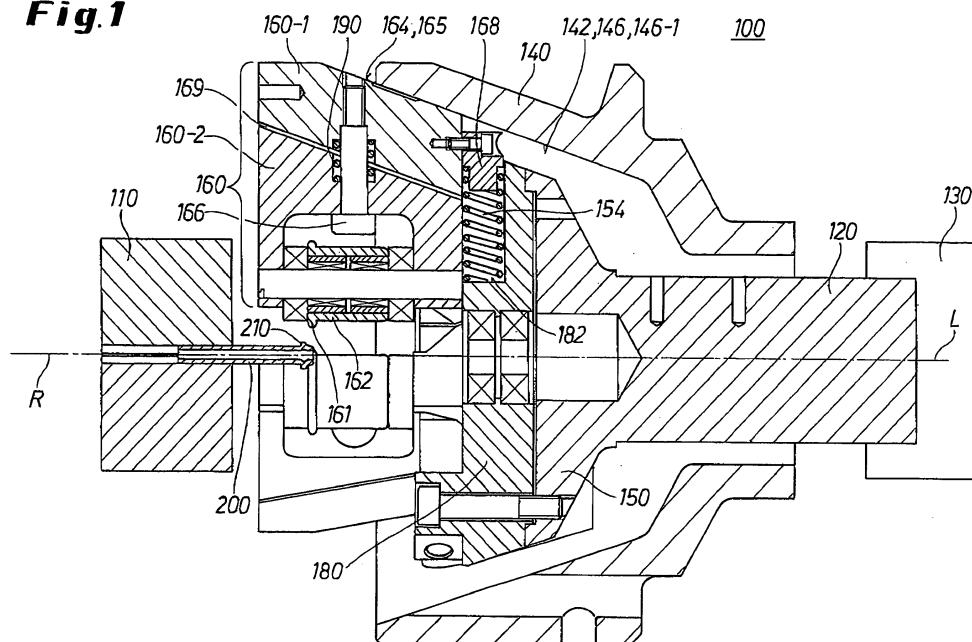
(74) Vertreter: **Grosse, Wolf-Dietrich Rüdiger**
Gihlske Grosse Klüppel Kross
Bürogemeinschaft von Patentanwälten
Hammerstrasse 3
57072 Siegen (DE)

(71) Anmelder: **Transfluid Maschinenbau GmbH**
57392 Schmallenberg (DE)

(54) VORRICHTUNG ZUM BEARBEITEN EINES ROHRES

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bearbeiten eines freien Endes eines in einer Spanneinrichtung drehfest eingespannten Rohres. Die Vorrichtung selber weist neben einer Halteeinrichtung 180 für ein Umformwerkzeug zum Bearbeiten des Rohres mindestens eine Stützrollenhalteeinrichtung 160 auf zum Halten jeweils einer Stützrolle 162 zum Abstützen des freien Endes des Rohres 200 bei dessen Bearbeitung durch das

Umformwerkzeug. Um das Anliegen der Stützrollen 162 an der Außenwandung des Rohres auch bei rotatorischen Unsymmetrien stets zu gewährleisten, ist die erfindungsgemäße Stützrollenhalteeinrichtung 160 in radialer Richtung zweigeteilt in einen inneren Teil 160-2, welcher die Stützrolle trägt, und einen äußeren Teil 160-1. Der innere Teil ist gegen den äußeren Teil mit Hilfe einer zwischengeschalteten Druckfeder 190 vorgespannt.

Fig.1**EP 3 117 916 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bearbeiten eines frei zugänglichen Wandbereiches eines in einer Spanneinrichtung drehfest eingespannten Rohres.

[0002] Derartige Vorrichtungen sind im Stand der Technik grundsätzlich bekannt, z. B. aus dem deutschen Gebrauchsmuster DE 297 20 321 U1. Diese Gebrauchsmusterschrift offenbart eine Vorrichtung zum Umformen eines Rohrendes mit einer Spanneinrichtung zum kraftschlüssigen Halten des Rohres mittels Druckspannung. Die Spanneinrichtung weist über einen Umfang verteilt konische Spannkeile auf, die in einer konischen Bohrung einer Spannhülse gleitbar geführt sind. Die Spannkeile sind mit Spannbacken ausgerüstet, denen am Bereich eines vergleichsweise größeren Durchmessers der Spannhülse ein Umformwerkzeug zugeordnet ist. Hydraulische Kraftmittel dienen zur Ausführung einer Relativbewegung zwischen dem Umformwerkzeug und der Spanneinrichtung.

[0003] Weiterhin ist aus der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung mit dem Aktenzeichen 10 2014 210 957.4 eine Vorrichtung zum Einbringen einer sickenähnlichen Einförmung in einen frei zugänglichen Wandbereich eines in einer Spanneinrichtung drehfest eingespannten Rohres bekannt. Die Vorrichtung weist eine drehbar gelagerte Antriebswelle mit einem der Spanneinrichtung zugewandten Ende auf, wobei die Antriebswelle derart ausgerichtet ist, dass ihre Längsachse mit der Rohrachse des eingespannten Rohres fluchtet. Die Vorrichtung weist weiterhin eine erste Antriebseinrichtung auf zum Drehantreiben der Antriebswelle. Weiterhin weist die bekannte Vorrichtung einen Werkzeugkopf auf, der an dem der Spanneinrichtung zugewandten freien Ende der Antriebswelle drehfest montiert ist. An dem Werkzeugkopf ist eine Halteeinrichtung angebracht für ein Umformwerkzeug, beispielsweise einen Innenrollierdorn, zum Umformen des Rohres. An der dem Werkzeugkopf abgewandten Stirnseite der Halteeinrichtung ist mindestens eine radial verlagerbare Stützrollenhalteeinrichtung zum Halten einer frei drehbaren Stützrolle angeordnet. Die Stützrolle dient zum Abrollen auf der Außenseite des frei zugänglichen Wandbereiches des Rohres. Typischerweise sind drei der Stützrollenhalteeinrichtungen vorgesehen, die sich alle radial erstrecken und jeweils um einen Winkel von 120 ° in Umfangsrichtung versetzt zueinander angeordnet sind. Diese Anordnung bewirkt, dass der frei zugängliche Wandbereich des Rohres durch die Stützrollen, die während des Betriebs der Vorrichtung auf der Außenseite des frei zugänglichen Wandbereiches des Rohres abrollen, während seiner Bearbeitung durch das Umformwerkzeug abgestützt wird.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine bekannte Vorrichtung zum Bearbeiten eines Rohres dahingehend weiterzubilden, dass die Anlage der Stützrollen an der Außenseite des frei zugänglichen Wandbereiches

ches des Rohres weiter verbessert wird.

[0005] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Patentanspruchs 1 gelöst. Dieser ist dadurch gekennzeichnet, dass die Stützrollenhalteeinrichtung in radialer Richtung zweigeteilt ist in einen inneren Teil zum Halten der Stützrolle und einen äußeren Teil, und dass zwischen dem inneren Teil und dem äußeren Teil eine Druckfeder vorgesehen ist zum Vorspannen des inneren Teils gegen den äußeren Teil auf einen maximalen Abstand.

[0006] Die erfindungsgemäß vorgesehene Druckfeder bewirkt vorteilhafterweise, dass der innere Teil der Stützrollenhalteeinrichtung, und damit auch die Stützrolle, abgestützt gegen den äußeren Teil, stets mit einer durch die Druckfeder generierten Vorspannkraft gegen die Außenseite des Rohres gedrückt wird. Vorteilhafterweise gewährleistet die Vorspannung eine Anlage der Stützrolle an der Außenseite des Rohres auch dann, wenn die Außenseite des Rohres nicht ganz rund ausgebildet ist oder wenn die Stützrollenhalteeinrichtung nicht ganz symmetrisch, d. h. nicht ganz coaxial zu der Außenseite des Rohres umläuft.

[0007] Gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung sind der innere und der äußere Teil der Stützrollenhalteeinrichtung über eine Schraube miteinander verbunden. Die Schraube ist zwar von radial innen nach radial außen in den äußeren Teil der Stützrollenhalteeinrichtung fest eingeschraubt, allerdings wird der innere Teil der Stützrollenhalteeinrichtung auch bei angezogener Schraube nicht gegen den äußeren Teil gepresst. Vielmehr ist der Schaft der Schraube so lang ausgebildet, dass in radialer Richtung ein Spiel zwischen dem inneren und äußeren Teil verbleibt. Der Schaft der Schraube dient zum Führen des inneren Teils in radialer Richtung. Der innere Teil ist auf dem Schaft - im Rahmen des Spiels - frei verschieblich bewegbar. Nach radial innen dient der Kopf der Schraube als Anschlag bzw. Wegbegrenzung für den inneren Teil. Nach radial außen dient der obere Teil der Stützrollenhalteeinrichtung als Anschlag bzw. Wegbegrenzung für den inneren Teil.

[0008] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel sind die Bohrungen für die Schraube in dem inneren und / oder dem äußeren Teil der Stützrollenhalteeinrichtung lokal, d. h. abschnittsweise aufgeweitet zur Aufnahme der Druckfeder coaxial zu der Schraube. Die lokalen Aufweitungen der Bohrung erstrecken sich in radialer Richtung nur so weit, dass die Druckfeder immer unter Spannung steht, um die gewünschte Vorspannung zwischen dem äußeren und dem inneren Teil der Stützrollenhalteeinrichtung zu gewährleisten.

[0009] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ein becherförmiger konischer Führungskopf vorgesehen, welcher coaxial und drehfest aber axial verschiebbar an der Antriebswelle gelagert und zu der Spanneinrichtung hin geöffnet ist. Der äußere Teil der Stützrollenhalteeinrichtung weist an seiner radialen Außenseite eine Gleitfläche mit mindestens einem konischen Abschnitt auf zum Entlanggleiten an der Innenseite der Wandung des konischen

Führungskopfes. Aufgrund der konischen Ausbildung des Führungskopfes bewirkt seine axiale Verschiebung die Ausbildung einer Kraftkomponente in radialer Richtung auf die Stützrollenhalteeinrichtung. Das gilt insbesondere dann, wenn die Stützrollenhalteeinrichtung mit der Gleitfläche an ihrem äußeren Teil gegen die Innenseite der Wandung des Führungskopfes radial angestellt und vorgespannt ist. Dazu dient die bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehene weitere Druckfeder, die sich mit ihrem einen Ende an einem Anschlag an der Halteeinrichtung und mit ihrem anderen Ende an einem Anschlag an dem äußeren Teil der Stützrollenhalteeinrichtung abstützt bzw. zwischen diesen Anschlägen unter Vorspannung eingespannt ist.

[0010] Die Stützrolle ist an der der Längsachse der Vorrichtung zugewandten Seite des inneren Teils der Stützrollenhalteeinrichtung achsparallel zu der Antriebswelle frei drehbar gelagert. Die frei drehbare Lagerung ermöglicht ein Abrollen der Stützrolle auf der Wandung des freien Endes des umzuformenden Rohres, wenn sich die Vorrichtung zum Bearbeiten bzw. Umformen des Rohres um ihre Längsachse dreht. Durch das Vorsehen der freien Drehbarkeit der Stützrolle werden Reibkräfte und Reibungsverluste minimiert.

[0011] Vorteilhafterweise wird der äußere Teil der Stützrollenhalteeinrichtung beim Entlanggleiten an der inneren Wandung des Führungskopfes in axialer Richtung geführt. Zu diesem Zweck weist die Wandung des Führungskopfes an ihrer Innenseite in mindestens einem Umfangswinkelbereich eine sich in axialer Richtung erstreckende Führungsfläche mit mindestens einem konischen Abschnitt auf.

[0012] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Umformwerkzeugs und der Stützrolle sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0013] Der Beschreibung sind drei Figuren beigelegt, wobei

Figur 1 einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung bei geöffneter Stützrollenhalteeinrichtung;

Figur 2 einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung bei geschlossener Stützrollenhalteeinrichtung; und

Figur 3 einen Querschnitt bzw. eine stirnseitige Draufsicht auf die erfindungsgemäße Vorrichtung

zeigt.

[0014] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die genannten Figuren in Form von Ausführungsbeispielen detailliert beschrieben. In allen Figuren sind gleiche technische Elemente mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

[0015] Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung 100. Die Vorrichtung dient

zum Bearbeiten eines freien Endes, genauer gesagt eines frei zugänglichen Wandbereiches eines in einer Spanneinrichtung 110 drehfest eingespannten Rohres 200. Die Längsachse des Rohres ist in der Figur 1 mit dem Bezugszeichen R bezeichnet.

[0016] Die Vorrichtung selber umfasst eine drehbar gelagerte Antriebswelle 120, welche mit ihrer Längsachse L so ausgerichtet ist, dass sie zu der Rohrachse R fluchtet. Die Antriebswelle wird mit Hilfe einer Antriebseinrichtung 130 drehangetrieben. An ihrem der Spanneinrichtung 130 zugewandten Ende ist an der Antriebswelle ein Werkzeugkopf 150 drehfest montiert. An der freien, der Spanneinrichtung zugewandten Stirnseite des Werkzeugkopfes trägt dieser eine Halteeinrichtung 180 für ein Umformwerkzeug zum Umformen des Rohres. Bei dem Umformwerkzeug handelt es sich vorzugsweise um einen Innenrollierdorn zum stirnseitigen Einführen in das Rohr 200 und zum Einbringen einer gewünschten Einformung in die Wandung des Rohres. Dafür weist der Innenrollierdorn eine entsprechende Profilierung an seiner Außenseite auf.

[0017] An der dem Werkzeugkopf 150 abgewandten Stirnseite der Halteeinrichtung 180 ist mindestens eine Stützrollenhalteeinrichtung 160 radial verlagerbar angeordnet. Die Stützrollenhalteeinrichtung 160 dient zum Halten einer frei drehbaren Stützrolle 162 zum Abstützen des frei zugänglichen Wandbereiches des eingespannten Rohres 200 während seiner Bearbeitung bzw. Umformung durch den Innenrollierdorn. Die erfindungsgemäße Vorrichtung rotiert dabei um das freie Ende des Rohres herum, und die Stützrolle rollt dabei auf der Außenseite des frei zugänglichen Wandbereiches des Rohres 200 ab.

[0018] Um die Anstellung bzw. das Anliegen der Stützrolle an der Außenseite des Rohres 200 zu verbessern, ist die Stützrollenhalteeinrichtung 160 erfindungsgemäß in radialer Richtung zweigeteilt, nämlich in einen radial weiter innen liegenden Teil 160-2 zum Halten der Stützrolle 162 und einen radial weiter außen liegenden Teil 160-1. Die beiden Teile sind vorzugsweise über eine Schraube - unter Wahrung eines vorbestimmten Spieles - miteinander verbunden.

[0019] Konkret ist die Schraubenverbindung wie folgt ausgestaltet:

[0020] Zunächst weist der innere Teil 160-2 der Stützrollenhalteeinrichtung eine Bohrung in radialer Richtung auf. Die Schraube 166, die mit einem Schraubenkopf und einem Schaft ausgestattet ist, ist von radial innen nach radial außen durch die Bohrung des inneren Teils hindurchgesteckt. Dabei ist der Innendurchmesser der Bohrung kleiner als der Außendurchmesser des Schraubenkopfes ausgebildet, so dass der Schraubenkopf als Anschlag für den inneren Teil bei einer Bewegung in Richtung der Längsachse L der Vorrichtung 100 dient. Weiterhin ist der Innendurchmesser der Bohrung in dem inneren Teil geringfügig größer als der Außendurchmesser des Schaftes der Schraube, so dass der innere Teil 160-2 der Stützrollenhalteeinrichtung 160 auf dem Schaft der

Schraube frei verschiebbar gelagert ist.

[0021] Mit ihrem dem Schraubenkopf gegenüber liegenden Ende ist die Schraube 166 von radial innen nach radial außen in den äußeren Teil 160-1 der Stützrollenhalteeinrichtung - unter Wahrung des besagten Spiels zumindest in unbelastetem Zustand - eingeschraubt. Die Bohrung in dem inneren Teil 160-1 und / oder die weitere Bohrung in dem äußeren Teil 160-1 sind vorzugsweise über eine Teillänge bzw. einen Teilbereich des Schaftes der Schraube erweitert zur Aufnahme einer Druckfeder 190 zwischen dem inneren und dem äußeren Teil der Stützrollenhalteeinrichtung. Diese Druckfeder 190 dient zum Vorspannen des inneren Teils gegen den äußeren Teil auf einen maximalen Abstand 169, d. h. auf ein maximales Spiel, wobei der innere Teil gegen den Schraubenkopf anschlägt. Diese Vorspannung des inneren Teils bietet in Verbindung mit dem besagten Spiel den Vorteil, dass bei Rotation der Vorrichtung um das Rohr 200 ein Anliegen der Stützrolle 162 an der Außenseite des Rohres auch dann gewährleistet ist, wenn die Längsachse L der Vorrichtung nicht genau mit der Rohrachse R fluchtet oder wenn das Rohr nicht exakt rotationssymmetrisch ausgebildet ist. In diesen Fällen können Unsymmetrien bei der Rotation auftreten, die durch die besagte Vorspannung in Verbindung mit dem Spiel kompensiert werden können. Anders ausgedrückt: Auch bei Vorhandensein der besagten Unsymmetrien gewährleistet die Druckfeder aufgrund der von ihr generierten Vorspannung stets ein Anliegen der Stützrolle an der Außenseite des Rohres 200.

[0022] Die erfindungsgemäße Vorrichtung 100 weist einen becherförmigen konischen Führungskopf 140 auf, welcher koaxial und drehfest, aber axial verschiebbar an der Antriebswelle 120 gelagert ist. Der Führungskopf 140 ist zu der Spanneinrichtung 110 hin geöffnet. Der äußere Teil 160 der Stützrollenhalteeinrichtung 160 weist an seiner radialen Außenseite eine Gleitfläche 164 mit mindestens einem konischen Abschnitt 165 auf, wobei die Konizität vorzugsweise komplementär zu der Konizität der Wand 142 des Führungskopfes 140 ausgebildet ist. Mittels seiner Gleitfläche 164 gleitet der äußere Teil 160-1 der Stützrollenhalteeinrichtung 160 an der Innenseite der Wandung 142 des konischen Führungskopfes 140 entlang.

[0023] Dies erfolgt insbesondere dann, wenn der Führungskopf 140 axial verschoben wird, wobei dann aufgrund der Konizität der Wandung 142 und der Gleitfläche 164 eine radiale Kraft auf die Stützrollenhalteeinrichtung 160, genauer gesagt auf deren äußeren Teil 160-1 ausgeübt wird. Weil der Führungskopf 140 zu der Spanneinrichtung 110 hin konisch geöffnet ist, bewirkt die besagte radiale Kraft bei einer Bewegung des Führungskopfes 140 auf die Spanneinrichtung 110 hin, dass die Stützrollenhalteeinrichtung 160 nach radial innen verlagert wird. Bei Bearbeitung eines eingespannten Rohres wird deshalb der Führungskopf 140 derart axial verschoben, dass sich die Stützrollenhalteeinrichtung 160 derart radial nach innen verschiebt, dass die Stützrolle 162 - unter

Beibehaltung des Spieles zwischen ihrem inneren und äußeren Teil - an der Wandung des Rohres 210 anliegt; dies ist in Figur 2 dargestellt.

[0024] Um stets eine Anstellung und einen Vorspannen der Stützrollenhalteeinrichtung mit der Gleitfläche 164 gegen die Innenseite der Wandung 142 des Führungskopfes 140 zu gewährleisten, ist eine weitere Druckfeder 154 vorgesehen. Diese Druckfeder 154 ist zwischen einem Anschlag an der Halteeinrichtung 180 und einem Anschlag 168 an dem äußeren Teil 160-1 der Stützrollenhalteeinrichtung unter der gewünschten Vorspannung eingespannt. Sie bewirkt ein Drücken des äußeren Teiles 160-1 und damit der gesamten Stützrollenhalteeinrichtung 160 nach radial außen gegen die innere Wandung 142 des Führungskopfes 140.

[0025] Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung, d. h. eine Draufsicht auf die der Spanneinrichtung 110 zugewandten Stirnseite. Zu erkennen sind insbesondere drei Stützrollenhalteeinrichtungen 160, welche jeweils in radialer Richtung in den inneren Teil 160-2 und den äußeren Teil 160-1 unterteilt sind. Zwischen den Teilen ist ein Abstand 169 zu erkennen, welcher das besagte Spiel repräsentiert. Die drei Stützrollenhalteeinrichtungen sind jeweils radial ausgerichtet und in Umfangsrichtung jeweils um 120 ° versetzt angeordnet. Es ist zu erkennen, dass die Stützrollen 162 den Außendurchmesser des Rohres 200 kontaktieren und auf diesem abrollen, wenn sich die Vorrichtung um das Rohr 200 dreht. In den Umfangswinkelbereichen $\alpha/2$ sind an der Innenseite der Wandung 142 des Führungskopfes 140 Führungsflächen 146 ausgebildet, welche sich in axialer Richtung erstrecken. Die Führungsflächen 146 dienen zum geführten Entlanggleiten der Stützrollenhalteeinrichtungen 160, insbesondere deren äußerer Teile 160-1, in axialer Richtung bei einer Verschiebung des Führungskopfes 140.

[0026] Die Stützrolle weist an ihrem Umfang vorzugsweise eine Profilierung auf, welche komplementär zu der gewünschten Einförmigkeit in dem frei zugänglichen Wandbereich des Rohres 200 ausgebildet ist.

Bezugszeichenliste

[0027]

100	Vorrichtung
110	Spanneinrichtung
120	Antriebswelle
130	Antriebseinrichtung (für Antriebswelle)
140	Führungskopf
142	Wandung
146	Führungsfläche
146-1	konischer Abschnitt der Führungsfläche
150	Werkzeugkopf
154	weitere Druckfeder
160	Stützrollenhalteeinrichtung
160-1	radial äußerer Teil der Stützrollenhalteeinrichtung

160-2	radial innerer Teil der Stützrollenhalteeinrichtung	
161	Profilierung an der Stützrolle	
162	Stützrolle	
164	Gleitfläche der Stützrollenhalteeinrichtung	5
165	konischer Abschnitt der Gleitfläche der Stützrollenhalteeinrichtung	
166	Schraube	
168	Anschlag für Schraube an äußerem Teil der Stützrollenhalteeinrichtung	10
169	Abstand, Spiel	
180	Halteeinrichtung für Innenrollierdorn	
182	Anschlag der Halteeinrichtung	
190	Druckfeder	
200	Rohr	15
210	Einformung	
L	Längsachse des Rohres	
R	Rotationsachse der Antriebswelle	
$\alpha 2$	Umfangswinkelbereich	

Patentansprüche

1. Vorrichtung (100) zum Bearbeiten eines freien Endes eines in einer Spanneinrichtung (110) drehfest eingespannten Rohres (200), wobei die Vorrichtung aufweist:

eine drehbar gelagerte Antriebswelle (120) mit einem der Spanneinrichtung (110) zugewandten Ende, wobei die Antriebswelle derart ausgerichtet ist, dass ihre Längsachse (L) mit der Rohrachse (R) des eingespannten Rohres fluchtet;

eine Antriebseinrichtung (130) zum Drehantreiben der Antriebswelle (120);

einen an dem der Spanneinrichtung (130) zugewandten Ende der Antriebswelle (120) drehfest montierten Werkzeugkopf (150) mit einer Halteeinrichtung (180) für ein Umformwerkzeug zum Umformen des Rohres; und

mindestens eine an der dem Werkzeugkopf abgewandten Stirnseite der Halteeinrichtung (180) radial verlagerbar angeordnete Stützrollenhalteeinrichtung (160) zum Halten einer frei drehbaren Stützrolle (162) zum Abrollen auf der Außenseite des freien Endes des Rohres (200),

dadurch gekennzeichnet,

dass die Stützrollenhalteeinrichtung (160) in radialer Richtung zweigeteilt ist in einen inneren Teil (160-2) zum Halten der Stützrolle und einen äußeren Teil (160-1); und

dass zwischen dem inneren und dem äußeren Teil eine Druckfeder (190) vorgesehen ist zum Vorspannen des inneren Teils gegen den äußeren Teil auf einen maximalen Abstand (169).

2. Vorrichtung (100) nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass der innere Teil (160-2) der Stützrollenhalteeinrichtung (160) eine Bohrung in radialer Richtung aufweist;

dass eine Schraube (166) mit einem Schaft und einem Schraubenkopf von radial innen nach radial außen durch die Bohrung hindurch gesteckt ist; wobei der Innendurchmesser der Bohrung kleiner ist als der Außendurchmesser des Schraubenkopfes; und wobei der innere Teil (160-2) auf dem Schaft der Schraube frei verschiebbar gelagert ist; und

dass die Schraube (166) derart in eine weitere Bohrung an der dem inneren Teil zugewandten Seite des äußeren Teiles der Stützrollenhalteeinrichtung (160) eingeschraubt ist, dass zwischen dem inneren und dem äußeren Teil der Stützrollenhalteeinrichtung (160) - zumindest in unbelastetem Zustand - ein Spiel (169) in radialer Richtung verbleibt.

3. Vorrichtung (100) nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Bohrungen für die Schraube in dem inneren und/oder dem äußeren Teil (160-2, 160-1) der Stützrollenhalteeinrichtung (160) lokal aufgeweitet sind zur Aufnahme der Druckfeder (190) koaxial zu dem Schaft der Schraube (166).

4. Vorrichtung (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass ein becherförmiger konischer Führungskopf (140) vorgesehen ist, welcher koaxial und drehfest, aber axial verschiebbar an der Antriebswelle (120) gelagert und zu der Spanneinrichtung (110) hin geöffnet ist;

wobei der äußere Teil (160-1) der Stützrollenhalteeinrichtung (160) an seiner radialen Außenseite eine Gleitfläche (164) mit mindestens einem konischen Abschnitt (165) aufweist zum Entlanggleiten an der Innenseite der Wandung (142) des konischen Führungskopfes (140).

5. Vorrichtung (100) nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine weitere Druckfeder (154) vorgesehen ist zum radialen Anstellen und Vorspannen der Stützrollenhalteeinrichtung (160) mit der Gleitfläche (164) an ihrem äußeren Teil (160-1) gegen die Innenseite der Wandung (142) des Führungskopfes, wobei die weitere Druckfeder (154) mit ihrem einen Ende an einem Anschlag (182) der Halteeinrichtung (180) und mit ihrem anderen Ende an einem Anschlag (168) an dem äußeren Teil (160-1) der Stützrollenhalteeinrichtung (180) abgestützt ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Wandung (142) des Führungskopfes an

ihrer Innenseite in mindestens einem Umfangswinkelbereich (α_2) eine sich in axialer Richtung (R) erstreckende Führungsfläche (146) mit mindestens einem konischen Abschnitt (146-1) aufweist zum Entlanggleiten der Stützrollenhalteeinrichtung mit ihrer Gleitfläche (164). 5

7. Vorrichtung (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 10
dass die Stützrolle (162) an dem inneren Teil (160-2) der Stützrollenhalterung (160) mit ihrer Rollenachse parallel zu der Längsachse (L) der Antriebswelle (120) frei drehbar gelagert ist. 15

8. Vorrichtung (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass es sich bei dem Umformwerkzeug um einen Innenrollierdorn mit einer Profilierung an seiner Außenseite handelt zum stirnseitigen Einführen und Einbringen einer gewünschten Einformung in dem Wandbereich des freien Endes des Rohres (200). 20

9. Vorrichtung (100) nach Anspruch 8, 25
dadurch gekennzeichnet,
dass die Stützrolle (162) an ihrem Umfang eine Profilierung (161) aufweist, welche komplementär zu der gewünschten Einformung (210) ausgebildet ist. 30

35

40

45

50

55

Fig.1

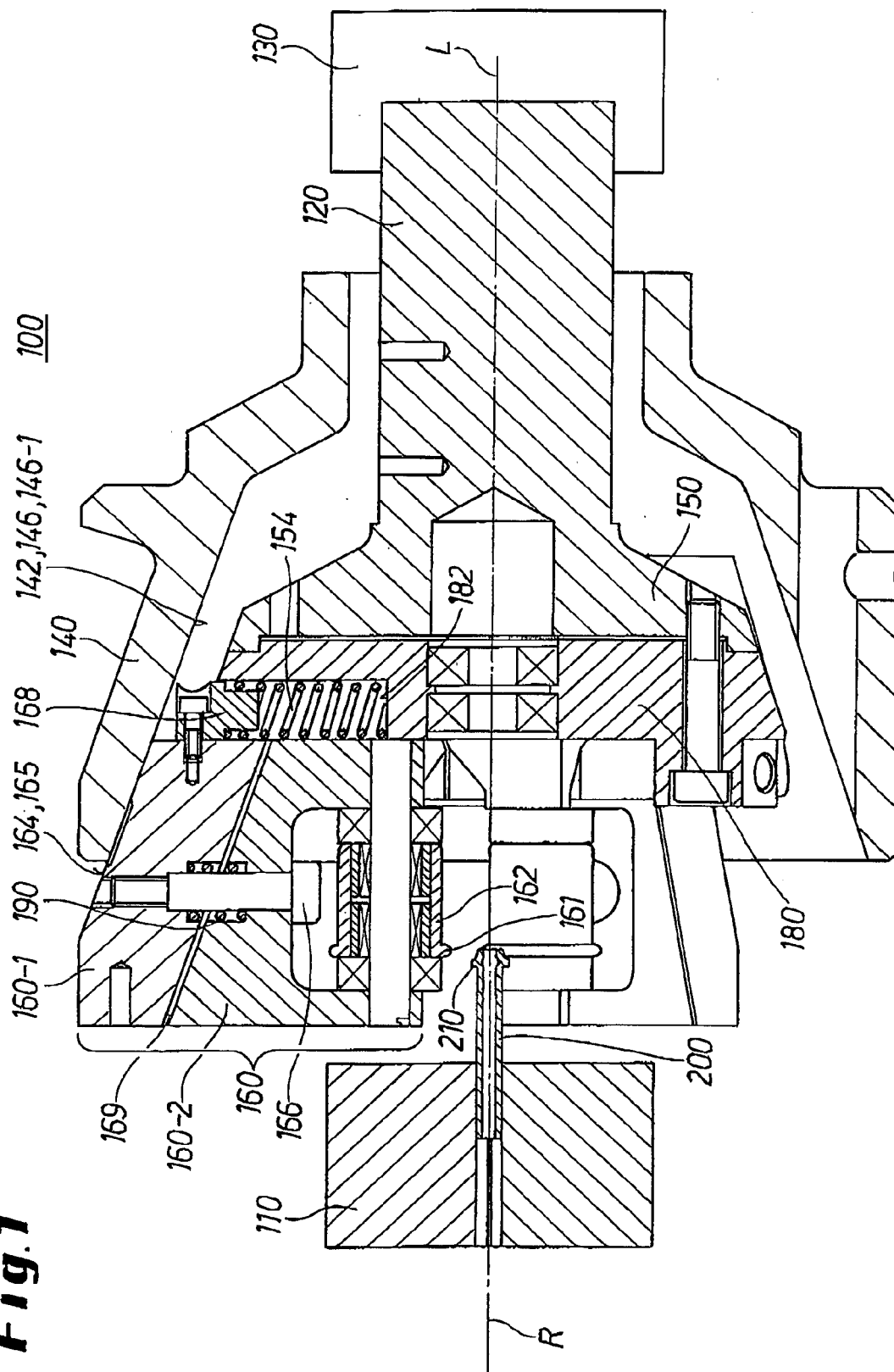


Fig. 2

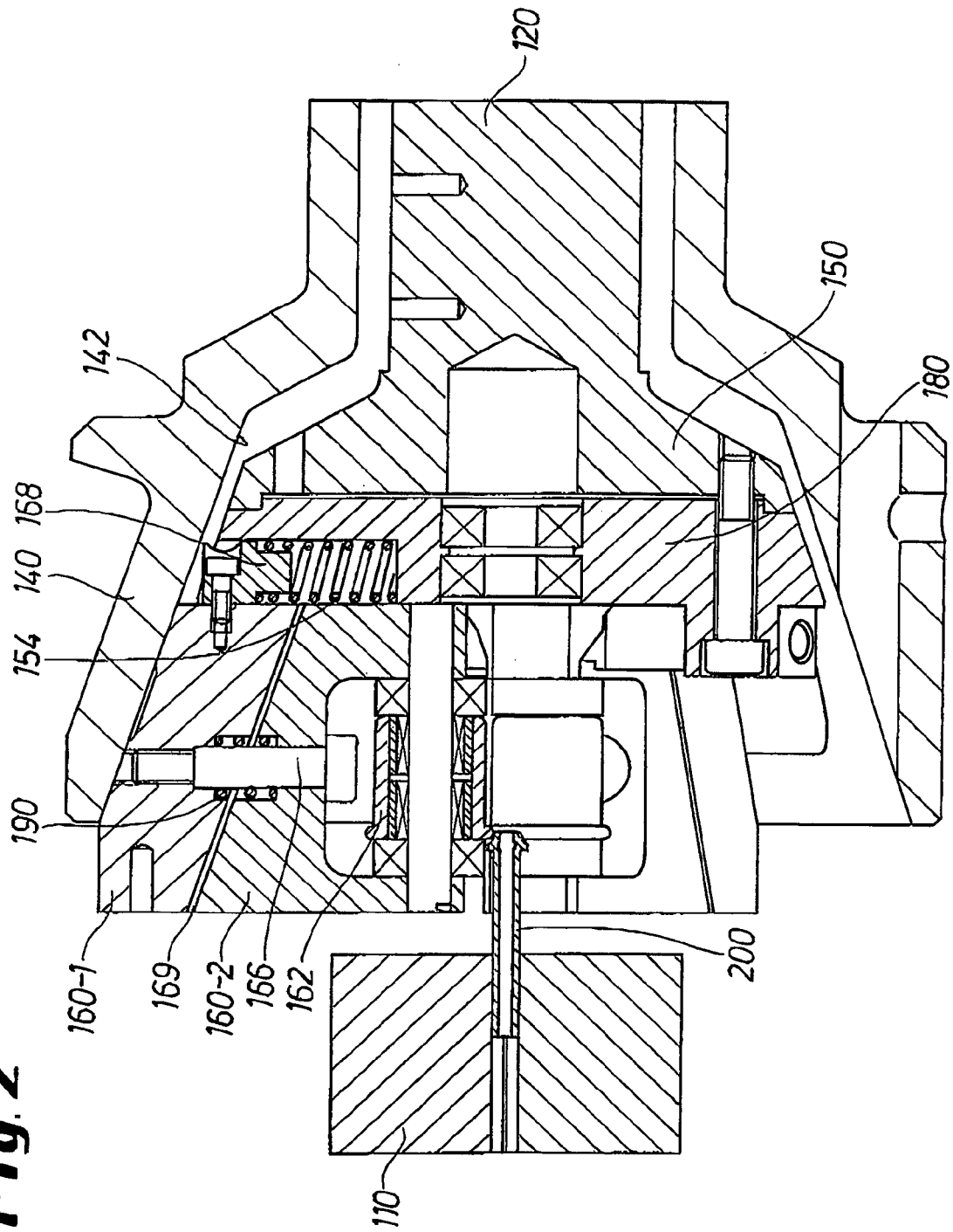
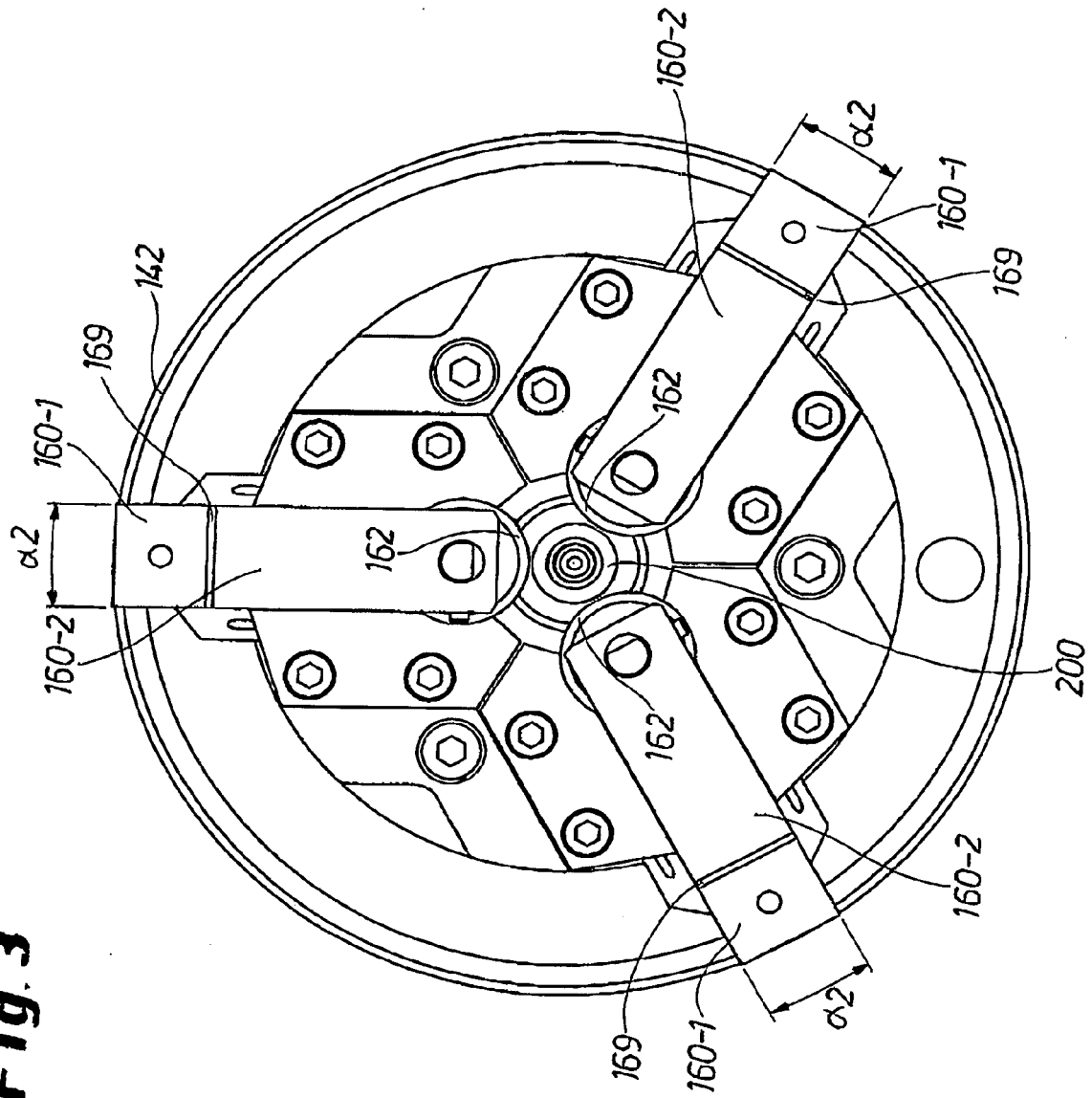


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 15 17 6694

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 297 20 321 U1 (TRANSFLUID MASCHINENBAU GMBH [DE]) 12. Februar 1998 (1998-02-12) * das ganze Dokument *	1	INV. B21D19/04
A	US 4 143 535 A (BOUMAN WILLEM J) 13. März 1979 (1979-03-13) * das ganze Dokument *	1	
A	US 5 467 627 A (SMITH KEVIN E [US] ET AL) 21. November 1995 (1995-11-21) * das ganze Dokument *	1	
A	EP 0 916 426 A1 (SANGO CO LTD [JP]) 19. Mai 1999 (1999-05-19) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. Januar 2016	Prüfer Pieracci, Andrea
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 15 17 6694

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

14-01-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 29720321 U1	12-02-1998	KEINE	
US 4143535 A	13-03-1979	KEINE	
US 5467627 A	21-11-1995	KEINE	
EP 0916426 A1	19-05-1999	DE 69800863 D1	05-07-2001
		DE 69800863 T2	25-10-2001
		EP 0916426 A1	19-05-1999
		US 6018972 A	01-02-2000

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

- DE 29720321 U1 [0002]
- DE 102014210957 [0003]