

(19)



(11)

EP 3 246 104 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
06.11.2019 Patentblatt 2019/45

(51) Int Cl.:
B21D 22/16 (2006.01) **B21D 53/28** (2006.01)
B21H 1/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16170138.8**

(22) Anmeldetag: **18.05.2016**

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN EINES UMFORMTEILS

METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING A FORMED ELEMENT

PROCEDE ET DISPOSITIF DE FABRICATION D'UNE PIECE DE FORMAGE

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.11.2017 Patentblatt 2017/47

(73) Patentinhaber: **Leifeld Metal Spinning AG**
59229 Ahlen (DE)

(72) Erfinder:
• **NILLIES, Benedikt**
59227 Ahlen (DE)

• **HARENKAMP, Peter**
48324 Sendenhorst (DE)

(74) Vertreter: **Wunderlich & Heim Patentanwälte**
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Irmgardstrasse 3
81479 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 397 901 EP-A1- 0 764 482
DE-A1- 4 314 558 DE-A1- 19 602 298
DE-A1- 19 635 152 US-A- 5 515 709
US-A- 5 732 581 US-B1- 6 196 039

EP 3 246 104 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Umformteils aus einer Ronde, bei dem die Ronde in Rotation versetzt und an einen Außenrand der Ronde mindestens eine Stauchrolle radial zugestellt wird, welche eine umlaufende Formnut aufweist, der Außenrand der Ronde zu einem verdickten Bereich gestaucht wird, welcher entsprechend der Formnut der Stauchrolle zu einer verdickten Randkontur geformt wird, und beim radialen Stauchen an einen Außenbereich der Ronde seitlich mindestens zwei axiale Umformrollen an- oder zugestellt werden, welche beim Formen der Randkontur mitwirken, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Herstellen eines Umformteils aus einer Ronde, mit einer Antriebseinrichtung zum rotierenden Antreiben einer Ronde und mit mindestens einer Stauchrolle, welche an die Ronde zum Stauchen des Außenrandes der Ronde radial zustellbar ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 9.

[0003] Es ist bekannt, eine Ronde, also ein rotations-symmetrisches Blechwerkstück, durch radiales Zustellen einer Stauchrolle mit einer umlaufenden Stauch- oder Formnut zum Bilden einer Materialansammlung zu stauchen. In die Materialansammlung kann dann beispielsweise eine Verzahnung zum Bilden eines Zahnrades oder eines Starterkranzes spanlos eingeformt oder span-nabhebend eingeschnitten werden.

[0004] Aufgrund der radialen Zustellung der Stauchrolle werden erhebliche radiale Kräfte auf die Ronde ausgeübt. Um ein Abknicken des Rondenrandes beim Stauchen zu vermeiden, ist es aus der DE 102 11 135 B4 bekannt, die Ronde durch seitliche Stützrollen unmittelbar unterhalb des Stauchbereiches abzustützen.

[0005] Aus der DE 196 02 298 C2, die die Basis für den Oberbegriff des Anspruchs 1 bildet, ist es zudem bekannt, die seitlichen Stützrollen als eine Art seitliches Widerlager einzusetzen, das zur radialen Ausformung des Randwulstes der Ronde beiträgt. Dabei können die Umformrollen einen radial innenliegenden unteren Rand der Randkontur mitausformen.

[0006] Beim radialen Stauchen eines Rondenrandes mittels einer Stauchrolle mit umlaufender Formnut treten erhebliche Belastungen an der Stauchrolle auf. Sobald der Nutgrund der Formnut mit dem Rondenaußenrand in Kontakt steht, wird durch die radiale Zustellung der Stauchrolle Material der Ronde zunächst axial zu beiden Seiten verdrängt. Das verdrängte Material wird mit zunehmender radialer Zustellung dann entlang den Flanken der Stauchrolle in radialer Richtung nach innen geleitet und weiter verdickt, wobei der Rondendurchmesser allmählich verkleinert wird. Dabei tritt entlang den Flanken der Formnut eine erhebliche Reibung aufgrund der unterschiedlichen Bewegung zwischen Ronde und Stauchrolle in Umfangsrichtung auf. Es kann sich eine entsprechend starke Reibungserwärmung ergeben,

durch welche die Gefügestruktur des Werkstücks beeinträchtigt werden kann.

[0007] Zur Minderung der Belastungen ist aus der WO 96/22847 A1 oder der US 5,878,493 A bekannt, das Stauchen stufenweise mit mehreren verschiedenen Stauchrollen durchzuführen, welche unterschiedliche Flankenwinkel in den Formnuten aufweisen. Die Verwendung einer Vielzahl unterschiedlicher Stauchrollen ist kosten- und zeitaufwändig.

[0008] Ähnliche Verfahren zum Anstauchen einer Blechrunde mittels einer Stauchrolle gehen aus der DE 196 35 152 A1 und der EP 0 764 482 A1 hervor.

[0009] Der Erfindung liegt **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit welchen ein Umformteil aus einer Ronde besonders effizient unter Verdickung des Rondenrandes bearbeitet werden kann.

[0010] Die Aufgabe wird durch ein Verfahren mit dem Merkmal des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0011] Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass die zwei axialen Umformrollen zumindest in einer Anfangsphase des radialen Stauchens an den verdickten Bereich mit einem axialen Frontge-bungsabstand zueinander zugestellt werden, welcher kleiner ist als eine axiale Breite der Formnut der Stauchrolle, wobei der verdickte Bereich axial rückgestaucht wird.

[0012] Eine Grundidee der Erfindung besteht darin, zu-mindest in einer Anfangsphase des radialen Stauchens einer Ronde die mindestens eine Stauchrolle dadurch zu entlasten, dass diese Seitenflanken des verdickten Bereiches unmittelbar durch zwei axiale Umformrollen beaufschlagt werden. Der axiale Abstand der beiden ge-genüberliegenden Umformrollen ist dabei so eingestellt, dass dieser zumindest bereichsweise kleiner ist als eine axiale Breite der Formnut der Stauchrolle. Durch die zwei axialen Umformrollen wird also der verdickte Bereich nach Austritt aus der Formnut der Stauchrolle axial zu einer Dicke rückgestaucht, welche kleiner ist als eine Breite der Formnut. Durch dieses Rückstauchen des verdickten Bereiches in axialer Richtung reduziert sich bei Wiedereintritt des rückgestauchten Bereiches in die Stauchrolle die Kontaktfläche und damit die Reibung zwischen den Flanken der Formnut und den Flanken des verdickten Bereiches. Hierdurch reduzieren sich ent-sprechend die Belastung der Stauchrolle, der Reibungs-verschleiß sowie die Reibungserwärmung in der Um-formzone. Damit lässt sich ein insgesamt schonenderes Umformen sowohl für das Gefüge des Werkstücks als auch für die Stauchrolle selbst erreichen.

[0013] Eine besonders gute Reibungsreduktion lässt sich nach einer Weiterbildung der Erfindung dadurch er-reichen, dass die mindestens zwei axialen Umformrollen unmittelbar hinter und/oder vor der Stauchrolle an- oder zugestellt werden. Dabei können die paarweise ange-ordneten Umformrollen nur wenige cm hinter oder vor

der Stauchrolle angeordnet sein.

[0014] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die zwei axialen Umformrollen während des Stauchens axial zueinander verstellt werden. Die axialen Umformrollen weisen jeweils eine Drehachse auf, welche radial gerichtet zur Drehachse der Ronde ist. Der axiale Abstand der zwei axialen Umformrollen zueinander ist eine Strecke, welche vorzugsweise parallel zur Drehachse der Ronde ist. Die Drehachsen der axialen Umformrollen können gegenüber der Radialrichtung auch angewinkelt sein, so dass ein Rückstauchen auch an schräggerichteten Flanken des verdickten Randbereiches der Ronde ermöglicht wird. Durch ein axiales Verstellen der Umformrollen zueinander kann die Kontaktfläche zwischen Ronde und Umformrollen eingestellt werden, wobei sich entsprechend die Reibung verändert. Insbesondere zum Ende des radialen Stauchens kann ein axialer Abstand der axialen Umformrollen zueinander vergrößert werden, so dass ein Endformen im Wesentlichen durch die Formnut der Stauchrolle erfolgt. Die Umformrollen können radial vorspringende Absätze aufweisen, welche als eine Anschlag- oder Stopkante dienen, um etwa eine radiale Innen- oder Unterseite der Randkontur zu formen.

[0015] Weiterhin ist es nach einer Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens vorteilhaft, dass die zwei axialen Umformrollen während des Stauchens radial verstellt werden. Hierdurch kann insbesondere eine Anpassung an eine allmähliche Verringerung des Rondendurchmessers beim Stauchen erfolgen.

[0016] Für eine präzise Formung der verdickten Randkontur ist es nach einer Ausführungsvariante der Erfindung vorteilhaft, dass in einer Endphase des radialen Stauchens die axialen Umformrollen von dem verdickten Bereich beabstandet werden und der verdickte Bereich durch die mindestens eine Stauchrolle zu der Randkontur endgeformt wird. Dabei ist die Formnut in der Stauchrolle entsprechend der zu bildenden Randkontur der Ronde ausgebildet.

[0017] Eine besonders effiziente Verfahrensvariante besteht nach einer Weiterbildung der Erfindung darin, dass in derselben Einspannung der Ronde ein Außenrand mit der angeformten verdickten Randkontur auf ein Drückwerkzeug umgelegt und ein Umfangswandbereich geformt wird. Die Ronde wird dabei zwischen dem Drückwerkzeug und einem Gegenhalter eingespannt. In einem ersten Schritt wird eine Randverdickung durchgeführt, wobei dann anschließend in derselben Einspannung der verdickte Bereich der Ronde auf das Drückfutter umgelegt wird. Hierdurch kann ein zylindrisches oder topfförmiges Werkstück mit einer Innenkontur vorzugsweise entsprechend der Außenkontur des Drückwerkzeugs spanlos hergestellt werden.

[0018] Dabei ist es besonders vorteilhaft, dass das Umlegen mittels mindestens einer Stauchrolle durchgeführt werden. Die Stauchrolle hat dabei eine mehrfache Funktion. Durch diese Multifunktions-Stauchrolle kann die Anzahl notwendiger Drückrollen und der Werkzeuge

reduziert werden.

[0019] Zum effizienten Formen nach einer erfindungsgemäßen Verfahrensvariante ist es vorteilhaft, dass beim Umlegen die verdickte Randkontur in eine Außenprofilierung, insbesondere ein Keilnutprofil oder eine Verzahnung eingeformt wird, welche an dem Drückfutter ausgebildet ist. Es bildet sich an der Umfangswand ein entsprechendes Innenprofil aus. Grundsätzlich können auch andere Profile und Konturen eingeformt werden.

[0020] Eine mögliche Stauchrolle ist dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich ein radial vorspringender Drückbereich vorgesehen ist, welcher zum Drücken und/oder zum Drückwalzen ausgebildet ist.

[0021] Die Stauchrolle kann somit eine doppelte Funktion erfüllen. Sie dient zum radialen Stauchen mit radialer Kraftaufbringung sowie zum Umlegen des radialen Randbereiches der Ronde axial auf das Drückfutter, wobei im Wesentlichen axiale Kräfte aufgebracht werden. Die Stauchrolle ist somit mit einem Drehlager ausgebildet, welches sowohl radiale als auch axiale Kräfte aufnimmt.

[0022] Eine bevorzugte Ausführungsvariante der Stauchrolle besteht darin, dass der Stauchbereich in einem axialen Mittenabschnitt und der Drückbereich in einem seitlichen Randabschnitt des Rollenkörpers angeordnet sind. Der Drückbereich ist dabei radial vorspringend und weist einen Drückradius auf.

[0023] Besonders vorteilhaft ist es nach einer Ausführungsvariante, dass der Drückbereich im Querschnitt eine radial vorspringende Nase mit einem Drückradius und einer Einlauf- und/oder Auslaufschräge aufweist. Die Einlaufschräge kann dabei insbesondere so ausgebildet sein, dass ein Umlegen des radial gerichteten Rondenabschnitts durch eine Axialbewegung der Stauchrolle erfolgt.

[0024] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Herstellen eines Umformteils aus einer Ronde ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Stauchrolle vorgesehen ist.

[0025] Dabei ist es nach einer Ausführungsform der Erfindung besonders bevorzugt, dass zum Einspannen der Ronde ein Drückfutter vorgesehen ist, an welchem eine Außenprofilierung ausgebildet ist, auf welche ein Randabschnitt der Ronde zum Bilden eines Umformteils mit Innenprofilierung umlegbar ist. Das Drückfutter ist dabei Teil einer Spanneinrichtung, wobei die Ronde zwischen Drückfutter und einem Gegenhalter axial eingespannt wird. Durch die vorausgehende Verdickung steht ausreichend Material zur Verfügung, um die Außenprofilierung zuverlässig auszufüllen.

[0026] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen weiter beschrieben, welche schematisch in den beigefügten Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Teilquerschnittsansicht durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung beim Beginn eines radialen Stauchens einer Ronde;

- Fig. 2 eine Darstellung gemäß Fig. 1 zum Ende des radialen Stauchens der Ronde;
- Fig. 3 eine Teilquerschnittsansicht der Ronde vor dem Stauchen;
- Fig. 4 eine Teilquerschnittsansicht der Ronde nach dem Stauchen;
- Fig. 5 eine schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung entsprechend Fig. 2;
- Fig. 6 eine Teilquerschnittsansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung beim Umlegen eines Rondenrandes auf ein profiliertes Drückfutter; und
- Fig. 7 eine Teilquerschnittsansicht entsprechend Fig. 6 beim Endformen eines Umformteiles.

[0027] Gemäß Fig. 1 wird bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 zum Herstellen eines Umformteiles eine rotationssymmetrische Ronde 1 aus einem Blechmaterial zentrisch zwischen einem Drückfutter 12 und einem Gegenhalter 20 axial eingespannt. Über einen nicht dargestellten Drehantrieb wird die eingespannte Ronde 1 in Rotation versetzt.

[0028] Radial von außen wird eine Stauchrolle 50 mit einem Rollengrundkörper 52 an einen Außenrand der Ronde 1 zugestellt. An dem Rollengrundkörper 52 ist in einem Mittenabschnitt ein Stauchbereich 54 mit einer umlaufenden Formnut 56 ausgebildet. Der Außenrand der Ronde 1 wird in der Formnut 56 aufgenommen, welche eine Außenkontur des zu stauchenden Rondenbereiches vorgibt.

[0029] Der Rollengrundkörper 52 ist an einer Stauchrollenwelle 74 angebracht, welche über ein Radiallager 76 und eine Axiallageranordnung 78 in einem Halter 80 drehbar gelagert ist. Über die Lagerung mittels Radiallager 76 und Axiallager 78 können sowohl Umformkräfte in radialer Richtung und in axialer Richtung aufgenommen werden.

[0030] Radial gegenüberliegend zur Stauchrolle 50 sind eine erste axiale Umformrolle 41 und eine zweite axiale Umformrolle 42 vorgesehen, welche gegenüberliegend axial an die umzuformende Ronde 1 angestellt werden. In dem Umformbereich weisen die erste axiale Umformrolle 41 und die zweite axiale Umformrolle 42 einen axialen Formgebungsabstand auf, welcher kleiner ist als eine axiale Breite der Formnut 56 der Stauchrolle 50. Die beiden Umformrollen 41, 42 sind jeweils an einer Rollenwelle 43 angebracht, welche drehbar in einem ersten Rollenhalter 45 beziehungsweise einem zweiten Rollenhalter 46 gelagert sind. Der erste Rollenhalter 45 und der zweite Rollenhalter 46 sind verstellbar an einem Führungsträger 48 gelagert. Die Verstellung kann über eine nicht dargestellte Verstelleinrichtung, insbesondere Stellzylinder oder einen Spindelantrieb erfolgen.

[0031] Durch radiales Zustellen der Stauchrolle 50 an die rotierende Ronde 1 wird der Außenrand der Ronde 1 gestaucht. Dabei legt sich das gestauchte Material zunächst an einen Nutgrund 59 und anschließend an Flanken 58 der Formnut 56 an. Anders als am Nutgrund 59 weisen die Flanken 58 der Umformrolle 50 und das anliegende Material der Ronde 1 eine unterschiedliche Bewegungsrichtung auf. Zur Reduzierung der Reibung werden an dem sich verdickenden Rondenrand die beiden axialen Umformrollen 41, 42 axial zugestellt, wobei ein gewisses axiales Rückstauchen, beispielsweise von etwa 10 % der Wanddicke, des verdickten Bereiches der Ronde 1 erfolgt. Hierdurch wird beim Wiedereintritt des verdickten Bereiches in die Stauchrolle 50 ein Reibungskontakt zumindest vermindert. Hierdurch reduzieren sich der Reibungsverschleiß, eine gefügeschädigende Reibungserwärmung sowie eine Belastung der Stauchrolle 50 erheblich.

[0032] Zum Ende der Formung der verdickten Randkontur 3 der Ronde 1 können die axialen Umformrollen 41, 42 zumindest auf einen axialen Abstand entsprechend der Breite der Formnut 56 weiter beabstandet werden, so dass die verdickte Randkontur 3 an der Ronde 1 maßgeblich durch die Kontur der Formnut 56 der Stauchrolle 50 geformt wird.

[0033] In den Figuren 3 und 4 ist verdeutlicht, dass beim radialen Stauchen ein Außendurchmesser der Ronde 1 abnimmt, wobei gleichzeitig eine verdickte Randkontur 3 entlang des Außenrandes gebildet wird.

[0034] Eine Endphase der Formung der verdickten Randkontur 3 mit der Stauchrolle 50 und den beiden axialen Umformrollen 41, 42, ist schematisch in Fig. 5 gezeigt. Fig. 5 ist ebenfalls zu entnehmen, dass an einer Außenseite des Drückfutters 12 eine Außenprofilierung 14 vorgesehen ist. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Außenprofilierung 14 als ein axiales Keilnutprofil ausgeführt.

[0035] Mittels einer oder mehrerer Stauchrollen 50 kann der Außenrand der Ronde 1 mit der verdickten Randkontur 3 auf die Außenprofilierung 14 des Drückfutters 12 axial umgelegt werden, wie schematisch in Fig. 6 dargestellt ist. Hierzu ist die erfindungsgemäße Stauchrolle 50 neben dem mittigen Stauchbereich 54 mit der Formnut 56 mit einem randseitigen Drückbereich 60 versehen. Am Drückbereich 60 ist eine radial vorspringende Nase 62 mit einem Drückradius vorgesehen, welcher einerseits in eine Einlaufschräge 64 und andererseits in eine Auslaufschräge 66 übergeht. Weiterhin kann die erfindungsgemäße Stauchrolle 50 noch einen gegenüberliegenden Stirn-Drückbereich 70 aufweisen, mit welchem eine Vorderseite des umzuformenden Werkstücks bearbeitet werden kann. Alternativ oder ergänzend kann zum Umlegen eine weitere Drückwalzrolle 30 an dem Umfang des Werkstücks zugestellt werden.

[0036] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel kann zum Endformen des Umformteiles 9 abschließend gemäß der Darstellung von Fig. 7 noch ein Stirnprofil 16 eingeformt werden. Hierzu kann an eine Vorderseite des

Umformteiles 9 die Stauchrolle 50 mit einem Stirn-Drückbereich 70 zugestellt werden. Die nur schematisch angedeutete Stauchrolle 50 weist in dem Stirn-Drückbereich 70 eine vorspringende, etwa rechtwinklige Drückkante auf.

[0037] Nach Abschluss des letzten Formgebungsschritts wird das Umformteil 9 vom Drückfutter 12 mittels einer verschiebbaren, ringförmigen Auswerfeinrichtung 90 ausgestoßen und abgenommen. Das Umformteil 9 kann ein Kupplungslamellenträger für ein Automatikgetriebe sein. Sodann kann zum Formen eines weiteren Werkstücks eine neue Ronde 1 in die Vorrichtung 10 zugestellt und zwischen dem Drückfutter 12 und dem Gegenhalter 20 eingespannt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Umformteils (9) aus einer Ronde (1), bei dem

- die Ronde (1) in Rotation versetzt und an einen Außenrand der Ronde (1) mindestens eine Stauchrolle (50) radial zugestellt wird, welche eine umlaufende Formnut (56) aufweist,
- der Außenrand der Ronde (1) zu einem verdickten Bereich gestaucht wird, welcher entsprechend der Formnut (56) der Stauchrolle (50) zu einer verdickten Randkontur (3) geformt wird, und
- beim radialen Stauchen an einen Außenbereich der Ronde (1) seitlich mindestens zwei axiale Umformrollen (41, 42) an- oder zugestellt werden, welche beim Formen der gegenüberliegenden Randkontur (3) mitwirken,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die zwei axialen Umformrollen (41, 42) zumindest in einer Anfangsphase des radialen Stauchens an den verdickten Bereich mit einem axialen Formgebungsabstand zueinander zugestellt werden, welcher kleiner ist als eine axiale Breite der Formnut (56) der Stauchrolle (50), wobei der verdickte Bereich axial rückgestaucht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die mindestens zwei axialen Umformrollen (41, 42) unmittelbar hinter und/oder vor der Stauchrolle (50) an- oder zugestellt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die zwei axialen Umformrollen (41, 42) während des Stauchens axial zueinander verstellt werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die zwei axialen Umformrollen (41, 42) während des Stauchens radial verstellt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** in einer Endphase des radialen Stauchens die axialen Umformrollen (41, 42) von dem verdickten Bereich beabstandet werden und der verdickte Bereich durch die mindestens eine Stauchrolle (50) zu der Randkontur (3) endgeformt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** in derselben Einspannung der Ronde (1) ein Außenrand mit der angeformten verdickten Randkontur (3) auf ein Drückfutter (12) umgelegt und ein Umfangswandbereich (8) geformt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Umlegen mittels der mindestens einen Stauchrolle (50) durchgeführt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** beim Umlegen die verdickte Randkontur (3) in eine Außenprofilierung (14), insbesondere ein Keilnutprofil oder eine Verzahnung eingeformt wird, welche an dem Drückfutter (12) ausgebildet ist.

9. Vorrichtung zum Herstellen eines Umformteils aus einer Ronde (1), nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit einer Antriebseinrichtung zum rotierenden Antreiben einer Ronde (1) und mit mindestens einer Stauchrolle (50) mit einer Formnut (56), welche an die Ronde (1) zum Stauchen des Außenrandes der Ronde (1) zu einem verdickten Bereich radial zugestellt ist, und mit mindestens zwei axialen Umformrollen (41, 42), welche seitlich an die Ronde (1) zugestellt sind, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die zwei axialen Umformrollen (41, 42) relativ zur Stauchrolle (50) derart angeordnet sind, **dass** beim Stauchen die zwei axialen Umformrollen (41, 42) an den verdickten Bereich der Ronde (1) mit einem axialen Formgebungsabstand zueinander zugestellt sind, welcher kleiner ist als eine axiale Breite der Formnut (56) der Stauchrolle (50).

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** zum Einspannen der Ronde (1) ein Drückfutter (12) vorgesehen ist, an welchem eine Außenprofilierung (14) ausgebildet ist, auf welche ein Randabschnitt der Ronde (1) zum Bilden eines Um-

formteiles (9) mit Innenprofilierung umlegbar ist.

Claims

1. Method for producing a formed part (9) from a circular blank (1), in which

- the circular blank (1) is set into rotation and at least one upsetting roller (50), which has a circumferential forming groove (56), is fed radially to an outer edge of the circular blank (1),
- the outer edge of the circular blank (1) is upset to a thickened region which is formed to a thickened edge contour (3) according to the forming groove (56) of the upsetting roller (50), and
- during radial upsetting at least two axial forming rollers (41, 42), which cooperate during the forming of the opposite edge contour (3), are applied or fed laterally to an outer region of the circular blank (1),

characterized in that

- at least in a starting phase of radial upsetting the two axial forming rollers (41, 42) are fed to the thickened region with an axial forming distance to each other which is smaller than an axial width of the forming groove (56) of the upsetting roller (50), wherein the thickened region is back-upset axially.

2. Method according to claim 1, **characterized in that** the at least two axial forming rollers (41, 42) are applied or fed directly behind and/or before the upsetting roller (50).
3. Method according to claim 1 or 2, **characterized in that** the two axial forming rollers (41, 42) are adjusted axially to each other during upsetting.
4. Method according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** the two axial forming rollers (41, 42) are adjusted radially during upsetting.
5. Method according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** in a final phase of radial upsetting the axial forming rollers (41, 42) are spaced from the thickened region and the thickened region is finish-formed to the edge contour (3) by the at least one upsetting roller (50).
6. Method according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** in the same clamping of the circular blank (1) an outer

edge with the formed-on thickened edge contour (3) is folded over onto a spinning chuck (12) and a circumferential wall region (8) is formed.

7. Method according to claim 6, **characterized in that** the folding-over is carried out by means of the at least one upsetting roller (50).
8. Method according to claim 6 or 7, **characterized in that** during folding-over the thickened edge contour (3) is formed into an external profiling (14), in particular a splined groove profile or a toothing, which is designed on the spinning chuck (12).
9. Device for producing a formed part from a circular blank (1) pursuant to a method according to any one of claims 1 to 8, with a drive means for driving a circular blank (1) in a rotating manner and with at least one upsetting roller (50) having a forming groove (56), which can be fed radially to the circular blank (1) in order to upset the outer edge of the circular blank (1) to a thickened region, and with at least two axial forming rollers (41, 42) which can be fed laterally to the circular blank (1), **characterized in that** the two axial forming rollers (41, 42) are arranged relative to the upsetting roller (50) in such a manner that during upsetting the two axial forming rollers (41, 42) are fed to the thickened region of the circular blank (1) with an axial forming distance to each other which is smaller than an axial width of the forming groove (56) of the upsetting roller (50).
10. Device according to claim 9, **characterized in that** for the clamping of the circular blank (1) a spinning chuck (12) is provided, on which an external profiling (14) is designed, onto which an edge section of the circular blank (1) can be folded over to create a formed part (9) with internal profiling.

Revendications

1. Procédé pour la fabrication d'une pièce façonnée (9) à partir d'un rond (1), dans lequel :
- le rond (1) est amené en rotation et au moins un cylindre de refoulement (50), lequel présente une rainure de formage (56) périphérique, est rapproché radialement d'un bord extérieur du rond (1),
 - le bord extérieur du rond (1) est refoulé en une zone épaissie, laquelle est formée conformément à la rainure de formage (56) du cylindre

de refoulement (50) en un contour de bord (3) épaissi, et
 - lors du refoulement radial d'une zone extérieure du rond (1), au moins deux cylindres de façonnage (41, 42) axiaux, lesquels agissent conjointement lors du formage du contour de bord (3) opposé, sont placés au niveau de ou sont rapprochés latéralement,

caractérisé en ce que

- les deux cylindres de façonnage (41, 42) axiaux sont rapprochés l'un de l'autre au moins dans une phase initiale du refoulement radial au niveau de la zone épaissie à une distance de mise en forme axiale, qui est inférieure à une largeur axiale de la rainure de formage (56) du cylindre de refoulement (50), la zone épaissie étant refoulée à l'arrière de manière axiale.

2. Procédé selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

les au moins deux cylindres de façonnage (41, 42) axiaux sont placés ou rapprochés directement derrière et/ou devant le cylindre de refoulement (50).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2,

caractérisé en ce que

les deux cylindres de façonnage (41, 42) axiaux sont ajustés de manière axiale l'un par rapport à l'autre pendant le refoulement.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3,

caractérisé en ce que

les deux cylindres de façonnage (41, 42) axiaux sont ajustés de manière radiale pendant le refoulement.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4,

caractérisé en ce que

dans une phase finale du refoulement radial, les cylindres de façonnage (41, 42) axiaux espacés de la zone épaissie et la zone épaissie est formée de manière définitive par l'au moins un cylindre de refoulement (50) en le contour de bord (3).

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5,

caractérisé en ce que

lors du même enserrage du rond (1), un bord extérieur avec le contour de bord (3) épaissi formé est replacé sur un mandrin de repoussage (12) et une zone de paroi périphérique (8) est formée.

7. Procédé selon la revendication 6,

caractérisé en ce que

le remplacement est mis en œuvre au moyen de l'au moins un cylindre de refoulement (50).

8. Procédé selon la revendication 6 ou 7,

caractérisé en ce que

lors du remplacement, le contour de bord (3) épaissi est formé dans un profilage extérieur (14), en particulier un profil de rainure de clavette ou une denture, qui est réalisé au niveau du mandrin de repoussage (12).

9. Dispositif pour la fabrication d'une partie façonnée à partir d'un rond (1) selon un procédé selon l'une des revendications 1 à 8,

avec un système d'entraînement servant à entraîner en rotation un rond (1) et avec au moins un cylindre de refoulement (50) avec une rainure de formage (56), laquelle peut être rapprochée radialement du rond (1) pour refouler le bord extérieur du rond (1) en une zone épaissie, et avec au moins deux cylindres de façonnage (41, 42) axiaux, lesquels peuvent être rapprochés latéralement du rond (1),

caractérisé en ce que

les deux cylindres de façonnage (41, 42) axiaux sont disposés de telle manière par rapport au cylindre de refoulement (50) que lors du refoulement, les deux cylindres de façonnage (41, 42) axiaux sont rapprochés l'un de l'autre au niveau de la zone épaissie du rond (1) à une distance de mise en forme axiale, laquelle est inférieure à une largeur axiale de la rainure de formage (56) du cylindre de refoulement (50).

10. Dispositif selon la revendication 9,

caractérisé en ce que

pour enserrer le rond (1), un mandrin de repoussage (12) est prévu, au niveau duquel un profilage extérieur (14) est réalisé, sur lequel une section de bord du rond (1) peut être remplacée pour obtenir une partie façonnée (9) avec un profilage intérieur.

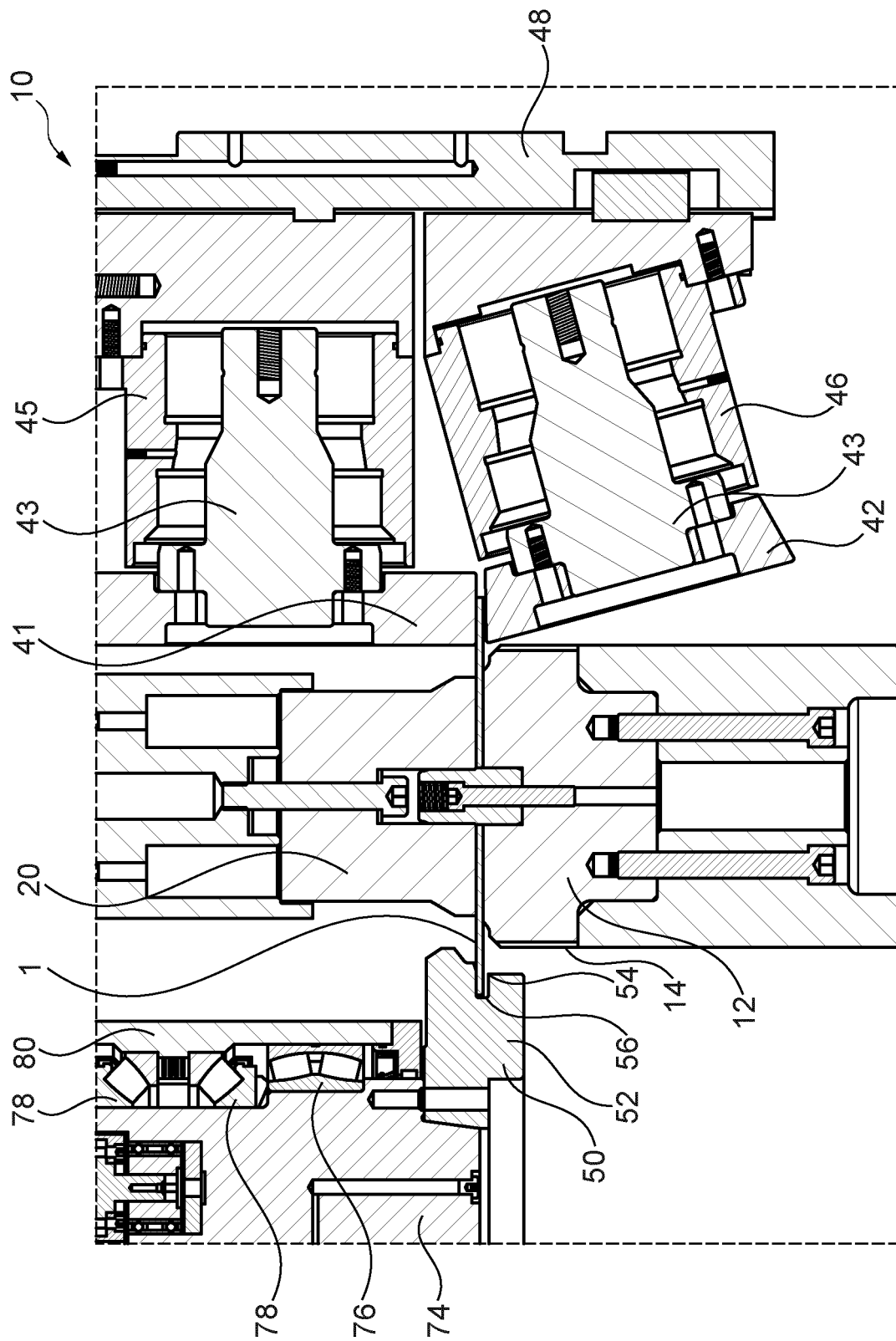


Fig. 1

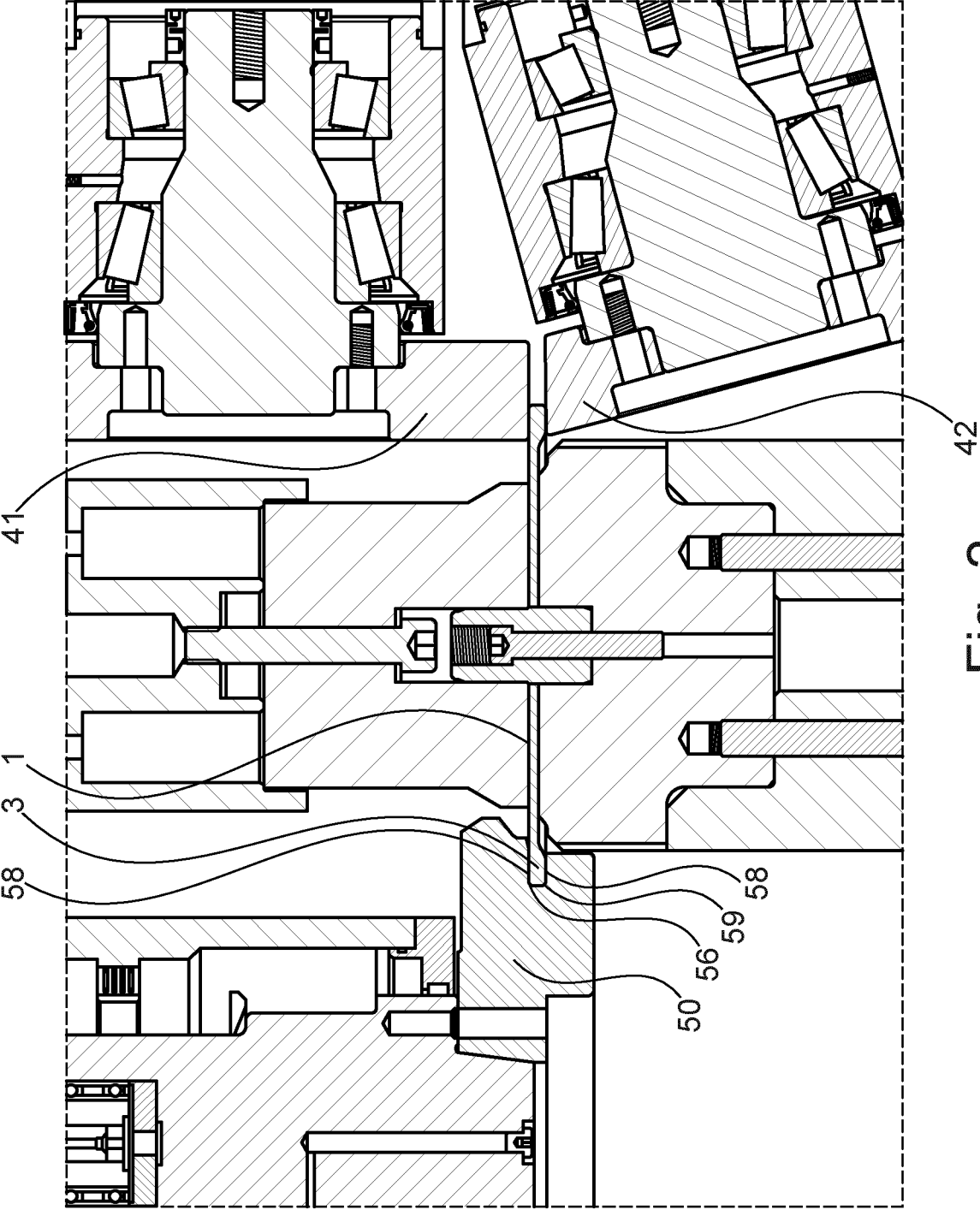


Fig. 2

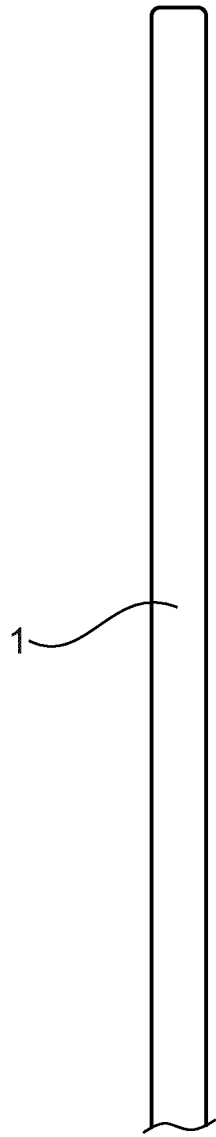


Fig. 3

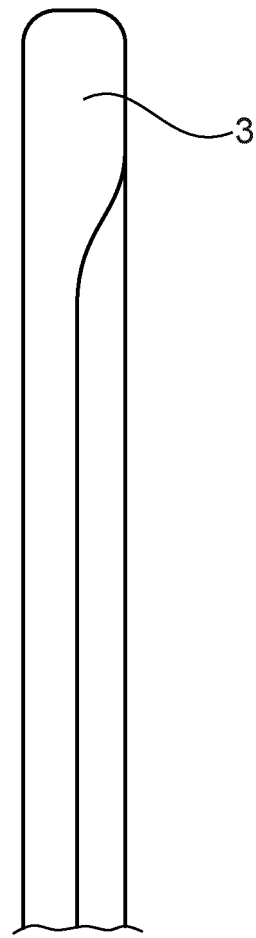


Fig. 4

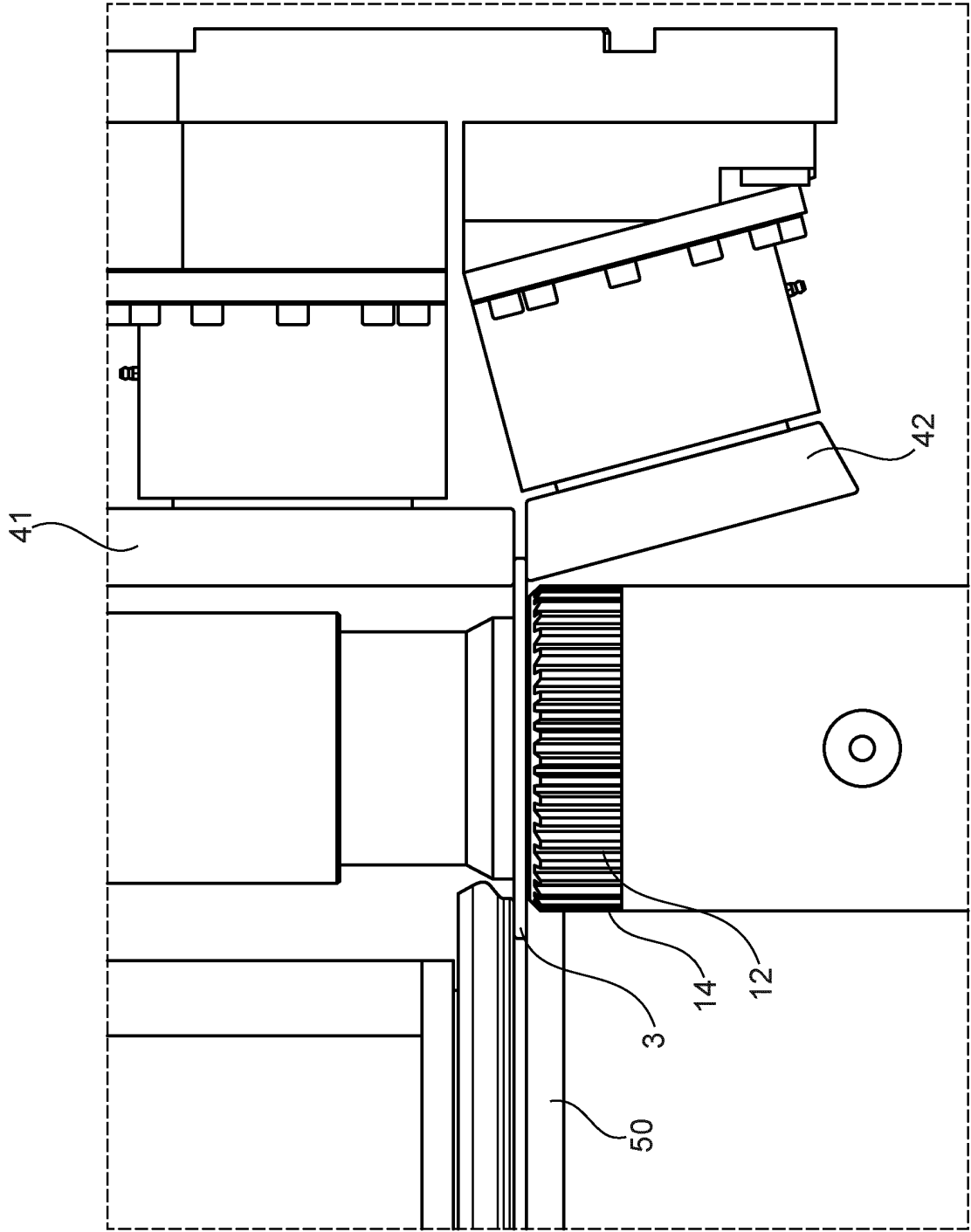


Fig. 5

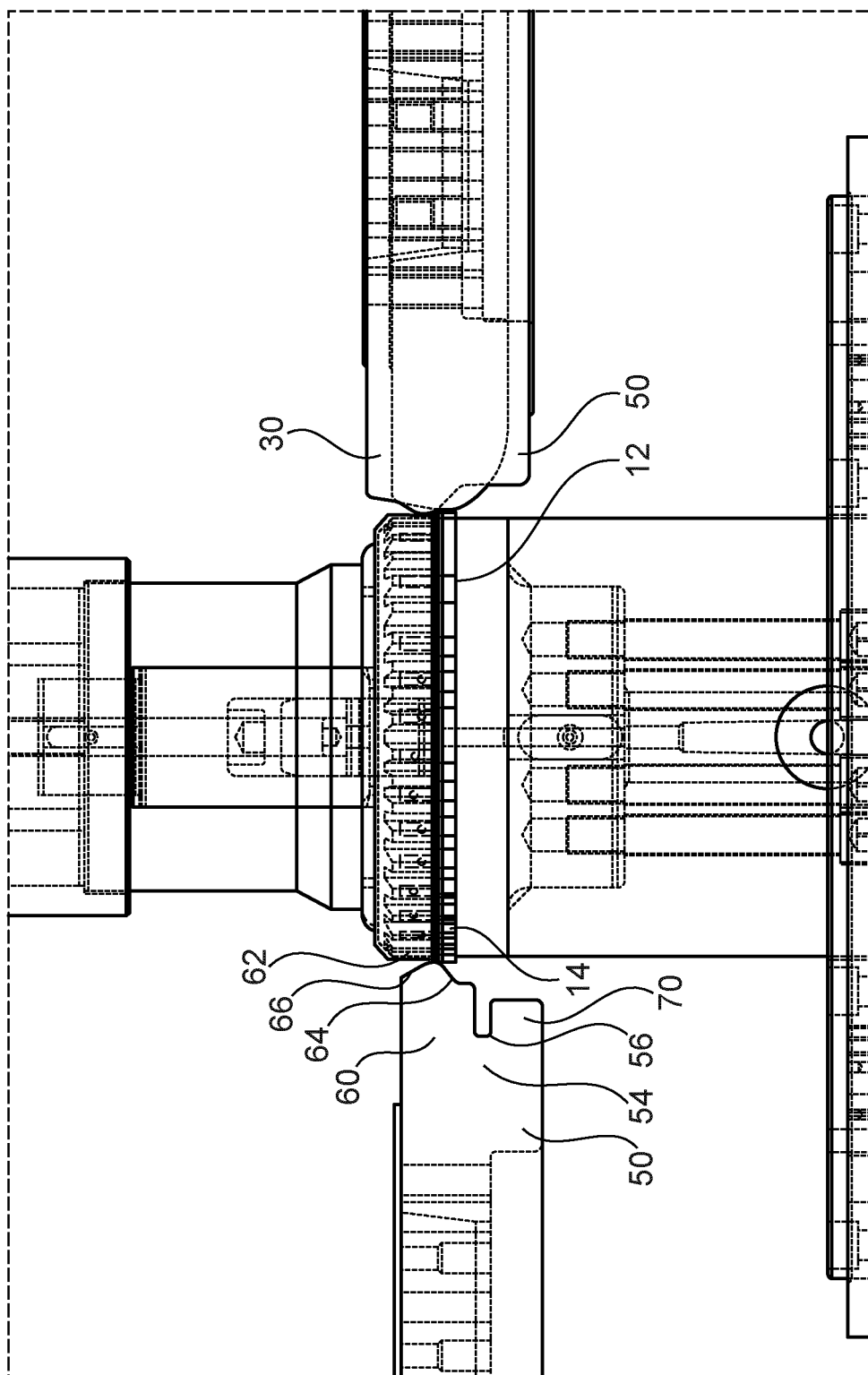


Fig. 6

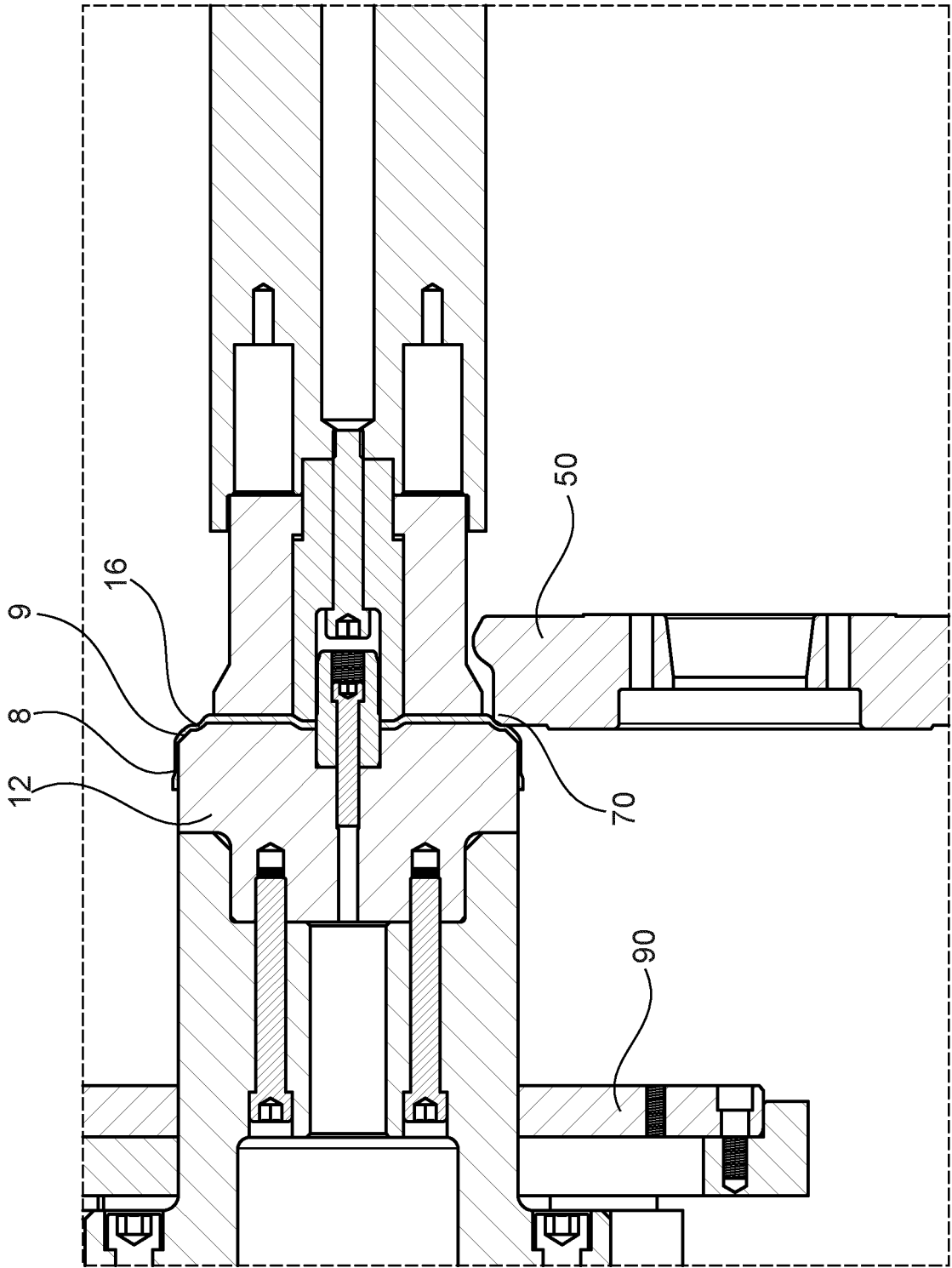


Fig. 7

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 10211135 B4 [0004]
- DE 19602298 C2 [0005]
- WO 9622847 A1 [0007]
- US 5878493 A [0007]
- DE 19635152 A1 [0008]
- EP 0764482 A1 [0008]