

(19)



(11)

**EP 1 984 131 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**27.04.2011 Patentblatt 2011/17**

(51) Int Cl.:  
**B21D 15/02 (2006.01) B21D 22/28 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07711179.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE2007/000264**

(22) Anmeldetag: **09.02.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2007/093159 (23.08.2007 Gazette 2007/34)**

(54) **ROLLWERKZEUG MIT INTEGRIERTER ZIEHSTUFE**

ROLLING TOOL WITH INTEGRATED DRAWING STAGE

OUTIL À ROULER À EMBOUTISSAGE INTÉGRÉ

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

- **PIEPERHOFF, Hans-Joachim**  
65189 Wiesbaden (DE)
- **BEIG, Frank**  
88285 Bodnegg (DE)
- **ZIESEL, Norbert**  
88289 Waldburg (DE)

(30) Priorität: **16.02.2006 DE 102006007501**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.10.2008 Patentblatt 2008/44**

(74) Vertreter: **Otten, Herbert et al**  
**Otten, Roth, Dobler & Partner Patentanwälte**  
**Grosstobeler Strasse 39**  
**88276 Ravensburg/Berg (DE)**

(73) Patentinhaber: **Müller Weingarten AG**  
**88250 Weingarten (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**JP-A- 2003 191 025 US-A- 2 751 872**

(72) Erfinder:  
 • **SCHLAYER, Dietmar**  
**88267 Vogt (DE)**

**EP 1 984 131 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 Rollverfahren und ein Werkzeug zur Herstellung von zylindrischen Werkstücken, mit Längsnuten, mittels Umformrollen mit einer verbesserten Lagerung. Außerdem soll optional dem eigentlichen Rollvorgang eine in das Werkzeug integrierte Ziehstufe vorgeschaltet werden.

### Stand der Technik

**[0002]** Bei der Fertigung von Profilkörpern, wie beispielsweise Lamellenträger von Kupplungen, Zahnriemenscheiben oder ähnlichen Werkstücken mit einer zylindrischen Grundstruktur, werden häufig hohe Genauigkeiten und Präzision gefordert. Insbesondere kommt es auf Genauigkeit und die Oberflächenqualität an.

**[0003]** Bei den beschriebenen Werkstücken handelt es sich um hochwertige Fertigungsteile, welche teilweise in großer Stückzahl hergestellt werden. Somit sind neben den qualitativen Merkmalen auch die Kosten und die Ausbringung wichtige Kriterien bei einer Produktionsanlage für solche Werkstücke.

**[0004]** Zur Herstellung der oben beschriebenen Werkstücke offenbart die DE 20 17 709 A1 ein geeignetes Verfahren. Ein spezielles Rollwerkzeug ermöglicht es, das Werkstück aus einem Rohling mit glatter Außenkontur mittels einer Presse herzustellen, wobei jeder Pressenhub aus einem Rohling ein Werkstück ausformt. Bei jedem Pressenhub läuft ein Walzenvorgang ab, bei dem die Profilrollen das gewünschte Außenprofil in die Mantelfläche des Werkstückes eindrücken. Die Profilrollen sind dabei in einem Unterwerkzeug entlang des Umfangs des zu bearbeitenden Werkstückes angeordnet. Wird das Werkstück mittels eines am Stößel der Presse befestigten Oberwerkzeuges zwischen die Rollen gepresst, stützen sich diese an Stützrollen mit entsprechender Lagerung ab.

**[0005]** Das Unterwerkzeug lässt sich rotationssymmetrisch aufbauen, wobei die das Profil des Werkstückes erzeugenden einzelnen Profilrollen regelmäßig und mit einheitlichem Winkel zueinander entlang des Umfangs des Werkstückes verteilt sind. Infolge dessen und infolge der sich ergebenden rotationssymmetrischen Kräfteaufteilung während eines Umformvorganges sind die einzelnen von den jeweiligen Profilrollen hergestellten Nuten untereinander praktisch gleich. Es wird insbesondere eine absatzfreie Kontur erreicht.

**[0006]** Der Nachteil des Verfahrens ist, dass vor dem Rollverfahren bereits ein konturnah vorgeformter Rohling vorhanden sein muss. Das heißt, der Rohling muss in einem separaten Umformverfahren, beispielsweise einem Ziehverfahren hergestellt werden. Ein weiterer Nachteil in der oben beschriebenen Ausführung liegt im konstruktiven Aufbau der Profilrollenabstützung über die Stützrollen. Diese Ausführung ermöglicht zwar einen verkleinerten Profilrollendurchmesser, ist aber baulich durch die Anordnung der Stützrollen sehr aufwendig und

kostenintensiv. Außerdem resultiert daraus eine große Bauhöhe des Werkzeuges.

**[0007]** Die US 2,751,872 offenbart eine Vorrichtung zur Ausbildung einer Nut an einem topfförmigen Artikel. Die JP 2003 191 025 offenbart eine Vorrichtung und ein Verfahren, wonach ein Werkstück während eines Pressenhubes zuerst zylindrisch verformt und anschließend mittels Profilrollen ein Profil am Umfang des Werkstücks erzeugt wird.

### Aufgabe und Vorteil der Erfindung

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Verfahren und ein Werkzeug zu entwickeln, womit eine Qualitätsverbesserung für die mit einem Werkzeug entsprechend des einleitenden Standes der Technik bearbeiteten Werkstücke erreicht werden kann.

**[0009]** Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruch 1, durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruch 1 und ausgehend von einem Werkzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 5, durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruch 5 gelöst. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. des erfindungsgemäßen Werkzeuges angegeben. Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, den abwärts gerichteten Hub einer Umformpresse für einen kombinierten Umformvorgang, besteht aus Tiefziehen und Rollumformen innerhalb eines Werkzeuges zu nutzen. Vorteilhaft wirkt sich dabei aus, dass die Bauhöhe des Werkzeugteiles, welches für die Rollumformung vorgesehen ist, durch eine neuartige Profilrollenlagerung deutlich reduziert wird. Die Lagerung der Profilrollen besteht aus zwei Lagerschalenhälften, welche die Profilrollen auf dem überwiegenden Teil der Umfänge der Profilrollen umhüllen. Auf der der Werkstück zugewandten Seite ragen die Profilrollen und den Lagerschalenhälften hinaus. Zwischen den Profilrollen und den Lagerschalen wird Schmiermittel über eine Druckschmierung eingebracht. Die beiden Lagerschalenhälften sind vorzugsweise massiv ausgeführt und in ihrer Bauhöhe nur unwesentlich höher als der Umfang der Profilrollen. Dies ermöglicht im oberen Bereich des Werkzeuges einen Ziehtring anzubringen. Dieser Ziehtring hat zusammen mit dem Stempeloberteil, welches mit dem Stößel fest verbunden ist, die Aufgabe, den für den Rollvorgang erforderlichen zylindrischen Rohling aus einer ebenen Platine tiefzuziehen. Dies geschieht vorzugsweise blechhalterlos. Der Aufbau des Werkzeuges lässt es allerdings ebenso zu, den Ziehvorgang mittels einer zusätzlich installierten Blechhalter durchzuführen.

**[0010]** Aufgrund der geringen Bauhöhe des erfindungsgemäßen Werkzeuges ist es ebenso denkbar, dass mehrere Rollensätze in Hubrichtung eingebaut werden und somit der Rollenumformvorgang mehrstufig erfolgen kann.

**[0011]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung

ergeben sich aus dem, anhand, der Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiel.

**[0012]** Es zeigen:

Figur 1 Werkzeug mit Stempel und Platine zu Beginn des Tiefziehvorganges

Figur 2 Werkzeug mit Stempel und Rohling während des Roll- umformvorganges

Figur 3 Rolleinheit in einer Draufsicht

Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

**[0013]** Figur 1 zeigt das erfindungsgemäße Werkzeug 1 in einer Schnittdarstellung. Das Werkzeug 1 besteht aus einer Zieheinheit 6 und einer Rolleinheit 7. Die Zieheinheit 6 wiederum besteht aus einem Stempeloberteil 2, welches fest mit dem Stößel 4 verbunden ist und aus einem Stempelunterteil 3, welches über die Hubeinheit 5 vertikal verfahrbar ist.

**[0014]** In Figur 1 ist die Position zu Beginn des Zieh- vorganges dargestellt. Der Stößel 4 mit dem Stempelunterteil 2 hat sich bereits soweit nach unten bewegt, dass die Umformung der Platine 8 beginnen kann. Dabei wird die Platine 8 über den Ziehring 9 nach unten gezogen. Das Stempeloberteil 3 wird nach unten verdrängt. Durch die Kontur des Stempeloberteils 2 sowie durch die Ausgestaltung des Ziehrings 9 ergibt sich nach dem Zieh- vorgang ein Rohling 10, der als Ausgangsform für den sich anschließenden Rollumformvorgang dient.

**[0015]** In Figur 2 ist eine Position während des Roll- umformvorganges dargestellt. Zu sehen ist die Rolleinheit 7 mit der oberen Lagerschale 11 und der unteren Lagerschale 12. Die beiden Lagerschalenhälften 11, 12 dienen zur Aufnahme bzw. Lagerung der Profilrollen 13. Diese Profilrollen 13 sind am Umfang der Rolleinheit 7 verteilt angeordnet. Der Rohling 10 wird nun durch die vertikale Abwärtsbewegung des Stößels 4 mit dem Stempeloberteil 2 an den Profilrollen vorbeigeführt und erhält dadurch das sich aus der Anordnung der Profilrollen ergebende Längsnutenprofil am Außendurchmesser. Am äußeren Rand des erfindungsgemäßen Werk- zeuges 1 ist ein Schmieranschluss 14 zu sehen. Über diesen Schmieranschluss 14 und über die Schmierlei- tung 15 wird mittels einer Druckschmierung Schmiermit- tel zwischen die Lagerschalenhälften 11, 12 und die Pro- filrollen gedrückt. Dieses Schmiermittel umhüllt die Pro- filrollen 13 und tritt in dem Bereich, in dem die Profilrollen 13 mit dem Roh- ling 10 in Eingriff stehen, aus den La- gerschalen wieder aus und wird einem Schmiermit- telkreislauf zugeführt. Der Schmiermittelaustritt im Bereich der Umformung begünstigt den Rollumformvorgang und hat eine Qualitätsverbesserung des Rollergebnisses zur Folge.

**[0016]** Nach dem Umformvorgang bewegt sich der Stößel 4 mit dem Stempeloberteil 2 wieder nach oben, während das fertig umgeformte Werkstück mittels der

Hubeinheit 5 ebenfalls nach oben gefahren wird. Anschließend kann das Werkstück 10 von einer Automati- sierungsvorrichtung gegriffen und weitertransportiert werden. Nachdem eine neue Platine 8 in das erfindungs- gemäße Werkzeug 1 eingelegt wird kann die kombinierte Zieh- und Rollumformung von neuem beginnen.

**[0017]** In Figur 3 ist die Anordnung der Profilrollen 13 deutlich zu erkennen. Diese sind im Umfang, entspre- chend der Endkontur des Werkstückes 10, angeordnet. Ebenfalls dargestellt ist die untere Lagerschale 12, in der die Profilrollen 13 gelagert bzw. geführt werden.

**[0018]** Beispielsweise kann wie bereits erwähnt die Rolleinheit 7 mehrfach übereinander angeordnet werden um so ein mehrstufiges Rollumformen zu ermöglichen. Ebenfalls denkbar ist, dass die Zieheinheit 6 zusätzlich mit einem geregelten Blechhalter ausgerüstet wird.

Bezugszeichenliste

**[0019]**

|    |                    |
|----|--------------------|
| 1  | Werkzeug           |
| 2  | Stempeloberteil    |
| 3  | Stempelunterteil   |
| 4  | Stößel             |
| 5  | Hubeinheit         |
| 6  | Zieheinheit        |
| 7  | Rolleinheit        |
| 8  | Platine            |
| 9  | Ziehring           |
| 10 | Rohling            |
| 11 | obere Lagerschale  |
| 12 | untere Lagerschale |
| 13 | Profilrollen       |
| 14 | Schmieranschluss   |
| 15 | Schmierleitung     |

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von zylindrischen Werk- stücken unter Verwendung eines Rollumformverfah- rens, bei dem mittels konzentrisch angeordneten Profilrollen (13) ein Profil am Umfang eines Werk- stückes erzeugt wird, wobei ein Rohling (10), wel- cher als Ausgangsform für das Rollumformverfahren dient, mittels eines Umformverfahrens, welches dem Rollumformverfahren vorgeschaltet ist aus einer ebenen Platine (8) hergestellt wird und dass dieses Umformverfahren und das Rollumformverfahren un- ter dem selben Stößel (4) während des selben Stö- ßelabwärtshubes ausgeführt werden, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** mittels einer Druckschmierung über eine Schmierleitung (15) Schmiermittel zwi- schen Lagerschalenhälften (11, 12) für die Profilrol- len (13) und den Profilrollen (13) so eingebracht wird, dass das Schmiermittel die Profilrollen (13) umhüllt und in dem Bereich in dem die Profilrollen (13) mit

dem Werkstück (10) in Eingriff stehen wieder aus den Lagerschalen austritt und einem Schmiermittelkreislauf zugeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umformverfahren, welches dem Rollumformverfahren vorgeschaltet ist, ein Tiefziehverfahren ist. 5
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rollumformverfahren, welches sich dem Tiefziehverfahren anschließt, mehrstufig, das heißt mittels mehreren übereinander angeordneten Rolleinheiten 7, erfolgt. 10
4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Tiefziehverfahren und das Rollumformverfahren mittels eines gemeinsamen Werkzeuges (1) erfolgt. 15
5. Werkzeug zur Herstellung von zylindrischen Werkstücken unter Verwendung eines Rollumformverfahrens, umfassend konzentrisch angeordnete Profilrollen (13), mittels denen ein Profil am Umfang eines Werkstückes erzeugt wird, wobei sich oberhalb mindestens einer, aus konzentrisch angeordneten Profilrollen (13) bestehenden Rolleinheit (7) eine Zieheinheit (6) befindet, innerhalb welcher eine Platine (8) mittels eines Stempeloberteils (2) über einen Ziehtring (9) gezogen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Druckschmierung vorgesehen ist, die derart ausgebildet ist, dass über eine Schmierleitung (15) Schmiermittel zwischen Lagerschalenhälften (11, 12) für die Profilrollen (13) und den Profilrollen (13) so eingebracht wird, dass das Schmiermittel die Profilrollen (13) umhüllt und in dem Bereich in dem die Profilrollen (13) mit dem Werkstück (10) in Eingriff stehen wieder aus den Lagerschalen austritt und einem Schmiermittelkreislauf zugeführt wird. 20  
25  
30
6. Werkzeug nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Presskraft vom Stempeloberteil (2) über die Platine (8) auf das Stempelunterteil (3) wirkt, welches während des Umformvorganges nach unten verdrängt wird. 35
7. Werkzeug nach Anspruch 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Rolleinheiten (7) übereinander angeordnet sind. 40
8. Werkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Umformung der Platine (8) ein geregelter Blechhalter einsetzbar ist. 45
9. Werkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine

Hubeinheit (5) zur Bewegung des Werkstücks (10) nach oben, nach dessen Umformvorgang, vorgesehen ist.

## Claims

1. Method for producing cylindrical workpieces by using a roll-forming method, in which by means of concentrically arranged profile rollers (13) a profile is produced on the circumference of a workpiece, wherein a blank (10), which is used as the starting form for the roll-forming method, is produced from a flat plate (8) by means of a forming method, which is arranged upstream of the roll-forming method, and said forming method and the roll-forming method are performed beneath the same ram (4) during the same ram downwards stroke, **characterised in that** by means of pressurised lubrication through a lubricant line (15) lubricant is introduced between the bearing shell halves (11, 12) for the profile rollers (13) and the profile rollers (13), so that lubricant surrounds the profile rollers (13) and in the region in which the profile rollers (13) are in engagement with the workpiece (10) exits the bearing shells and is supplied to a lubricant circuit. 50
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the forming method, which precedes the roll-forming method, is a deep-drawing method. 55
3. Method according to claim 1 and 2, **characterised in that** the roll-forming method, which follows the deep-drawing method, is performed in multiple stages, that is by means of a plurality of rolling units (7) arranged above one another.
4. Method according to one or more of the preceding claims 1 to 3, **characterised in that** the deep-drawing method and the roll-forming method are performed by means of a common tool (1).
5. Tool for producing cylindrical workpieces by using a roll-forming method, comprising concentrically arranged profile rollers (13), by means of which a profile is formed on the circumference of a workpiece, wherein above at least one roller unit (7) consisting of concentrically arranged profile rollers (13) a drawing unit (6) is located, inside which a plate (8) is drawn by means of an upper die part (2) by a drawing ring (9), **characterised in that** pressurised lubrication is provided, which is designed such that via a lubrication line (15) lubricant is introduced between the bearing shell halves (11, 12) for the profile rollers (13) and the profile rollers (13), so that lubricant surrounds the profile rollers (13) and in the region, in which the profile rollers (13) are in engagement with the workpiece (10), exits the bearing shells and is

supplied to a lubricant circuit.

6. Tool according to claim 5, **characterised in that** the pressing force of the upper die part (2) acts via the plate (8) on the lower die part (3), which is forced downwards during the forming procedure.
7. Tool according to claim 5 and 6, **characterised in that** a plurality of roller units (7) are arranged above one another.
8. Tool according to one or more of claims 5 to 7, **characterised in that** for shaping the plate (8) a controlled plate holder can be used.
9. Tool according to one or more of claims 5 to 8, **characterised in that** a lifting unit (5) is provided for moving the workpiece (10) upwards, after its forming procedure.

### Revendications

1. Procédé de fabrication de pièces cylindrique, utilisant un procédé de transformation par roulage selon lequel, on réalise un profil à la périphérie d'une pièce à l'aide de galets profilés (13) installés de manière concentrique, procédé selon lequel
  - on réalise une ébauche (10) constituant la forme première pour le procédé de roulage à l'aide d'un procédé de transformation en amont du procédé de roulage, en partant d'une platine plane (8), et
  - on effectue ce procédé de transformation et le procédé de roulage sous le même poussoir (4) au cours de la même course de descente du poussoir,
 procédé **caractérisé en ce que** par un graissage sous pression par l'intermédiaire d'une conduite de graissage (15), on introduit de l'agent lubrifiant entre les moitiés des coupelles de palier (11, 12) des galets de profil (13) et les galets de profil (13) de façon que l'agent de lubrification enveloppe les galets de profil (13) et ressorte des coupelles de palier dans la zone dans laquelle les galets profilés (13) sont en prise avec la pièce (10) et l'agent lubrifiant est reconduit dans le circuit d'agent lubrifiant.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le procédé de transformation en amont du procédé de roulage, est un procédé d'emboutissage profond.
3. Procédé selon les revendications 1 et 2,

### caractérisé en ce que

le procédé de transformation par roulage qui fait suite au procédé d'emboutissage profond, se compose de plusieurs étapes, c'est-à-dire qu'il est fait à l'aide de plusieurs unités de galets (7) superposées.

4. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes 1 à 3, **caractérisé en ce que** le procédé d'emboutissage profond et le procédé de transformation par roulage, se font à l'aide d'un outil commun (1).
5. Outil pour la fabrication de pièces cylindriques utilisant un procédé de transformation par roulage comprenant des galets profilés (13) installés de manière concentrique et à l'aide desquels, on réalise un profil à la périphérie d'une pièce, outil dans lequel
  - au-dessus d'au moins une unité (7) composée de galets profilés (13) concentriques, il y a une unité d'emboutissage (6) à l'aide de laquelle, on étire la platine (8) avec une partie supérieure de poinçon (2) dans une bague d'étrépage (9), outil **caractérisé par**
    - un graissage sous pression réalisé pour introduire de l'agent lubrifiant par une conduite de graissage (15) entre les moitiés de coupelles de palier (11, 12) des galets profilés (13), et dans les galets profilés (13), de façon que l'agent lubrifiant enveloppe les galets profilés (13) et ressorte des coupelles de palier de la zone dans laquelle les galets profilés (13) sont en prise avec l'outil (10) et revienne dans un circuit d'agent lubrifiant.
6. Outil selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la force de compression est exercée par la partie supérieure (2) du poinçon par l'intermédiaire de la platine (8) sur la partie inférieure (3) du poinçon qui est refoulée vers le bas au cours de l'opération de transformation.
7. Outil selon les revendications 5 et 6, **caractérisé par** plusieurs unités à galets (7) superposées.
8. Outil selon l'une ou plusieurs des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce qu'** un serre-flan réglé pour transformer la platine (8) est utilisable.
9. Outil selon l'une ou plusieurs des revendications 5 à 8, **caractérisé par**

une unité de soulèvement (5) pour soulever la pièce (10) vers le haut après sa transformation.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

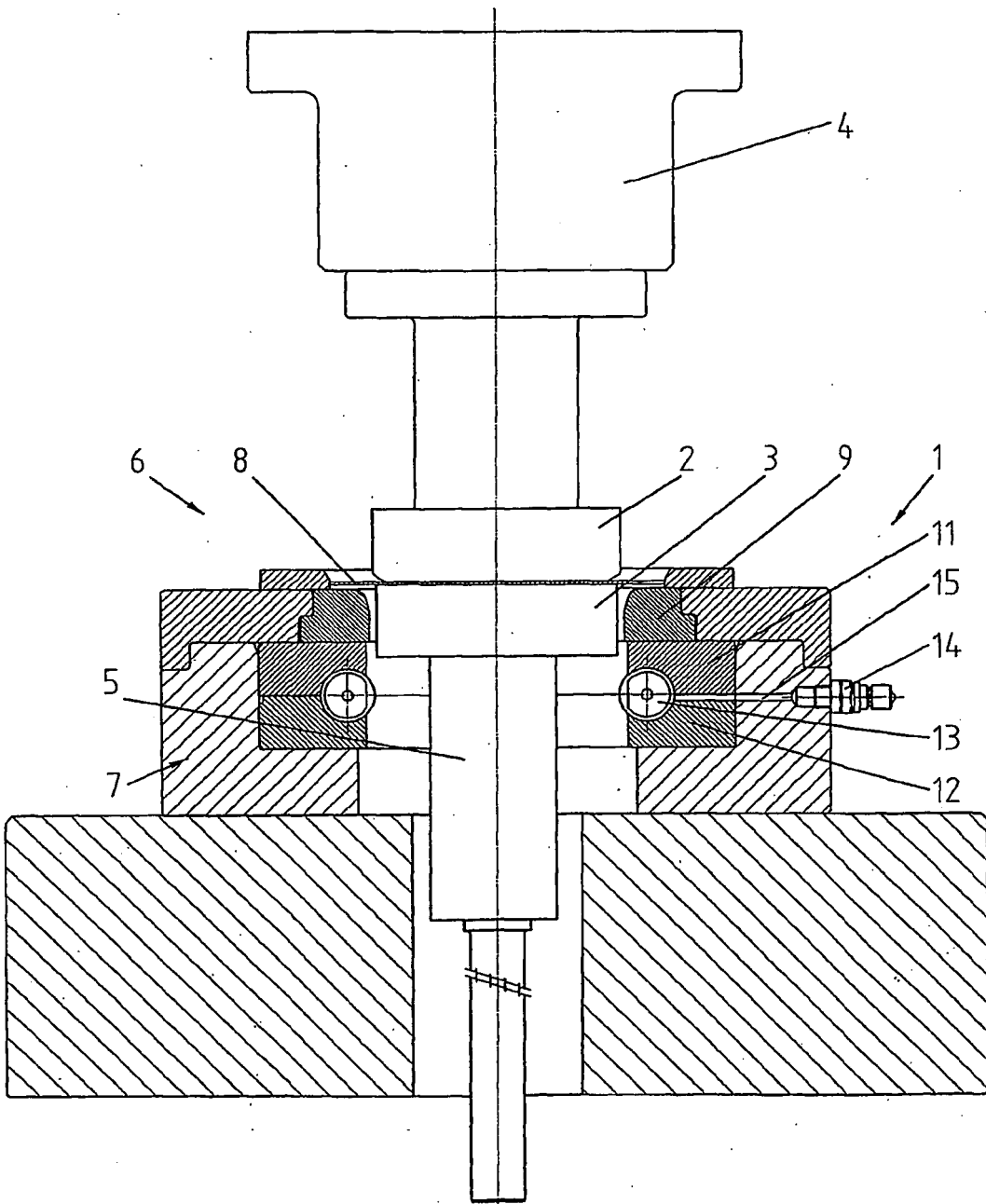
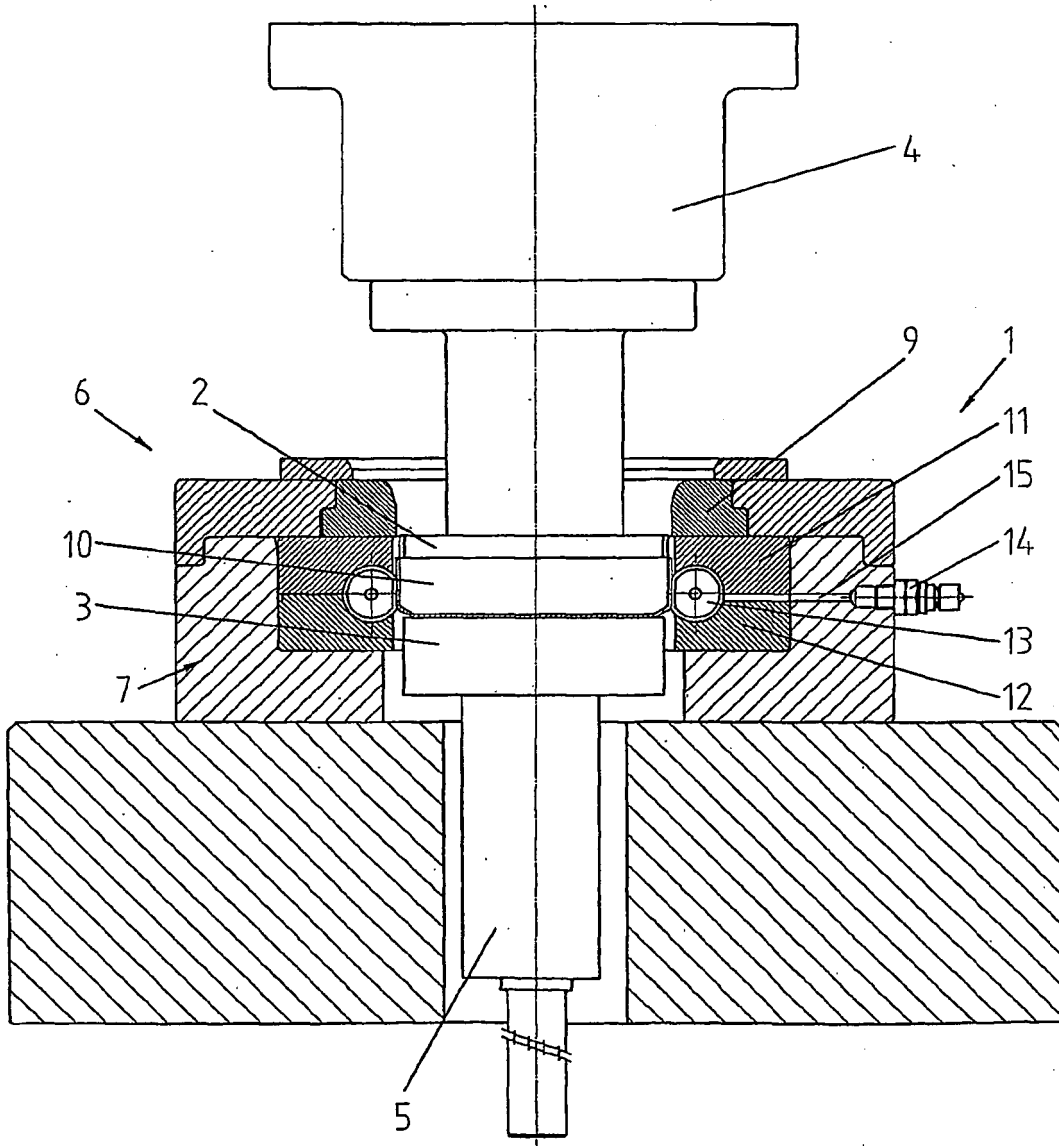


Fig.1



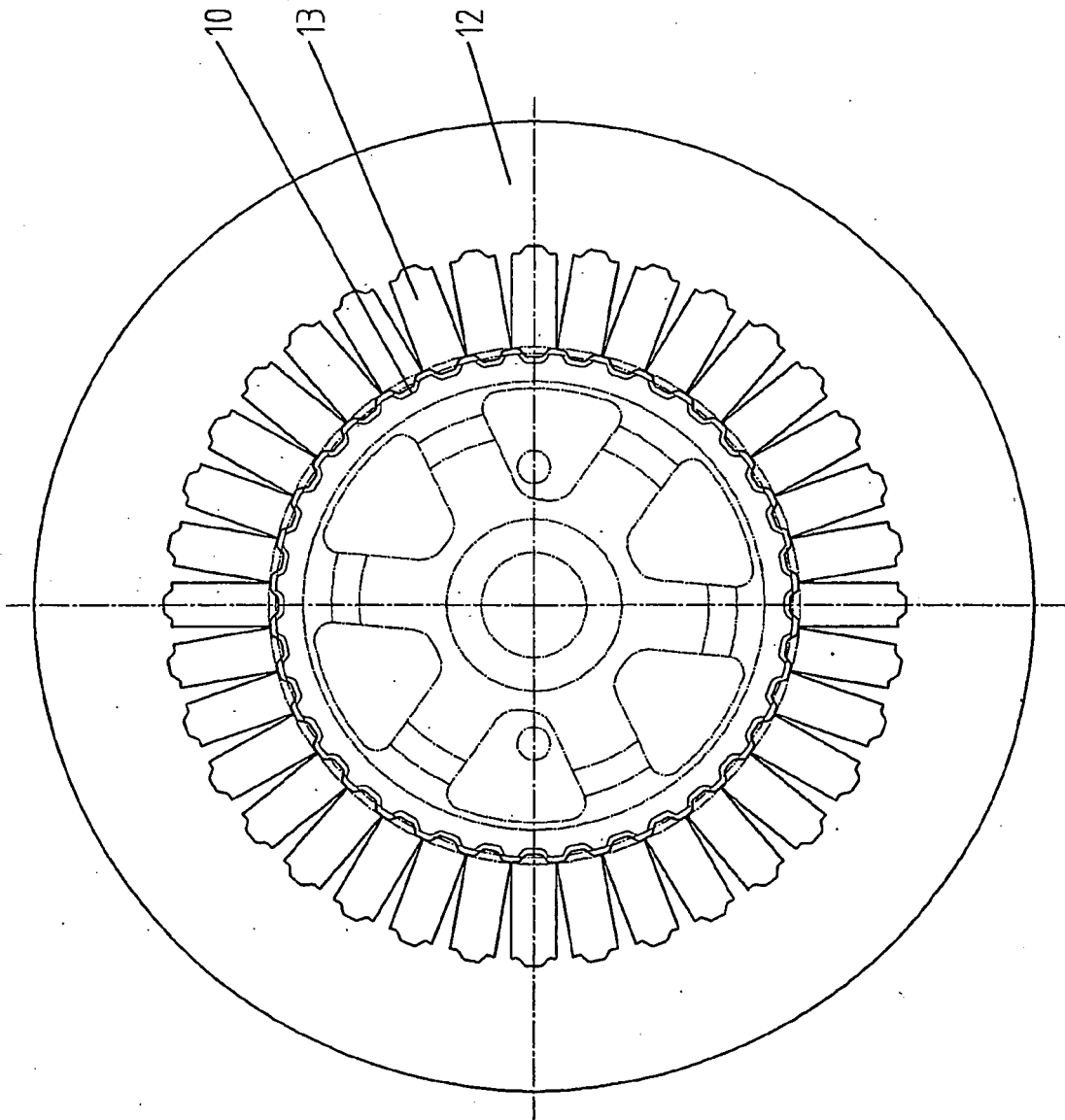


Fig.3

**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**

- DE 2017709 A1 [0004]
- US 2751872 A [0007]
- JP 2003191025 B [0007]