

(19)



(11)

**EP 3 369 494 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**05.09.2018 Patentblatt 2018/36**

(51) Int Cl.:  
**B21D 22/14** (2006.01) **B21D 37/04** (2006.01)  
**B21D 53/28** (2006.01) **B21H 1/04** (2006.01)  
**B21H 5/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17158852.8**

(22) Anmeldetag: **02.03.2017**

(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 MD**

(72) Erfinder:  
• **NILLIES, Benedikt**  
**59227 Ahlen (DE)**  
• **VAN BALEN, Jacob**  
**3155 PB Maasland (NL)**

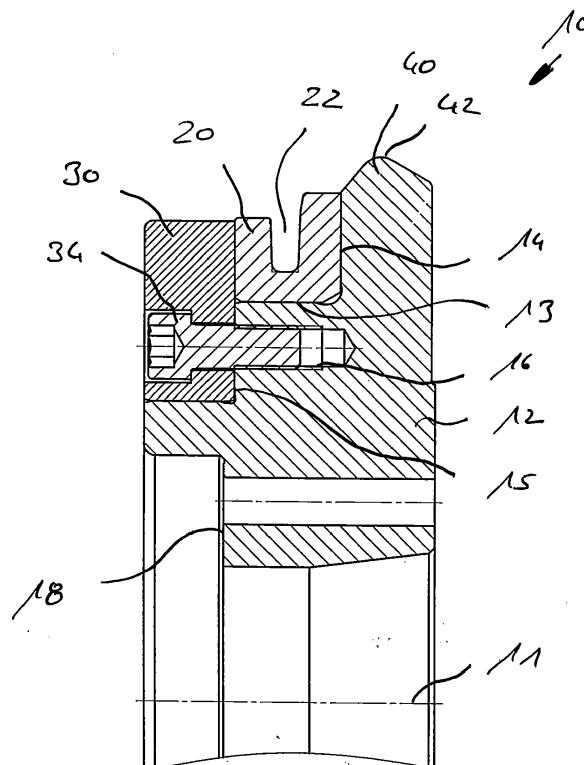
(74) Vertreter: **Wunderlich & Heim Patentanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB**  
**Irmgardstrasse 3**  
**81479 München (DE)**

(71) Anmelder: **Leifeld Metal Spinning AG**  
**59229 Ahlen (DE)**

### (54) **UMFORMROLLE SOWIE VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM UMFORMEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Umformrolle mit einem Rollenkörper, entlang dessen Außenumfang mindestens eine umlaufende Formnut angeordnet ist, welche zum Aufnehmen und Stauchen eines Randbereiches eines Werkstücks ausgebildet ist. Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass die Formnut an einem ring-

förmigen Einsatz ausgebildet ist, welcher lösbar an einem Rollengrundkörper gehalten ist. Die Erfindung umfasst weiterhin eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Umformen eines Werkstücks unter Verwendung dieser Umformrolle.



**EP 3 369 494 A1**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Umformrolle mit einem Rollenkörper, entlang dessen Außenumfang mindestens eine umlaufende Formnut angeordnet ist, welche zum Aufnehmen und Stauchen eines Randbereiches eines Werkstücks ausgebildet ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zum Umformen eines Werkstücks mit mindestens einer rotierend antreibbaren Spindel, an welcher ein Werkstück eingespannt und mit welcher das Werkstück in Rotation versetzbar ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 13.

[0003] Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Umformen eines Werkstücks, bei dem mindestens eine Umformrolle mit mindestens einer Formnut an einen Randbereich eines rotierend angetriebenen Werkstücks zugestellt wird, wobei der Randbereich des Werkstücks in der Formnut aufgenommen und unter Anformen einer Wandstärkenverdickung radial gestaucht wird, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 14.

[0004] 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 spanabhebend eingeschnitten werden.

[0005] Aufgrund der radialen Zustellung der Stauchrolle werden erhebliche radiale Kräfte 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.

[0006] Aus der DE 196 02 298 C2 ist es zudem bekannt, die seitlichen Stützrollen als eine Art seitliches Widerlager einzusetzen, das zur radialen Ausformung des Randwulstes der Ronde beiträgt.

[0007] Beim radialen Stauchen eines Rondenrandes mittels einer Stauchrolle mit umlaufender Formnut treten erhebliche Belastungen auch 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 und die Stauchrolle thermisch belastet werden kann.

[0008] Zur Verminderung der Belastungen ist es aus der WO 96/22847 A1 oder der US 5,878,493 A bekannt, das Stauchen stufenweise mit mehreren Stauchrollen durchzuführen, welche unterschiedliche Flankenwinkel in den Formnuten aufweisen. Die Verwendung einer Vielzahl unterschiedlicher Stauchrollen ist kosten- und zeitaufwendig.

[0009] Ähnliche Verfahren zum Anstauchen einer Blechrolle mittels einer Stauchrolle gehen aus der DE 196 35 152 A1 und der EP 0 764 482 A1 hervor.

[0010] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, eine Umformrolle, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Umformen eines Werkstücks anzugeben, mit welchem ein Randbereich eines Werkstücks besonders effizient verdickt werden kann.

[0011] Die Aufgabe wird durch eine Umformrolle mit den Merkmalen des Anspruchs 1, eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 13 beziehungsweise durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 14 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweiligen abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0012] Die erfindungsgemäße Umformrolle ist dadurch gekennzeichnet, dass die Formnut mit einem ringförmigen Einsatz ausgebildet ist, welcher lösbar an einem Rollengrundkörper gehalten ist.

[0013] Eine Grundidee der Erfindung besteht darin, eine Umformrolle nicht einteilig sondern in spezieller Weise mit einem Rollengrundkörper und einem daran angebrachten ringförmigen Einsatz auszubilden. Der ringförmige Einsatz ist dabei lösbar an dem Rollengrundkörper gehalten. Er kann so bei Verschleiß einfach ausgewechselt werden. Somit kann der Rollengrundkörper mit der Lagerung der Rolle beibehalten werden, während nur der ringförmige Einsatz zu wechseln ist. Dies reduziert die Materialkosten sowie den Wartungsaufwand.

[0014] Zudem besteht ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Umformrolle darin, dass der ringförmige Einsatz aus einem anderen, vorzugsweise verschleißfesterem und/oder reibungsärmerem, Material gebildet ist, wie der Rollengrundkörper. Der Rollengrundkörper kann dabei insbesondere aus einem üblichen und damit kostengünstigen Stahl gebildet sein. Der ringförmige Einsatz kann aus einem kostenaufwendigeren Material gebildet werden, wobei der Materialeinsatz begrenzt ist. Zudem besteht die Möglichkeit, dass bei einer Änderung des herzustellenden Werkstücks in einfacher Weise der ringförmige Einsatz mit einer geänderten Formnut eingesetzt werden kann. Dies reduziert die Werkzeugkosten und erhöht die Einsatzflexibilität.

[0015] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass der ringförmige Einsatz axial an dem Rollengrundkörper eingespannt ist. Da üblicherweise eine radiale Zustellung zwischen der Umformrolle und dem rotierenden Werkstück erfolgt, wird so der ringförmige Einsatz mit der Formnut im Wesentlichen nur mit Druckkräften belastet. Dies erlaubt den Einsatz besonders fester und harter Materialien für den ringförmigen Einsatz.

Harte Materialien sind häufig spröde und neigen zur Rissbildung bei Zugbelastungen.

**[0016]** Eine bevorzugte Art der Befestigung des ringförmigen Einsatzes liegt nach der Erfindung darin, dass der Rollengrundkörper einen radial vorstehenden Absatz aufweist, welcher einen Axialanschlag bildet, gegen den der ringförmige Einsatz axial gespannt ist. Ein axiales Einspannen kann über geeignete Einspann- oder Befestigungsmittel erfolgen, etwa mittels Schrauben.

**[0017]** Besonders vorteilhaft ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass zum axialen Einspannen des ringförmigen Einsatzes ein Befestigungsring vorgesehen ist. Der Befestigungsring liegt dabei vorzugsweise flächig an einer entsprechenden Anlagefläche des ringförmigen Einsatzes an. Die axialen Spannkraften können etwa mittels Befestigungsschrauben aufgebracht werden, welche zwischen dem Befestigungsring und dem Rollengrundkörper angeordnet sind.

**[0018]** Eine besonders effiziente Befestigungsart wird nach einer Weiterbildung der Erfindung dadurch erreicht, dass der Befestigungsring mittels Schrauben an dem Rollengrundkörper gehalten ist. Die Schrauben sind dabei vorzugsweise in Achsrichtung angeordnet, um eine axiale Spannkraft an dem Befestigungsring aufzubringen. Vorzugsweise sind mehrere Schrauben gleichmäßig verteilt entlang der Stirnseite des Befestigungsringes angeordnet.

**[0019]** Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass der Rollengrundkörper eine umlaufende Aufnahme­fläche mit einem Außendurchmesser aufweist und dass der ringförmige Einsatz einen Innendurchmesser aufweist, welcher passend zu dem Außendurchmesser der Aufnahme­fläche ausgebildet ist. Dabei entspricht der Außendurchmesser der Aufnahme­fläche am Rollengrundkörper unter Bildung einer leichten Spielpassung dem Innendurchmesser des ringförmigen Einsatzes. Hierdurch wird eine gute Kraftübertragung der Umformkräfte von dem ringförmigen Einsatz auf den innen liegenden Rollengrundkörper ermöglicht. Alternativ kann an der Aufnahme­fläche eine Gleitbuchse oder ein Radiallager angeordnet sein. Damit kann der ringförmige Einsatz relativ zum Rollengrundkörper drehen. Hierdurch können Spannungen vermieden werden, wenn zwischen Werkstück und Umformrolle unterschiedliche Umfangsgeschwindigkeiten auftreten.

**[0020]** Eine besonders verschleißfeste Umformrolle wird nach einer Weiterbildung der Erfindung dadurch erzielt, dass der ringförmige Einsatz ein Hartmetall aufweist. Dabei kann der ringförmige Einsatz durchgehend aus dem Hartmetall gebildet sein. Alternativ kann auch nur eine Oberfläche des ringförmigen Einsatzes, insbesondere in der Formnut aus dem Hartmetall gebildet sein. Dabei kann das Hartmetall vorzugsweise durch eine entsprechende Härtung eines metallischen Grundkörpers des ringförmigen Einsatzes zumindest bereichsweise erfolgen. Vorzugsweise kann der ringförmige Einsatz insbesondere im Bereich der Formnut oberflächenbearbeitet, vorzugsweise geglättet oder poliert sein. Hierdurch wird

die Reibung zwischen Werkstück und dem ringförmigen Einsatz reduziert.

**[0021]** Eine weitere Verbesserung des Verschleißverhaltens kann nach einer Weiterbildung der Erfindung dadurch erzielt werden, dass der ringförmige Einsatz ein Keramikmaterial aufweist. Vorzugsweise ist der ringförmige Einsatz insgesamt oder zumindest teilweise aus dem Keramikmaterial gebildet. Insbesondere besteht der ringförmige Einsatz im Bereich der Formnut aus dem Keramikmaterial oder ist mit einer Keramikbeschichtung versehen, etwa mittels einer Pulverbeschichtung, wie CVD oder PVD. Keramikmaterial ist besonders verschleißfest und hat zudem den Vorteil, dass dieses höheren Betriebstemperaturen stand halten kann. Dies erlaubt größere Umformkräfte und/oder eine Einsparung von Kühlsuspension. Zudem kann eine Umformung bei einer deutlich erhöhten Temperatur durchgeführt werden, so dass neben einer Kaltumformung auch eine Warmumformung mit einer Gefügeänderung im Werkstückmaterial oder ein gezielte Temperaturhärten des verdickten Bereiches erfolgen kann.

**[0022]** Grundsätzlich kann die Formnut eine beliebige Formgebung aufweisen. Besonders zweckmäßig ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass die Formnut im Querschnitt U-förmig oder V-förmig ausgebildet ist. Die Formnut kann sich dabei zur offenen Seite hin leicht erweitern, was sich positiv auf die entstehenden Reibungskräfte auswirken kann.

**[0023]** Eine weitere bevorzugte Ausführungsvariante der Erfindung besteht darin, dass zusätzlich mindestens ein radial vorspringender Drückbereich vorgesehen ist, welcher zum Drücken und/oder Drückwalzen ausgebildet ist. Die Umformrolle kann dabei eine doppelte Funktion erfüllen. Sie dient zum radialen Stauchen mit radialer Kraftaufbringung sowie zum Umlegen des radialen Randbereiches des Werkstücks axial auf ein Drückfutter, wobei im Wesentlichen axiale Kräfte aufgebracht werden. Die Umformrolle ist dabei vorzugsweise mit einem Drehlager ausgebildet, welches sowohl radiale als auch axiale Kräfte aufnehmen kann.

**[0024]** Eine bevorzugte Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Umformrolle besteht weiterhin darin, dass der Stauchbereich in einem axialen Mittenabschnitt und der Drückbereich in einem seitlichen Randabschnitt des Rollengrundkörpers angeordnet sind. Der Drückbereich ist dabei radial vorspringend und weist einen Drückradius auf. Besonders vorteilhaft ist es nach einer weiteren 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.

**[0025]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Umformen eines Werkstücks ist dadurch gekennzeichnet, dass die zuvor beschriebene Umformrolle vorgesehen ist. Es können die zuvor beschriebenen Vorteile mit der

Vorrichtung erzielt werden, welche insbesondere eine übliche Drück- und/oder Drückwalzmaschine ist.

**[0026]** Das erfindungsgemäße Verfahren zum Umformen eines Werkstücks ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Umformrolle zugestellt wird, wie sie zuvor beschrieben wurde. Vorzugsweise wird das Verfahren mit der zuvor beschriebenen Vorrichtung zum Umformen durchgeführt. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren stellen sich die zuvor beschriebenen Vorteile der erfindungsgemäßen Umformrolle ein.

**[0027]** Dabei ist es nach einer Ausführungsvariante der Erfindung bevorzugt, dass zu einem bestimmten Zeitpunkt ein ringförmiger Einsatz der mindestens einen Umformrolle von einem Rollengrundkörper entfernt und durch einen neuen ringförmigen Einsatz ersetzt wird. Grundsätzlich kann die Umformrolle insgesamt von der Vorrichtung entfernt und erst in diesem ausgebauten Zustand der ringförmige Einsatz gewechselt werden. Besonders vorteilhaft ist es, dass der ringförmige Einsatz gewechselt wird, während der Rollengrundkörper mit der Rollenlagerung weiter an einem Support der erfindungsgemäßen Vorrichtung angebracht ist. Die Vorrichtung weist vorzugsweise mehrere erfindungsgemäße Umformrollen auf.

**[0028]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels weiter beschrieben, welches schematisch in der beigefügten Zeichnung dargestellt ist. Die einzige Zeichnung zeigt einen Teilquerschnitt durch eine erfindungsgemäße Umformrolle 10.

**[0029]** Die Umformrolle 10 weist einen Rollengrundkörper 12 auf, welcher über einen inneren Befestigungsbereich 18 an einer Lagereinheit, insbesondere einer Rollenspindel angebracht werden kann. Die Rollenspindel ist in bekannter Weise drehbar an einem verfahrbaren Rollensupport gelagert.

**[0030]** Der Rollengrundkörper 12 weist eine etwa mittige Aufnahme­fläche 13 auf, welcher an einer Seite durch einen radial vorstehenden Absatz 14 begrenzt wird. Der Absatz 14 dient als ein axialer Anschlag für einen ringförmigen Einsatz 20 mit einer darin ausgebildeten umlaufenden Formnut 22. Die Formnut 22 ist zum Aufnehmen und Anstauchen eines Randbereiches eines nicht dargestellten Werkstücks ausgebildet, um an einer Außenseite eines Werkstücks, insbesondere einer Metallronde, eine Materialverdickung zu bilden. In die Materialverdickung kann eine Verzahnung zum Herstellen eines Getriebeteiles eingebracht werden.

**[0031]** Ein Innendurchmesser des ringförmigen Einsatzes 20 ist an einen Außendurchmesser der ringförmigen Aufnahme­fläche 13 angepasst, so dass der ringförmige Einsatz 20 passend auf der Aufnahme­fläche 13 aufgeschoben werden kann.

**[0032]** Zum Befestigen des ringförmigen Einsatzes 20 wird an der freien linken Seite ein Befestigungsring 30 an eine Befestigungsfläche 15 des Rollengrundkörpers 12 aufgesetzt. Mittels Schrauben 34 wird beispielsweise der Befestigungsring 30 gegen den ringförmigen Einsatz 20 und den Rollengrundkörper 12 gespannt. Dabei treten

die Schrauben 34 in Eingriff mit Gewindebohrungen 16, welche in den Rollengrundkörper 12 eingebracht sind. Alternativ kann der Befestigungsring 30 auch anders kraft- und/oder formschlüssig befestigt sein, beispielsweise durch ein Gewinde direkt auf den Rollenkörper 12 aufgeschraubt sein. Der Rollengrundkörper 12 und der Befestigungsring 30 können aus einem üblichen Werkzeugstahlmaterial gefertigt sein. Hingegen ist der ringförmige Einsatz 20 mit der Formnut 22 aus einem anderen Material gebildet, vorzugsweise einem härteren Material. Der ringförmige Einsatz 20 kann ein Hartmetall und/oder ein Keramikmaterial aufweisen.

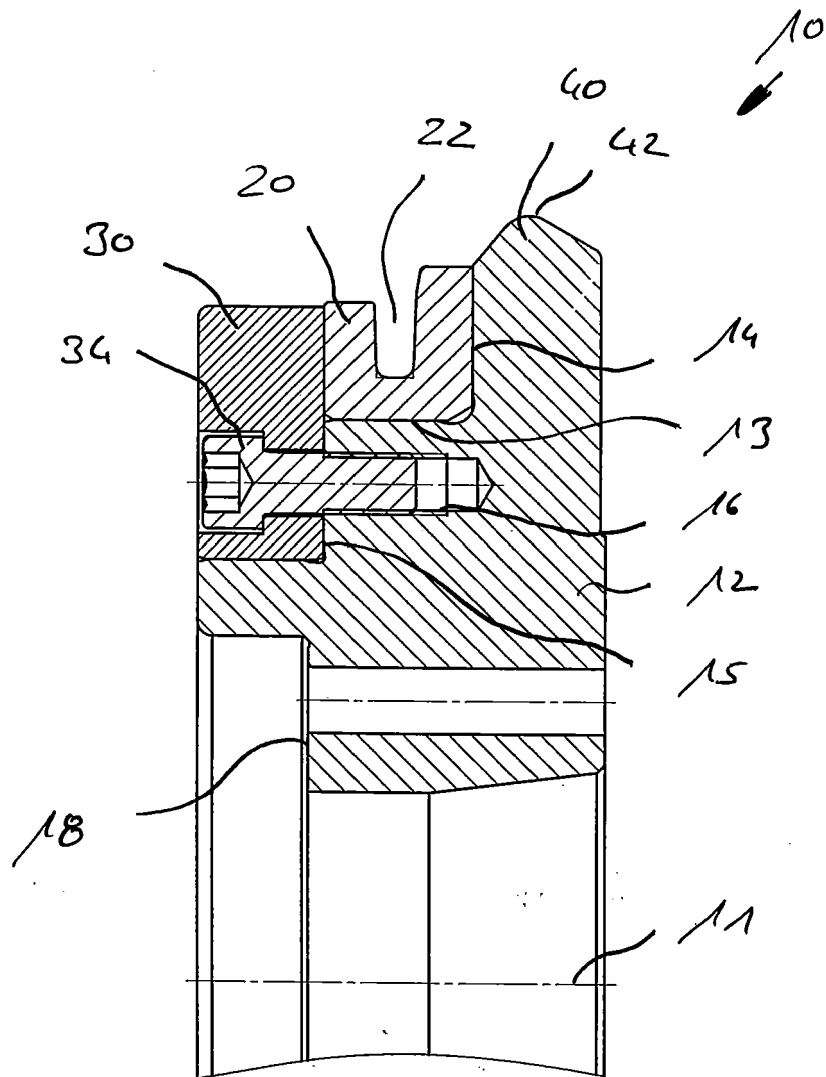
**[0033]** Der vorstehende Absatz 14 ragt radial über den ringförmigen Einsatz 20 nach außen vor, wobei ein Drückbereich 40 mit einer vorstehenden Nase 42 gebildet ist. Mit diesem Drückbereich 40 kann durch die Umformrolle 10 auch eine Drück- oder Drückwalzoperation durchgeführt werden. Somit stellt die gezeigte Umformrolle 10 eine Kombirolle dar, welche mittels der Formnut 22 ein radiales Anstauchen eines Werkstücks und mittels des Drückbereiches 40 ein herkömmliches Umformen, insbesondere ein Drücken oder Drückwalzen, durchführen kann.

**[0034]** Die Umformrolle 10 ist zur Durchführung eines Umformverfahrens vorgesehen, bei dem das Werkstück in eine Rotation versetzt wird. Die Umformrolle 10 wird relativ zu dem Werkstück zugestellt, wobei die Umformrolle 10 das Werkstück kontaktiert und in Rotation um eine Rollennachse 11 versetzt wird. Durch Aufbringen entsprechender radialer und/oder axialer Kräfte kann ein gewünschtes Anstauchen und/oder ein axiales Umformen des Werkstücks erfolgen.

### Patentansprüche

1. Umformrolle mit einem Rollenkörper, entlang dessen Außenumfang mindestens eine umlaufende Formnut (22) angeordnet ist, welche zum Aufnehmen und Stauchen eines Randbereiches eines Werkstücks ausgebildet ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Formnut an einem ringförmigen Einsatz (20) ausgebildet ist, welcher lösbar an einem Rollengrundkörper (12) gehalten ist.
2. Umformrolle nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der ringförmige Einsatz (20) axial an dem Rollengrundkörper (12) eingespannt ist.
3. Umformrolle nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Rollengrundkörper (12) einen radial vorstehenden Absatz (14) aufweist, welcher einen Axialanschlag bildet, gegen den der ringförmige Einsatz (20) axial gespannt ist.

4. Umformrolle nach Anspruch 2 oder 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zum axialen Einspannen des ringförmigen Einsatzes (20) ein Befestigungsring (30) vorgesehen ist. 5
5. Umformrolle nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Befestigungsring (30) mittels Schrauben (34) an dem Rollengrundkörper (12) gehalten ist. 10
6. Umformrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Rollengrundkörper (12) eine umlaufende Aufnahme­fläche (13) mit einem Außendurchmesser aufweist und  
**dass** der ringförmige Einsatz (20) einen Innendurchmesser aufweist, welcher passend zu dem Außendurchmesser der Aufnahme­fläche (13) ausgebildet ist. 15
7. Umformrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der ringförmige Einsatz (20) ein Hartmetall aufweist. 20
8. Umformrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der ringförmige Einsatz (20) ein Keramikmaterial aufweist. 25
9. Umformrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Formnut (22) im Querschnitt U-förmig oder V-förmig ausgebildet ist. 30
10. Umformrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zusätzlich mindestens ein radial vorspringender Drückbereich (40) vorgesehen ist, welcher zum Drücken und/oder Drückwalzen ausgebildet ist. 35
11. Umformrolle nach Anspruch 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der ringförmige Einsatz (20) mit der Formnut (22) in einem axialen Mittenabschnitt und der Drückbereich (40) in einem seitlichen Randabschnitt des Rollengrundkörpers (12) angeordnet sind. 40
12. Umformrolle nach Anspruch 10 oder 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Drückbereich (40) im Querschnitt eine radial vorspringende Nase (42) mit einem Drückradius und einer Einlauf- und/oder Auslaufschräge aufweist. 45
13. Vorrichtung zum Umformen eines Werkstücks mit mindestens einer rotierend antreibbaren Spindel, an welcher ein Werkstück eingespannt und mit welcher das Werkstück in Rotation versetzbar ist, und mindestens einer Umformrolle (10), welche relativ zu dem Werkstück zustellbar ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine Umformrolle (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 vorgesehen ist. 50
14. Verfahren zum Umformen eines Werkstücks, bei dem mindestens eine Umformrolle (10) mit mindestens einer Formnut (22) an einen Randbereich eines rotierend angetriebenen Werkstücks zugestellt wird, wobei der Randbereich des Werkstücks in der Formnut (22) aufgenommen und unter Anformen einer Wandstärkenverdickung radial gestaucht wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mindestens eine Umformrolle (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 zugestellt wird. 55
15. Verfahren nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zu einem bestimmten Zeitpunkt ein ringförmiger Einsatz (20) der mindestens einen Umformrolle (10) von einem Rollengrundkörper (12) entfernt und durch einen neuen ringförmigen Einsatz (20) ersetzt wird.





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
 EP 17 15 8852

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)
X	JP H01 241343 A (AISIN SEIKI) 26. September 1989 (1989-09-26) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-15	INV. B21D22/14 B21D37/04 B21D53/28
X	JP 2003 275839 A (NISSAN MOTOR) 30. September 2003 (2003-09-30) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-15	B21H1/04 B21H5/02
X	JP 2007 160364 A (NIPPON SPINDLE MFG CO LTD) 28. Juni 2007 (2007-06-28) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21D B21H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>5. September 2017</b>	Prüfer <b>Knecht, Frank</b>
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 17 15 8852

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.

05-09-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	JP H01241343 A	26-09-1989	JP 2564880 B2 JP H01241343 A	18-12-1996 26-09-1989
15	JP 2003275839 A	30-09-2003	JP 3885626 B2 JP 2003275839 A	21-02-2007 30-09-2003
20	JP 2007160364 A	28-06-2007	KEINE	
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

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 10211135 B4 [0005]
- DE 19602298 C2 [0006]
- WO 9622847 A1 [0008]
- US 5878493 A [0008]
- DE 19635152 A1 [0009]
- EP 0764482 A1 [0009]