



(10) **DE 10 2013 103 485 A1** 2014.10.23

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 103 485.3**

(22) Anmeldetag: **08.04.2013**

(43) Offenlegungstag: **23.10.2014**

(51) Int Cl.: **B21D 22/16 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**WF Maschinenbau und Blechformtechnik GmbH  
& Co. KG, 48324 Sendenhorst, DE**

(72) Erfinder:

**Friese, Udo, 59227 Ahlen, DE; Ohlscher, Heiko,  
48324 Sendenhorst, DE**

(74) Vertreter:

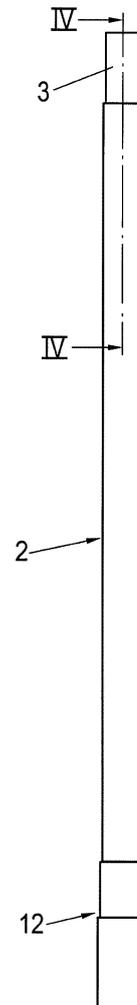
**Patent- und Rechtsanwälte Loesenbeck, Specht,  
Dantz, 33602 Bielefeld, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung eines stangenförmigen Bauteils**

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zur Herstellung eines einstückigen, stangenförmigen Bauteils aus Metall, insbesondere aus Stahl, durch Kaltverformen, wobei an einen Hauptschaft (2) mindestens ein Endstück (3, 12) angeformt ist, ist so ausgebildet, dass aus einem mit einer Axialbohrung versehenen zylindrischen Rohling durch Drückwalzen zunächst unter Durchmesserreduzierung das Endstück (3) geformt und dann der Hauptschaft (2) als Rohr gestreckt wird, bei gleichzeitiger Wandstärkenverringering.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines stangenförmigen Bauteils nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Derartige Bauteile finden in unterschiedlichsten Bereichen Verwendung, wobei konkret auf den Einsatz bei einer Radaufhängung eines Kraftfahrzeuges verwiesen wird, wo das Bauteil als Querlenker vorgesehen ist.

**[0003]** Dabei unterliegt das Bauteil partiell einer relativ starken Belastung, die sich auf zumindest einen Endbereich konzentriert.

**[0004]** Damit ist die Konfiguration des Bauteiles vorgegeben, d.h., dass das mindestens eine Endstück stabil mit einer entsprechend dicken Wand ausgeführt ist, wenn das Endstück eine zentrale Bohrung aufweist, oder massiv als Vollkörper.

**[0005]** Die zentrale Bohrung kann der Aufnahme einer weiteren Komponente dienen und im Querschnitt rund oder eckig sein.

**[0006]** Zur Herstellung eines solchen stangenförmigen Bauteils sind verschiedene Verfahren bekannt, die jedoch allesamt mit erheblichen Nachteilen behaftet sind.

**[0007]** Beispielhaft sei auf die spanlose Formgebung durch Schmieden verwiesen, bei dem das Endstück in seinem Durchmesser gegenüber dem Hauptschaft reduziert wird, wobei allerdings die beschriebene notwendige Wandstärke des Endstücks auch beim Hauptschaft bleibt, d.h., der Materialeinsatz für dieses bekannte Bauteil ist relativ hoch und die Wandstärke im Bereich des Hauptschaftes überdimensioniert. Erst recht, wenn der Hauptschaft aus einem Vollmaterial geschmiedet ist.

**[0008]** Naturgemäß ergeben sich daraus unakzeptable Herstellungskosten, zumal solche Bauteile in sehr großen Stückzahlen hergestellt werden.

**[0009]** Neben dem über das Erforderliche hinausgehende hohen Materialverbrauch trägt auch die aufwendige Fertigung durch das Schmieden zu den hohen Fertigungskosten bei, so dass das bekannte Verfahren nicht geeignet ist, den steten Forderungen nach einer Kostenoptimierung zu entsprechen.

**[0010]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der gattungsgemäßen Art so weiterzuentwickeln, dass das stangenförmige Bauteil mit geringerem Materialeinsatz sowie geringerem Fertigungsaufwand herstellbar ist.

**[0011]** Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0012]** Mithilfe des neuen Verfahrens ist eine belastungsoptimierte Herstellung des stangenförmigen Bauteils möglich mit der Folge, dass ein Rohling entsprechend dem geforderten Materialvolumen eingesetzt werden kann.

**[0013]** Insbesondere kann der als Rohr ausgebildete, gering belastete Hauptschaft mit einer diesbezüglich optimierten Wandstärke gefertigt werden, die sich ausschließlich an den auftretenden Belastungen orientiert und nicht, wie beim Stand der Technik, an den fertigungstechnischen Möglichkeiten.

**[0014]** Der zum Einsatz kommende Rohling, der durch das erfindungsgemäße Verfahren weiterbearbeitet wird, kann aus einem Abschnitt eines gezogenen oder geschweißten Rohres oder einem Rundmaterial bestehen, das zunächst durch spanende Bearbeitung mit einer axialen Bohrung, zweckmäßigerweise einer Sackbohrung, versehen wird.

**[0015]** Zur kaltverformenden Bearbeitung durch Drückwalzen wird dieser Rohling auf einen Dorn gesteckt, der in einem ersten Arbeitsschritt stirnseitig einen im Durchmesser dazu kleineren Werkzeugstift aufnimmt, an den durch Drückrollen ein Endabschnitt des Rohlings unter Durchmesserverkleinerung gedrückt wird.

**[0016]** In einem zweiten Arbeitsschritt wird dann gleichfalls durch die Drückrolle, wobei zweckmäßigerweise mehrere, umfänglich verteilte Drückrollen zum Einsatz kommen, der Hauptschaft bis zu seiner gewünschten Länge gestreckt. Dabei wird die Wandstärke des Schaftes gegenüber der des Endstücks reduziert.

**[0017]** Durch die Kaltverformung sowohl des Endstückes wie auch des Hauptschaftes erfolgt eine Kaltverfestigung des Gefüges, aus der sich höhere Festigkeitswerte ergeben, die insbesondere für den Einsatzzweck als Querlenker einer Radaufhängung besonders bedeutsam ist.

**[0018]** Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung ist, ebenfalls durch Drückwalzen, an das andere Ende des Hauptschaftes ein zweites Endstück angeformt, das allerdings einen größeren Durchmesser aufweist als der Hauptschaft selbst, um das insoweit fertiggestellte Bauteil vom Dorn abziehen zu können.

**[0019]** Der Hauptschaft selbst kann partiell unterschiedliche Außendurchmesser aufweisen, ebenso wie unterschiedlich dicke Wandbereiche, immer unter der Maßgabe, dass das Bauteil problemlos entnommen werden kann.

[0020] Denkbar ist auch das Bauteil nach dem Drückwalzen weiterzubearbeiten, beispielsweise durch vorzugsweise spanloses Einbringen einer Innen- und/oder Außenverzahnung. Selbstverständlich sind, je nach Erfordernis, auch andere zusätzliche Formgebungen an dem Bauteil denkbar.

[0021] Weitere vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0022] Das erfindungsgemäße Verfahren sowie ein nach dem Verfahren hergestelltes Bauteil werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen nochmals beschrieben.

[0023] Es zeigen:

[0024] Fig. 1 einen ersten Verfahrensschritt durch ein schematisch dargestelltes Bearbeitungswerkzeug

[0025] Fig. 2 einen zweiten Verfahrensschritt, gleichfalls mit einem schematisch dargestellten Werkzeug

[0026] Fig. 3 ein nach dem Verfahren hergestelltes Bauteil in einer Seitenansicht

[0027] Fig. 4 einen Teil-Längsschnitt durch das Bauteil gemäß der Linie IV-IV in Fig. 3.

[0028] In der Fig. 1 ist ein Werkzeug dargestellt, mit dem durch Drückwalzen ein einstückiges stangenförmiges Bauteil aus Metall, insbesondere aus Stahl herstellbar ist.

[0029] Das Werkzeug weist einen vertikal gestellten, rotierenden Dorn 4 auf, auf den ein Rohling 1 in Form eines Rohres aufgesteckt wird, wie im linksseitigen Halbschnitt zu erkennen ist.

[0030] Stirnseitig in den Dorn 4 greift ein Werkzeugstift 5 ein, der endseitig mit einem Zapfen 10 versehen ist, der in eine daran angepasste Bohrung des Dornes 4 eingesteckt ist.

[0031] Auf dem Werkzeugstift 5, der an einer Werkzeugaufnahme 9 gehalten ist, ist ein Niederhalter 7 gelagert, der gegen den Druck von Federn 8, die sich an der Werkzeugaufnahme 9 abstützen, auf dem Werkzeugstift 5 axial verschiebbar ist.

[0032] Weiter weist das Werkzeug mindestens eine Drückrolle 6 auf, die mit dem Rohling 1 in Eingriff kommt und durch Drückwalzen durch Andrücken an den Werkzeugstift 5 ein zylindrisches Endstück 3 formt, wobei der Niederhalter 7 in Endstellung einen Anschlag bildet.

[0033] Das im rechten Halbschnitt erkennbare Endstück 3 ist im Außendurchmesser kleiner als ein Hauptschaft 2, der in einem zweiten, der Fig. 2 entnehmbaren Verfahrensschritt bearbeitet wird.

[0034] Hierbei wird mittels der Drückrolle 6 der Hauptschaft 2 axial gestreckt, wobei die Wandstärke gegenüber der des Rohlings 1 reduziert wird.

[0035] Das Werkzeug weist für diesen Bearbeitungsgang einen Gegenhalter 11 auf, in dem das freie Ende des Endstücks 3 einliegt, wozu der Gegenhalter 11 eine angepasste Ausnehmung aufweist.

[0036] In einem weiteren Verfahrensschritt kann an dem dem Endstück 3 abgewandten Ende ein zweites Endstück 12 angeformt werden und zwar ebenfalls durch Drückwalzen mittels der Drückrolle 6, wobei dieses zweite Endstück 12 mehrere Abschnitte mit gegenüber dem Hauptschaft 2 größeren Außendurchmessern aufweist (Fig. 3). Denkbar ist auch die Ausbildung mit kleineren Außendurchmessern, allerdings mit gleich großem oder größerem lichten Durchmesser gegenüber dem des Hauptschaftes 2.

[0037] In der Fig. 4 ist der aufgeschnittene Bereich des an den Hauptschaft 2 angeformten Endstücks 3 dargestellt, wobei deutlich zu erkennen ist, dass die Wand des Endstücks 3 wesentlich dicker ist als die des Hauptschaftes 2.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines einstückigen, stangenförmigen Bauteils aus Metall, insbesondere aus Stahl, durch Kaltverformen, wobei an einen Hauptschaft (2) mindestens ein Endstück (3, 12) angeformt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass aus einem mit einer Axialbohrung versehen zylindrischen Rohling durch Drückwalzen zunächst unter Durchmesserreduzierung das Endstück (3) geformt und dann der Hauptschaft (2) als Rohr gestreckt wird, bei gleichzeitiger Wandstärkenverringern.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass als zylindrischer Rohling ein Rohrschnitt oder ein mit einer axialen Bohrung versehener Stab verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch Drücken mittels einer Drückrolle die Wand des Endstücks (3) verdickt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem dem ersten Endstück (3) gegenüberliegenden Ende ein zweites Endstück (12) durch Drückwalzen angeformt wird, mit zumindest einem Bereich, dessen Außendurchmesser unterschiedlich ist zu dem des Hauptschaftes (2), wobei der lichte Durchmesser des

zweiten Endstücks (12) gleich oder größer ist als der des Hauptschaftes (2).

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an den Hauptschaft (2) Bereiche mit unterschiedlichen Außendurchmessern angeformt werden.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei Einsatz eines mit einer Axialsackbohrung versehenen Rohlings das Endstück (3) als zylindrisches Vollstück ausgebildet wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Axialbohrung des Endstücks (3) im Querschnitt rund oder mehreckig ausgeformt wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach dem Drückwalzen Bereiche des Bauteils spanlos bearbeitet werden, wobei Innen- und/oder Außenverzahnungen oder dergleichen angeformt werden.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

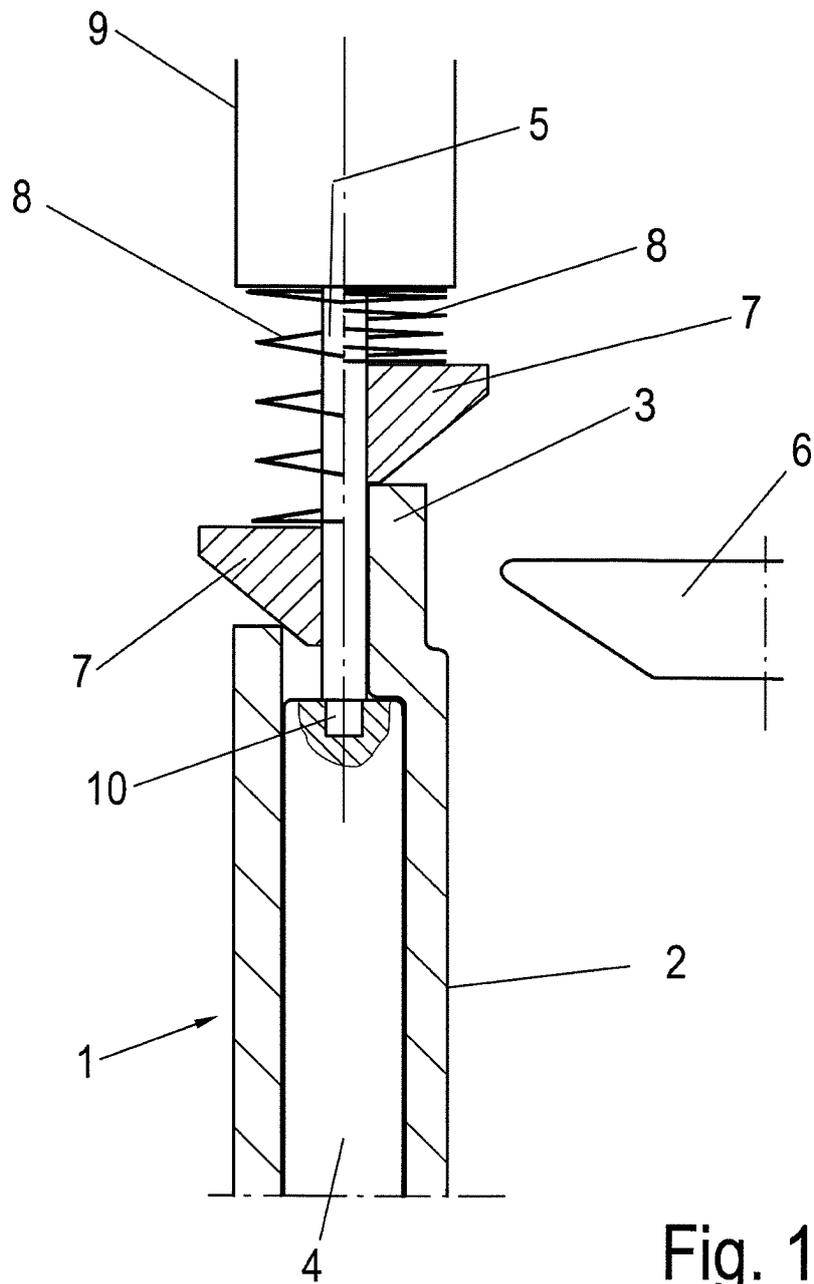


Fig. 1

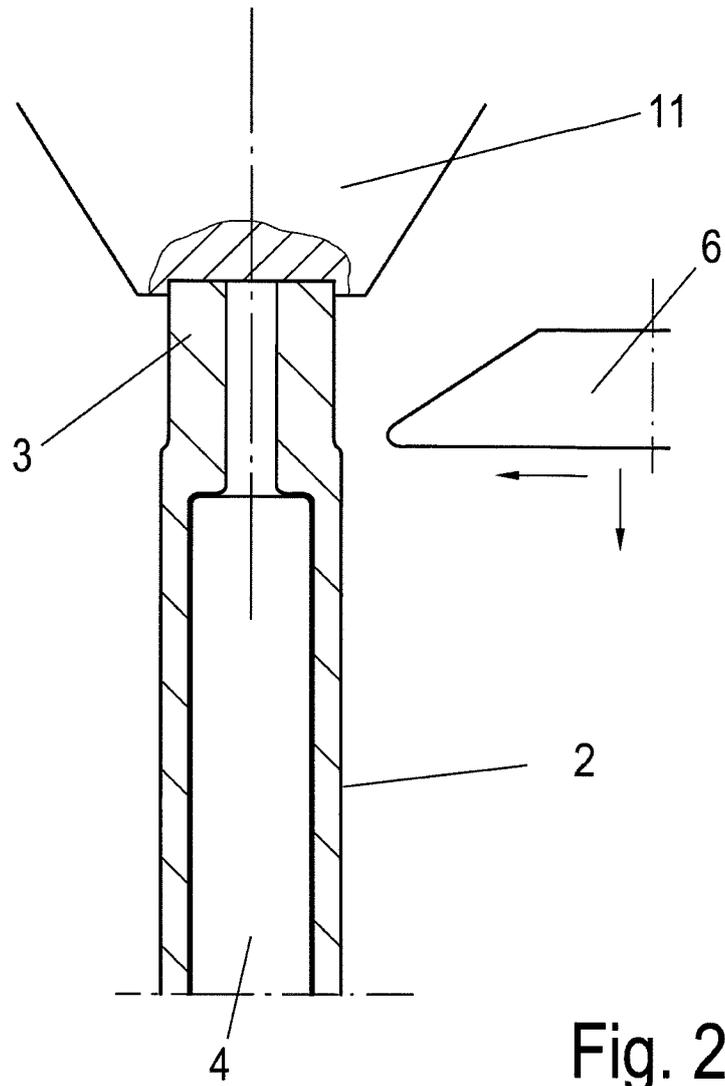


Fig. 2

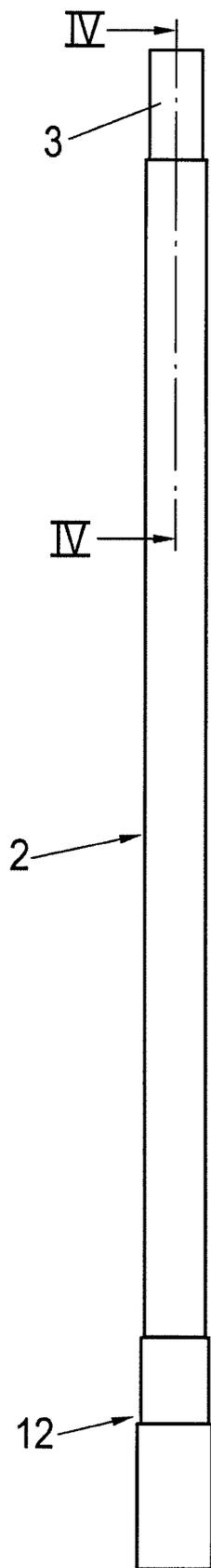


Fig. 3

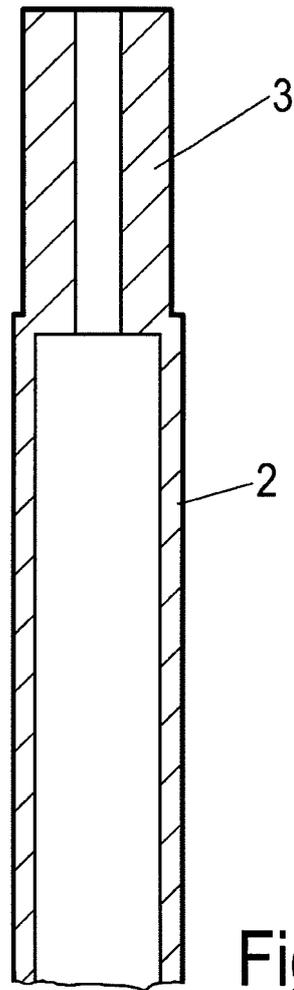


Fig. 4