

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. Juni 2006 (01.06.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/056307 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60G 21/055 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/011813

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. November 2005 (04.11.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 057 429.4
27. November 2004 (27.11.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **THYSSENKRUPP AUTOMOTIVE AG** [DE/DE];
Alleestr. 165, 44793 Bochum (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DZIEMBALLA, Hans** [DE/DE]; Im Markenfeld 25, 58642 Iserlohn (DE). **MANKE, Lutz** [DE/DE]; Brucknerstr.58, 58097 Hagen (DE). **SCHNEIDER, Frank** [DE/DE]; Dahmsfeldstr. 82, 44229 Dortmund (DE).

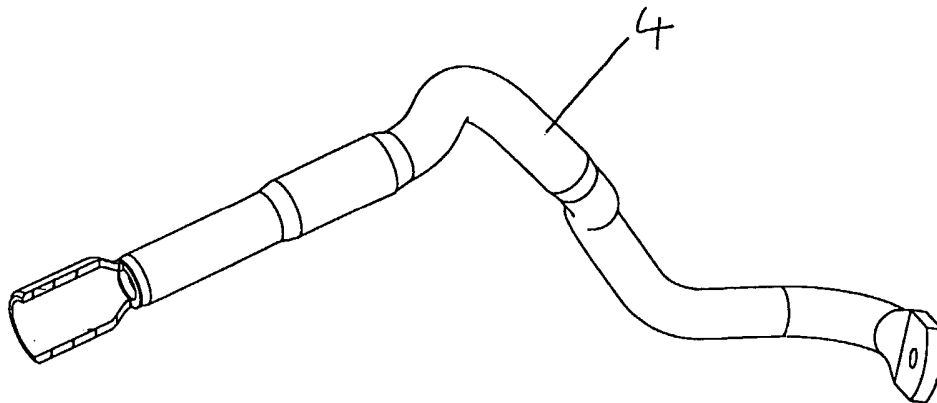
(74) **Anwalt: ADAMS, Steffen**; ThyssenKrupp Automotive AG, Recht und Patente, Alleestrasse 165, Postfach 10 14 11, 44714 Bochum (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR PRODUCING DIVIDED TUBULAR STABILIZERS WITH AN OSCILLATING MOTOR

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON GETEILTEN ROHRSTABILISATOREN MIT SCHWENKMOTOR



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for producing a divided tubular stabilizer with an oscillating motor (2) that couples two tubular stabilizer halves (3, 4) to one another, during which a first tubular stabilizer half (3) is joined in a rotationally fixed manner to a first connection part (5) of the oscillating motor, and a second tubular stabilizer half (4) is joined in a rotationally fixed manner to a second connection part (6) of the oscillating motor (2). The aim of the invention is to be able to connect the tubular stabilizer halves in a simple, secured, and rotationally fixed manner to the connection parts of the oscillating motor. To this end, the invention provides the following method steps: a. the tube ends to be joined to the connection parts (5, 6) of the oscillating motor (2) are expanded and upset by means of a mandrel (20) in one working step; b. the tubular stabilizer halves (3, 4) with the expanded and upset ends are brought into their final shape by bending; c. the finished bent tubular stabilizer halves (3, 4) are subjected to a heat treatment, and; d. the expanded and upset tube ends of the heat-treated tubular stabilizer halves (3, 4) are integrally joined to the respective connection parts (5, 6) of the oscillating motor (2).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines geteilten Rohrstabilisators mit einem zwei Rohrstabilisatorhälften (3, 4) miteinander koppelnden Schwenkmotor (2), wobei eine erste Rohrstabilisatorhälfte (3) mit einem ersten Anschlussstück (5) des Schwenkmotors und eine zweite Stabilisatorhälfte (4) mit einem zweiten Anschlussstück (6) des Schwenkmotors (2) drehfest verbunden wird.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/056307 A1



NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Um zu erreichen, dass die Rohrstabilisatorhälften auf einfache Weise sicher an die Anschlusssteile des Schwenkmotors drehfest angebunden werden können, werden folgende Verfahrensschritte vorgeschlagen: a. Die mit den Anschlusssteilen (5, 6) des Schwenkmotors (2) zu verbindenden Rohrenden werden mit einem Dorn (20) in einem Arbeitsschritt aufgeweitet and gestaucht; b. Die Rohrstabilisatorhälften (3, 4) mit den aufgeweiteten und gestauchten Enden werden durch Biegen in ihre endgültige Form gebracht; c. Die fertig gebogenen Rohrstabilisatorhälften (3, 4) werden einer Wärmebehandlung unterzogen; d. Die aufgeweiteten and gestauchten Rohrenden der wärmebehandelten Rohrstabilisatorhälften (3, 4) werden stoffschlussig mit den jeweiligen Anschlusssteilen (5, 6) des Schwenkmotors (2) verbunden.

Verfahren zum Herstellen von geteilten Rohrstabilisatoren mit Schwenkmotor

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines geteilten Rohrstabilisators mit einem zwei Rohrstabilisatorhälften miteinander koppelnden Schwenkmotor gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige geteilte Rohrstabilisatoren werden in Kraftfahrzeugen eingesetzt, um Wankbewegungen des Fahrzeugaufbaus entgegenwirken zu können. Der Schwenkmotor, welcher die Rohrstabilisatorhälften miteinander koppelt, dient dazu, die beiden Rohrstabilisatorhälften gegeneinander zu verschränken und so auf die beiden Räder einer Achse unterschiedliche Kräfte zu übertragen, so dass einer Wankbewegung des Fahrzeugaufbaus entgegengewirkt wird.

Aus dem Stand der Technik sind mehrere Verfahren zur Herstellung derartiger geteilter Rohrstabilisatoren bekannt. So sind aus den Druckschriften DE 199 30 444 C2 und DE 199 36 541 C2 Verfahren bekannt, bei denen die drehfeste Verbindung zwischen den Rohrstabilisatorhälften und dem Schwenkmotor (Aktuator) über separate Kopplungsglieder realisiert wird. Bei den aus dieser Druckschrift bekannten Herstellungsverfahren sind somit zusätzliche Bauteile, nämlich die Kopplungsglieder, erforderlich.

Aus der DE 198 53 798 C1 ist es bekannt, aus Vollstäben bestehende Stabilisatorhälften mittels einer zusätzlichen Hülse verdrehfest miteinander zu verbinden. Hierzu weisen die miteinander zu verbindenden Stabilisatorhälften Außenverzahnungen auf, über die die Verbindungshülse aufgeschoben wird. Anschließend wird die Verbindungshülse plastisch verformt, so dass sich eine formschlüssige Verbindung zwischen der Hülse und den jeweiligen Stabilisatorhälften ergibt. Für diese Verbindungsart ist ebenfalls ein zusätzliches Bauteil, nämlich die Hülse erforderlich.

Schließlich ist aus der DE 102 25 035 A1 bekannt, zwei aus Vollstäben bestehende Stabilisatorhälften über ein äußeres Drehteil drehfest miteinander zu verbinden. Dabei ist vorgesehen, dass das äußere Drehteil über eine Schweißnaht drehfest mit einer Stabilisatorhälfte verbunden ist. Die Schweißnaht hat dabei die Funktion, die innenliegenden Arbeitsräume des Aktuators nach außen druckdicht zu verschließen und die mit dem äußeren Drehteil verbundene Stabilisatorhälfte gegenüber dem äußeren Drehteil axial zu sichern. Das aus dieser Druckschrift bekannte Verfahren ist fertigungstechnisch vergleichsweise aufwendig und auf Rohrstabilisatoren nicht ohne weiteres übertragbar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen eines geteilten Rohrstabilisators mit einem zwei Rohrstabilisatorhälften miteinander koppelnden Schwenkmotor anzugeben, bei dem gewichtsoptimierte Rohrstabilisatorhälften auf einfache Weise sicher an die Anschlussteile des Schwenkmotors drehfest angebunden werden können. Insbesondere soll die drehfeste Verbindung den Anforderungen gerecht werden, die aufgrund der im Einsatzfall gegebenen wechselnden Beanspruchung aufgrund wechselnder Torsionsrichtungen und sonstiger dynamischer Wechselbeanspruchungen vorliegen. Außerdem liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen geteilten Rohrstabilisator mit Schwenkmotor anzugeben, der einfach aufgebaut ist und bei dem eine gewichtsoptimierte, den im Einsatzfall auftretenden Belastungen sicher gerecht werdende drehfeste Verbindung zwischen den Rohrstabilisatorhälften realisiert ist.

Hinsichtlich des Verfahrens wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens sind in den Unteransprüchen 2 bis 10 angegeben.

Hinsichtlich des Rohrstabilisators wird diese Aufgabe durch einen geteilten Rohrstabilisator mit den Merkmalen des Patentanspruchs 11 gelöst. In den Unteransprüchen 12 bis 16 sind vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Rohrstabilisators angegeben.

Der Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass eine direkte Anbindung der Rohrstabilisatorhälften an die Anschlussteile des Schwenkmotors möglich ist. Die stoffschlüssige Verbindung, welche insbesondere durch Schweißen (MAG-Schweißen, Laserstrahlschweißen) herstellbar ist, ist besonders geeignet für die wechselnde Beanspruchung dieser verdrehfesten Verbindung im Einsatz des Stabilisators.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass das erfindungsgemäße Verfahren ohne zusätzliche Bauteile auskommt, mit denen die verdrehfeste Verbindung erst möglich wird.

In den aufgeweiteten und gestauchten Rohrenden, welche mit den Anschlussteilen des Schwenkmotors zu verbinden sind, liegt ein günstiger Faserverlauf im Werkstoff vor, weil bei dem erfindungsgemäßen Herstellverfahren keine spanende Bearbeitung der Rohrenden erfolgt.

Durch den Wegfall von zusätzlichen Hilfsfügeteilen, die durch formschlüssige Verbindungen mit den Stabilisatorhälften verbunden werden (wie dies aus dem Stand der Technik bekannt ist), ist es bei der Erfindung auch nicht erforderlich, die Stabilisatorhälften mit Verzahnungen zu versehen, die die formschlüssige Verbindung mit dem Hilfsfügeteil ermöglichen.

Das Weiten und Anstauchen der Rohrenden hat bei der Erfindung mehrere positive Effekte. Durch das radiale Aufweiten erfolgt eine Vergrößerung des Durchmessers, so dass sich das Flächenträgheitsmoment des Rohrendes erhöht. Gleichzeitig führt das Aufweiten zu einer Verringerung der Spannungen in der späteren Schweißnaht bzw. allgemein im späteren Fügebereich, weil sich aufgrund der Aufweitung eine größere Fläche einstellt, auf die sich die im Einsatzfall auftretenden Kräfte verteilen. Die im Einsatzfall auftretenden Spannungen sind somit deutlich geringer als im Falle von nicht aufgeweiteten Rohrenden. Auf diese Weise kann eine höhere Zeitstandfestigkeit der Verbindung erreicht werden.

Das axiale Stauchen des Rohrendes, welches erfindungsgemäß in einem Arbeitsschritt mit dem Aufweiten erfolgt, hat den Zweck, die Wanddicke des Rohrendes zu vergrößern. Dadurch kann eine stärkere und bessere Verbindung des Rohrendes mit den Anschlussteilen des Schwenkmotors erreicht werden.

Die erfolgreiche Anwendung der Erfindung ist grundsätzlich unabhängig davon, ob die Stabilisatoren über ihre Längserstreckung einen gleich bleibenden oder einen ungleichförmigen Durchmesser- und/oder Wanddickenverlauf aufweisen. In der Praxis werden häufig die die späteren Rohrstabilisatorhälften bildenden Rohrabschnitte in ihrem geraden Zustand einer oder mehreren lokalen Umformungen unterzogen, mit denen die Wanddicke und/oder der Durchmesser des geraden Rohrabschnittes an die Anforderungen des späteren Stabilisators angepasst werden. So wird in der Praxis häufig z.B. durch lokales Rundkneten der geraden Rohrabschnitte der gewünschte Wanddicken- und/oder Durchmesserlauf über die Längserstreckung des Stabilisators erzeugt.

Die Anschlussteile des Schwenkmotors, mit denen die Enden der Rohrstabilisatorhälften stoffschlüssig verbunden werden, sind vorzugsweise als Wellen ausgebildet. Sowohl Vollwellen (also Wellen aus Vollmaterial) als auch Hohlwellen sind grundsätzlich in gleicher Weise geeignet. Sind die Anschlussteile als Hohlwellen ausgebildet, so ist hinsichtlich der Dimensionierung insbesondere der Wanddicke der Hohlwelle darauf zu achten, dass die erforderlichen Drehmomente sicher übertragen werden können.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist um das Rohrende herum während des Aufweitens mit dem Dorn ein Matrizenwerkzeug angeordnet, dessen Innendurchmesser exakt dem gewünschten späteren Außendurchmesser des Rohrendes nach Aufweitung und Stauchung entspricht. Dieses Matrizenwerkzeug dient dem Kalibrieren des Rohraußendurchmessers und insbesondere der Rohrstirnfläche, so dass sich eine plane Ringfläche als Rohrstirnfläche ergibt. Vorzugsweise erfolgt dieser Schritt des Kalibrierens also bei der Erfindung wiederum im selben Arbeitsschritt wie das Aufweiten und das Stauchen.

Prinzipiell ist es möglich, das Aufweiten, Stauchen und Kalibrieren der Rohrenden im kalten Zustand, im halbwarmen Zustand oder im warmen Zustand durchzuführen. Bevorzugt wird das Umformen der Rohrenden im warmen Zustand, z. B. bei etwa 900°C. Will man auf die Notwendigkeit des Erwärmens der Rohrenden verzichten, so kann das Aufweiten und Stauchen ebenso wie das Kalibrieren der Rohrenden auch im kalten Zustand erfolgen. In diesem Fall sind die Werkzeuge und Maschinen entsprechend den größeren Kräften stärker auszulegen.

Der erfindungsgemäße Rohrstabilisator kommt ohne zusätzliche Kopplungselemente aus, weil die für den Anschluss der Rohrstabilisatorhälften ausgebildeten Enden integral aus dem Material der Rohrstabilisatorhälften selbst geformt sind. Daher ist der erfindungsgemäße Rohrstabilisator einfach im Aufbau und bei der Montage leicht zu handhaben. Durch das radiale Aufweiten des mit dem Anschlussstück des Schwenkmotors zu verbindenden Endes der jeweiligen Rohrstabilisatorhälfte wird eine größere Anschlussfläche erreicht, in der die im Einsatzfall auftretenden Spannungen reduziert sind. Die durch das gleichzeitig erfolgende axiale Stauchen erreichte Wanddickenvergrößerung trägt ebenfalls zu einer Vergrößerung der Fläche bei, die für die Aufnahme der auftretenden Kräfte zur Verfügung steht. Außerdem führt die im Bereich der Enden vergrößerte Wanddicke zu einer stoffschlüssigen Verbindung, die wesentlich belastbarer ist und eine höhere Zeitstandfestigkeit aufweist als dies ohne axiale Stauchung der Fall wäre.

Um das Gesamtgewicht des Rohrstabilisators zu optimieren, können einzelne Bereiche oder Abschnitte des Rohrstabilisators durch lokale Umformverfahren so bearbeitet sein, dass seine Wanddicke und/oder sein Durchmesser entsprechenden im Einsatzfall auftretenden Belastungen lokal reduziert ist. Um dies zu erreichen bietet sich beispielsweise das lokale Rundkneten als Umformverfahren an. Dieses Verfahren wird in an sich bekannter Weise an den geraden, die späteren Rohrstabilisatorhälften bildenden Rohrabschnitten ausgeführt.

Im Folgenden wird die Erfindung an Hand einer ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Im Einzelnen zeigen

Figur 1a einen nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten geteilten Rohrstabilisator mit Schwenkmotor;

Fig. 1b einen Rohrstabilisator mit Schwenkmotor, bei dem die Anschlussteile als Vollwellen ausgebildet sind;

Fig. 1c einen Rohrstabilisator mit Schwenkmotor, bei dem die Anschlussteile als Hohlwellen ausgebildet sind;

Figur 2 eine nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Rohrstabilisatorhälfte, bei dem das aufgeweitete und gestauchte Rohrende im Schnitt dargestellt ist;

Figur 3 den Arbeitsschritt des Aufweitens und Stauchens mit gleichzeitigem Kalibrierschritt in einer Schnittdarstellung.

In Figur 1a ist ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellter geteilter Rohrstabilisator (1) mit Schwenkmotor (2) dargestellt. Die beiden Rohrstabilisatorhälften (3, 4) weisen an ihren dem Schwenkmotor (2) zugewandten Enden aufgeweitete und gestauchte Rohrenden auf, welche über Schweißnähte (10) mit den Anschlussteilen des Schwenkmotors (2), die hier als Wellen (5, 6) ausgebildet sind, drehfest verbunden sind. Die in Fig. 1a links dargestellte Welle (5) ist dabei als Vollwelle ausgebildet, während die rechte Welle (6) als Hohlwelle ausgebildet ist. Es versteht sich, dass die Anordnung der Wellen (5, 6) auch genau umgekehrt sein könnte.

Über ihre Längserstreckung weisen die Rohrstabilisatorhälften (3, 4) Abschnitte mit unterschiedlichen Durchmessern und/oder mit reduzierter Wanddicke auf. Diese Abschnitte wurden z.B. durch Rundkneten an den noch nicht gebogenen geraden Rohrabschnitten erzeugt. Nach dem Rundkneten der geraden Rohrabschnitte wurden die mit den Wellen (5, 6) des Schwenkmotors (2) zu verbindenden Rohrenden aufgeweitet und gestaucht. Dieser Verfahrensschritt wird nachstehend noch genauer in Bezug auf die Figuren 3a und 3b erläutert.

Die in Figur 1a dargestellte räumliche Form der Rohrstabilisatorhälften (3, 4) wird durch Biegen in an sich bekannter Weise erzeugt. Ebenso werden die Abplattungen und Lochungen an den dem Schwenkmotor (2) abgewandten Enden der Rohrstabilisatorhälften (3, 4) in an sich bekannter Art und Weise erzeugt.

Weiterhin sind in Figur 1a Lagerungen (7, 8) dargestellt, mit denen der geteilte Rohrstabilisator an dem Fahrzeugaufbau befestigt werden kann.

Fig. 1b zeigt eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Rohrstabilisators, bei dem beide Anschlussteile (5) als Vollwellen ausgebildet sind, welche in die aufgeweiteten und gestauchten Enden der jeweiligen Rohrstabilisatorhälften eingesteckt und mit diesen stoffschlüssig verbunden sind. Im Unterschied dazu zeigt Fig. 1c eine Ausführungsform, bei der beide Anschlussteile (6) als Hohlwellen ausgebildet, in welche die aufgeweiteten und gestauchten Enden der jeweiligen Rohrstabilisatorhälften eingesteckt sind. Auch bei dieser Ausführungsform sind die Hohlwellen (6) stoffschlüssig mit den Rohrstabilisatorhälften verbunden.

Zum besseren Verständnis ist in Figur 2 die Rohrstabilisatorhälfte (4) aus Figur 1a ohne Schwenkmotor (2) und ohne Lagerung (8) dargestellt. Das aufgeweitete Rohrende, welches zur drehfesten Verbindung der Rohrstabilisatorhälfte (4) mit der in Figur 2 nicht dargestellten Welle (6) des Schwenkmotors (2) (vgl. Figur 1a) dient, ist in Figur 2 im Schnitt dargestellt.

In den Figuren 3a und 3b ist der Verfahrensschritt des Aufweitens und Stauchens der Enden der Rohrstabilisatorhälften (3, 4) dargestellt. Hierbei ist in Figur 3 a die Situation vor dem Eindringen des Aufweitdorns (20) in das Rohrende dargestellt. In Figur 3 b ist die Situation nach dem Aufweiten und Kalibrieren des Rohrendes dargestellt.

In Figur 3 a wird die Rohrstabilisatorhälfte (3) durch die Spannbacke (15) einer ansonsten nicht näher dargestellten Haltevorrichtung gehalten. Das Rohrende befindet sich in der inneren Bohrung eines Matrizenwerkzeuges (30). Der Dorn (20)

ist in Bereitschaftsposition vor dem Rohrende der Rohrstabilisatorhälfte (3) angeordnet.

Um das Aufweiten und Stauchen mit gleichzeitigem Kalibrieren des Rohrendes zu erreichen, wird der Dorn (20) nun axial in das Rohrende hineingeschoben. Dabei weitet der Dorn (20) aufgrund seiner kegelförmigen Spitze (21) das Rohrende auf. In axialer Richtung von der kegelförmigen Spitze (21) zurückversetzt weist der Dorn (20) einen radialen Absatz (22) auf, gegen den sich der Werkstoff des Rohrendes abstützt, so dass das Rohrende zwischen der ortsfesten Spannbacke (15) und dem radialen Absatz (22) gestaucht wird. Dabei dickt sich das Material des Rohrendes in dem Bereich des zylindrischen Abschnitts (23) des Dorns (20) auf. Auf diese Weise wird die Wanddicke des aufgeweiteten Rohrendes erhöht.

Das Matrizenwerkzeug (30) weist einen definierten Innendurchmesser auf, so dass die Umfangsfläche des Rohrendes hinsichtlich des Durchmessers kalibriert wird. Gleichzeitig wird durch den radialen Absatz (22) auch die Stirnfläche des Rohrendes kalibriert, so dass sich eine exakt ebene Stirnfläche ergibt.

Der in den Figuren 3 a und 3 b dargestellte Aufweit-, Stauch- und Kalibriervorgang findet vorzugsweise im erwärmten Zustand, z. B. bei etwa 900°C statt.

Bezugszeichenliste:

- 1 geteilter Rohrstabilisator
- 2 Schwenkmotor
- 3 Rohrstabilisatorhälfte
- 4 Rohrstabilisatorhälfte
- 5 Anschlussteil, Welle, Vollwelle
- 6 Anschlussteil, Welle, Hohlwelle
- 7 Lagerung
- 8 Lagerung
- 10 Schweißnaht
- 15 Spannbacke
- 20 Dorn
- 21 kegelförmige Spitze
- 22 radialer Absatz
- 23 zylindrischer Abschnitt
- 30 Matrizenwerkzeug

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines geteilten Rohrstabilisators mit einem zwei Rohrstabilisatorhälften (3, 4) miteinander koppelnden Schwenkmotor (2), wobei eine erste Rohrstabilisatorhälfte (3) mit einem ersten Anschlussteil (5) des Schwenkmotors und eine zweite Stabilisatorhälfte (4) mit einem zweiten Anschlussteil (6) des Schwenkmotors (2) drehfest verbunden wird, **gekennzeichnet durch** folgende Verfahrensschritte:
 - a. Die mit den Anschlussteilen (5, 6) des Schwenkmotors (2) zu verbindenden Rohrenden werden mit einem Dorn (20) in einem Arbeitsschritt aufgeweitet und gestaucht;
 - b. Die Rohrstabilisatorhälften (3, 4) mit den aufgeweiteten und gestauchten Enden werden durch Biegen in ihre endgültige Form gebracht;
 - c. Die fertig gebogenen Rohrstabilisatorhälften (3, 4) werden einer Wärmebehandlung unterzogen;
 - d. Die aufgeweiteten und gestauchten Rohrenden der wärmebehandelten Rohrstabilisatorhälften (3, 4) werden stoffschlüssig mit den jeweiligen Anschlussteilen (5, 6) des Schwenkmotors (2) verbunden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Aufweiten und Stauchen in gerade Rohrabschnitte, die die späteren Rohrstabilisatorhälften (3, 4) bilden, durch lokale Umformverfahren lokale Abschnitte mit reduziertem Durchmesser und/oder reduzierter Wanddicke eingebracht werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschlussteile des Schwenkmotors (2) als Wellen (5, 6) (Voll- oder Hohlwellen) ausgebildet sind.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rohrenden im erwärmten Zustand aufgeweitet und gestaucht werden.

5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die aufzuweitenden und zu stauchenden Rohrenden beim Einführen des Dorns (20) von einem Matrizenwerkzeug (30) zur in einem Arbeitsschritt mit dem Aufweiten und Stauchen erfolgenden Kalibrierung der Rohrenden umgeben sind.
6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Aufweiten und Stauchen der Rohrenden in mehreren Stufen erfolgt.
7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die nicht mit dem Schwenkmotor (2) zu verbindenden Enden der Rohrstabilisatorhälften (3, 4) geplättet und gelocht werden, bevor die Rohrstabilisatorhälften (3, 4) mit den Anschlussteilen (5, 6) des Schwenkmotors (2) stoffschlüssig verbunden werden.
8. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die stoffschlüssige Verbindung der Rohrstabilisatorhälften (3, 4) mit den Anschlussteilen (5, 6) des Schwenkmotors (2) durch Schweißen erfolgt.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Schweißverfahren das MAG-Schweißen oder das Laserstrahlschweißen eingesetzt wird.
10. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rohrstabilisatorhälften (3, 4) vor dem stoffschlüssigen Verbinden mit den Anschlussteilen (5, 6) des Schwenkmotors (2) lackiert werden.
11. Geteilter Rohrstabilisator mit einem zwei Rohrstabilisatorhälften (3, 4) miteinander koppelnden Schwenkmotor (2), wobei eine erste Rohrstabilisatorhälfte (3) mit einem ersten Anschlussteil (5, 6) des Schwenkmotors (2) und eine zweite Rohrstabilisatorhälfte (4) mit einem zweiten Anschlussteil (6, 5) des Schwenkmotors (2) stoffschlüssig verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mit den Anschlussteilen (5, 6) stoffschlüssig verbundenen

Enden der Rohrstabilisatorhälften (3, 4) als aufgeweitete und gestauchte Enden ausgebildet sind, welche aus dem Material der Rohrstabilisatorhälften selbst als deren integraler Bestandteil durch ein in einem Arbeitsschritt erfolgreiches Aufweiten und Stauchen der Rohrenden gebildet sind.

12. Rohrstabilisator nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass er über seine Längserstreckung lokale Abschnitte unterschiedlicher Wanddicke und/oder unterschiedlichen Durchmessers aufweist, welche durch lokale Umformungen erzeugt sind.
13. Rohrstabilisator nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschlusssteile des Schwenkmotors (2) als Wellen (5, 6) (Vollwellen oder Hohlwellen) ausgebildet sind.
14. Rohrstabilisator nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Innendurchmesser der aufgeweiteten und gestauchten Enden der Rohrstabilisatorhälften (3, 4) größer ist als der Außendurchmesser der jeweiligen mit dem Ende stoffschlüssig verbundenen Welle (5), wobei die stoffschlüssige Verbindung als Schweißnaht (10) ausgebildet ist.
15. Rohrstabilisator nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Außendurchmesser der aufgeweiteten und gestauchten Enden der Rohrstabilisatorhälften (3, 4) kleiner ist als der Innendurchmesser der jeweiligen mit dem Ende stoffschlüssig verbundenen Hohlwelle (6), wobei die stoffschlüssige Verbindung als Schweißnaht (10) ausgebildet ist.
16. Rohrstabilisator nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schweißnaht (10) als Kehlnaht ausgebildet ist.
17. Rohrstabilisator nach Anspruch 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schweißnaht (10) als Laserschweißnaht oder MAG-Schweißnaht ausgebildet ist.

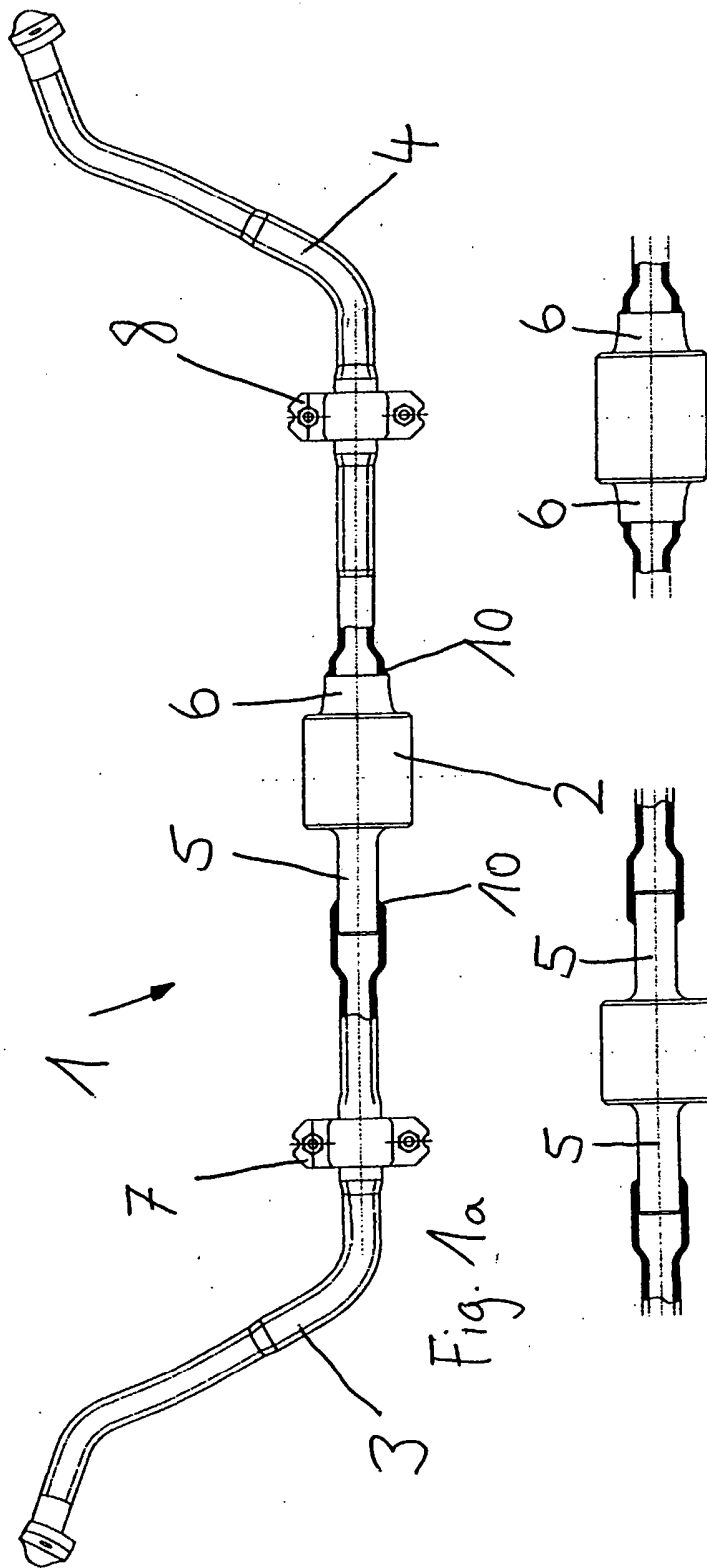
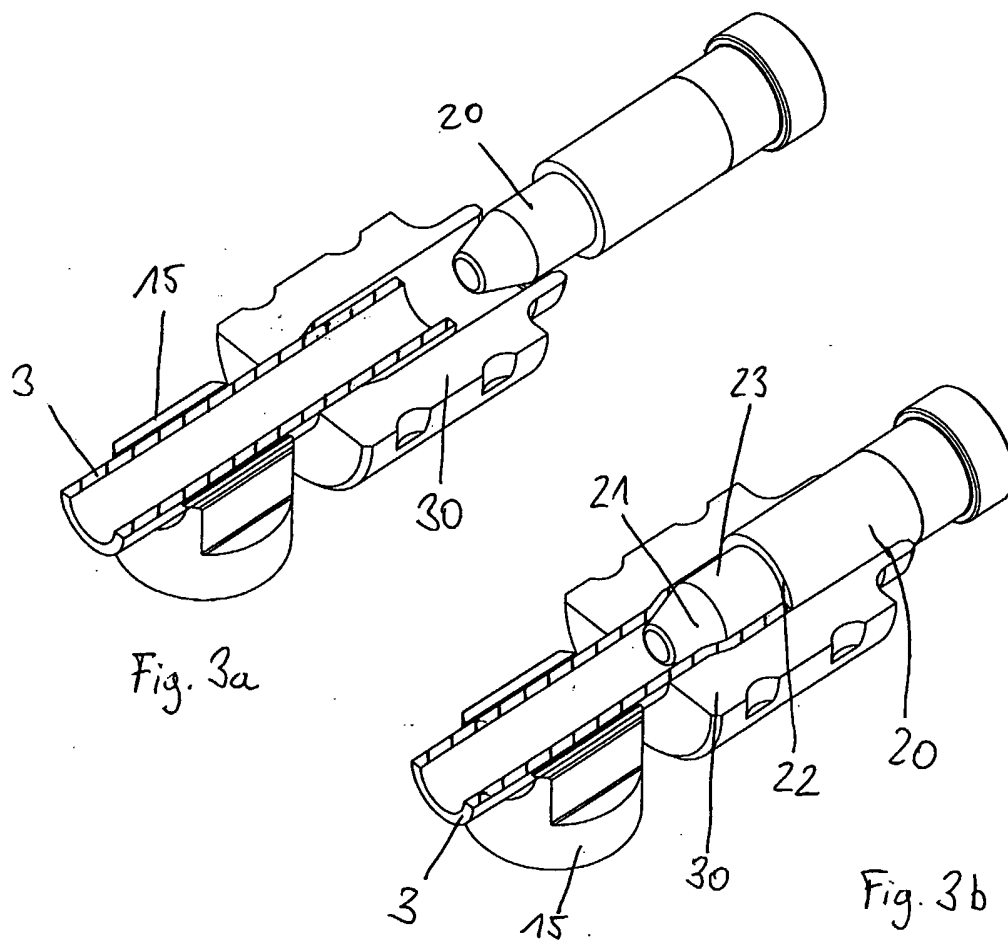
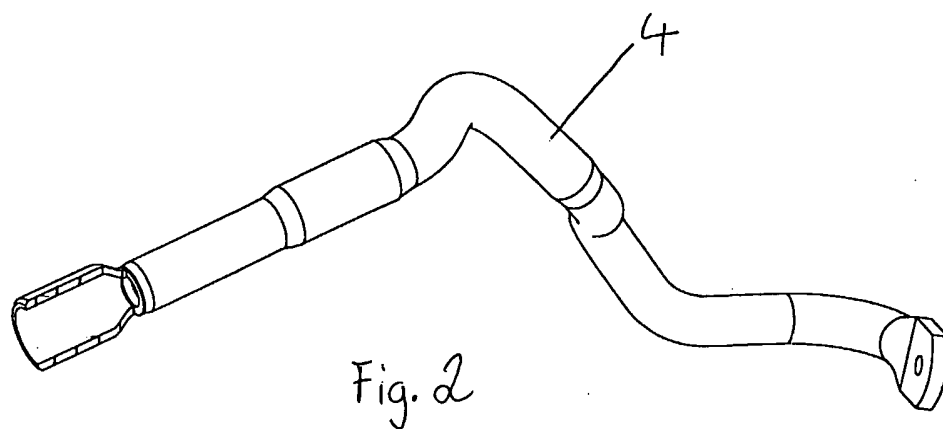


Fig. 1a

Fig. 1c

Fig. 1b



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2005/011813

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60G21/055

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | DE 198 53 798 C1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 21 September 2000 (2000-09-21) the whole document ----- | 1, 11 |
| A | US 6 435 531 B1 (ACKER BERND ET AL) 20 August 2002 (2002-08-20) the whole document ----- | 1, 11 |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 January 2006

Date of mailing of the international search report

09/02/2006

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Savelon, O

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2005/011813

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|-----------------------------|
| DE 19853798 | C1 | 21-09-2000 | NONE |
| US 6435531 | B1 | 20-08-2002 | DE 19930444 A1 11-01-2001 |
| | | | FR 2796007 A1 12-01-2001 |
| | | | IT RM20000358 A1 31-12-2001 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/011813

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
B60G21/055

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60G

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| A | DE 198 53 798 C1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 21. September 2000 (2000-09-21) das ganze Dokument ----- | 1,11 |
| A | US 6 435 531 B1 (ACKER BERND ET AL) 20. August 2002 (2002-08-20) das ganze Dokument ----- | 1,11 |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

| | |
|---|--|
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts |
| 23. Januar 2006 | 09/02/2006 |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | Bevollmächtigter Bediensteter Savelon, O |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/011813

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 19853798 | C1 | 21-09-2000 | KEINE |
| US 6435531 | B1 | 20-08-2002 | DE 19930444 A1 11-01-2001 |
| | | | FR 2796007 A1 12-01-2001 |
| | | | IT RM20000358 A1 31-12-2001 |