



(10) **DE 10 2018 217 956 A1** 2020.04.23

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2018 217 956.5**

(22) Anmeldetag: **19.10.2018**

(43) Offenlegungstag: **23.04.2020**

(51) Int Cl.: **B60G 7/00 (2006.01)**
B60G 15/00 (2006.01)

(71) Anmelder:
thyssenkrupp AG, 45143 Essen, DE;
ThyssenKrupp Bilstein GmbH, 58256 Ennepetal,
DE

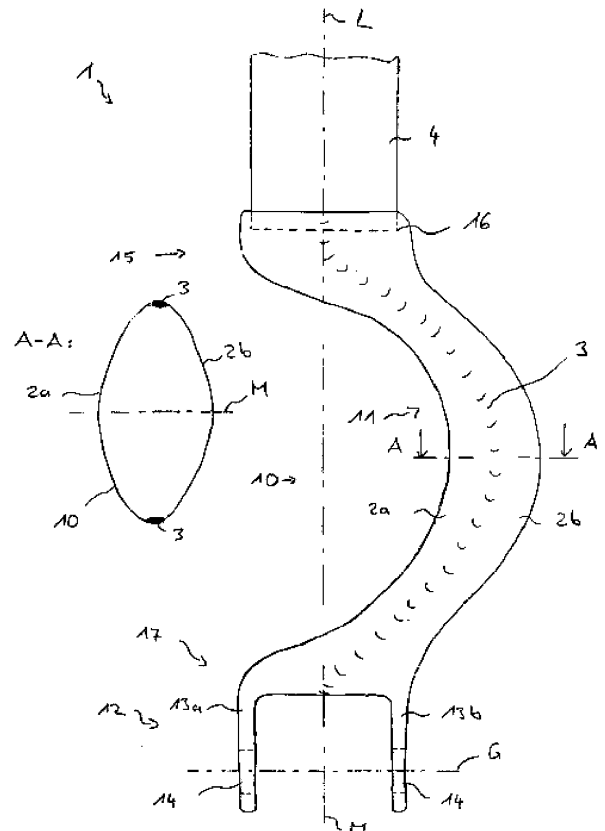
(72) Erfinder:
Schmidt, Klaus, 51519 Odenthal, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Dämpferstelze aus zwei Halbschalen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Stelzenteil (1), insbesondere für ein Feder-Dämpfer-Bein der Radaufhängung eines Fahrzeugs, sowie ein Herstellungsverfahren für ein solches Stelzenteil. Das Stelzenteil (1) umfasst einen sich entlang einer Längsachse (L) des Stelzenteils (1) erstreckenden Schaftabschnitt (10) und einen sich endseitig an den Schaftabschnitt (10) anschließenden Verbindungsabschnitt (12), insbesondere zur Verbindung mit einem unteren Lenker der Radaufhängung, wobei der Schaftabschnitt (10) einen von der Längsachse (L) weg gebogenen Ausbuchtungsbereich (11) aufweist, der insbesondere einen Freiraum für eine Antriebswelle eines Rades bildet, und aus mindestens zwei Schalenelementen (2a, 2b) insbesondere aus einem ersten und einem zweiten Halbschalenelement (2a bzw. 2b), gebildet ist, wobei die Schalenelemente (2a, 2b) entlang mindestens einer Längsnaht (3) miteinander verbunden, vorzugsweise verschweißt, sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Stelzenteil, insbesondere für ein Feder-Dämpfer-Bein der Radaufhängung eines Fahrzeugs, gemäß Anspruch 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Stelzenteils gemäß Anspruch 10.

[0002] In Radaufhängungen für Fahrzeuge, insbesondere Kraftfahrzeuge, werden Feder-Dämpfer-Beine bzw. Stoßdämpfer verbaut, um die Bewegung der Karosserie aufgrund von auf die Räder einwirkenden Kräften abzufedern bzw. zu dämpfen. Üblicherweise sind Feder-Dämpfer-Beine an einem oberen Ende mit der Karosserie und an einem unteren Ende mit einem Lenker der Radaufhängung gelenkig verbunden. Der Dämpfer ist über ein Verbindungsteil, häufig als Stelze bezeichnet, schwenkbar mit dem Lenker verbunden.

[0003] Je nach Fahrwerk eines Fahrzeugs gibt es spezifische Anforderungen an eine Radaufhängung. Aus der komplexen Kinematik einer Radaufhängung resultieren verschiedene Belastungszustände für Feder-Dämpfer Beine bzw. eine Stelze, die eine ausreichende Steifigkeit bei gleichzeitig möglichst geringem Gewicht aufweisen muss. Grundsätzlich wird eine kompakte Bauform einer Radaufhängung gefordert, wobei auch fahrzeugspezifische räumliche Bedingungen, insbesondere die Anordnung verschiedener Komponenten der Radaufhängung zueinander zu berücksichtigen sind.

[0004] Im Stand der Technik werden Stelzen häufig als Schmiedeteile oder als Schweißkonstruktionen aus Einzelteilen, wie Profilen, Rohren oder aus Flachstahl, gefertigt.

[0005] Aus der Druckschrift DE 94 21 729 U1 ist eine lenkbare Radaufhängung für ein Vorderrad mit einem Feder- bzw. Dämpferbein bekannt, bei der das Dämpferaußenrohr mit einer Verlängerung versehen ist, die an einem gegabelten Ende mit dem Querlenker verbunden ist. Die Verlängerung weist zwei Arme auf, zwischen denen die Antriebswelle für das Rad hindurchgeführt wird.

[0006] Aus der Druckschrift DE 103 18 024 A1 ist eine Stelze mit einem Schaft und einer Gabel bekannt, wobei die Stelze zwei längs geteilte Bauteilabschnitte aufweist. Die Schaftabschnitte liegen an einer Teilungsfuge aneinander und sind miteinander verbunden. Der Schaftabschnitt weist die Form eines geraden Rohrsegments auf.

[0007] Die aus dem Stand der Technik bekannten Stelzen haben häufig den Nachteil, dass sie ein ungünstiges Verhältnis zwischen Steifigkeit und Gewicht aufweisen, aufwendig bzw. teuer in der Herstel-

lung sind und/oder keine ausreichend kompakte Bauform einer Radaufhängung zulassen.

[0008] Die vorliegende Erfindung hat die Aufgabe, ein Stelzenteil bereitzustellen, das ein verbessertes Verhältnis zwischen Festigkeit bzw. Steifigkeit und Gewicht hat, einen möglichst großen Gestaltungsfreiraum für eine Radaufhängung ermöglicht und möglichst geringe Fertigungskosten verursacht.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Stelzenteil gemäß Anspruch 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Stelzenteils gemäß Anspruch 10 gelöst.

[0010] Insbesondere wird die Aufgabe gelöst durch ein Stelzenteil, insbesondere für ein Feder-Dämpfer-Bein der Radaufhängung eines Fahrzeugs, umfassend einen sich entlang einer Längsachse des Stelzenteils erstreckenden Schaftabschnitt und einen sich endseitig an den Schaftabschnitt anschließenden Verbindungsabschnitt, insbesondere zur Verbindung mit einem unteren Lenker der Radaufhängung, wobei der Schaftabschnitt einen von der Längsachse weg gebogenen Ausbuchtungsbereich aufweist, der insbesondere einen Freiraum für eine Antriebswelle eines Rades bildet, und aus mindestens zwei Schalenelementen insbesondere aus einem ersten und einem zweiten Halbschalenelement, gebildet ist, wobei die Schalenelemente entlang mindestens einer Längsnaht miteinander verbunden, vorzugsweise verschweißt, sind.

[0011] Eine Idee der Erfindung ist es, dass eine kompakte Bauform für eine Radaufhängung erreichbar ist, wenn der Schaft eines Stelzenteils einen Freiraum für eine Antriebswelle für ein Rad lässt, und - trotz der resultierenden geometrisch komplexeren Form des Stelzenteils - durch eine Fertigung des Stelzenteils aus verbundenen Schalenelementen gute mechanische Eigenschaften des Stelzenteils erreichbar sind. Insbesondere kann die Antriebswelle für ein Rad so angeordnet werden, dass sie die Längsachse des Stelzenteils kreuzt. Durch die Fertigung des Stelzenteils aus Schalenelementen, insbesondere durch Verschweißen von aneinander anliegenden Schalenelementen, ist das Stelzenteil kostengünstig herstellbar und weist insbesondere ein verbessertes Festigkeits- bzw. Steifigkeits-/Gewichtsverhältnis gegenüber bekannten Stelzen auf. Außerdem kann ein erfindungsgemäßes Stelzenteil gute Lackiereigenschaften haben. Durch eine Bildung des Schaftabschnitts aus Halbschalenelementen ist das Stelzenteil besonders einfach, nämlich insbesondere nur aus zwei Schalenelementen, herstellbar.

[0012] Unter einem Schalenelement kann erfindungsgemäß ein ein- oder mehrfach gekrümmtes, insbesondere einteiliges tragendes Bauteil (Tragwerk) verstanden werden, insbesondere aus einem metallischen Werkstoff. Es können zwei oder mehr

Schalenelemente vorgesehen sein, wobei mehr als eine Längsnaht vorgesehen sein kann. Unter einem Halbschalenelement kann erfindungsgemäß ein solches Schalenelement verstanden werden, das zusammen mit einem einzigen weiteren (zweiten) Halbschalenelement den Schaftabschnitt bildet. Die Schalenelemente bzw. Halbschalenelemente müssen nicht notwendigerweise identisch oder symmetrisch ausgebildet bzw. gestaltet sein. Sie können insbesondere mit verschiedenen Formwerkzeugen hergestellt werden. Vorzugsweise werden aber zumindest zwei Schalenelemente, bzw. die beiden Halbschalenelemente, gleich geformt bzw. haben die gleiche Form. Ein aus Schalenelementen zusammengefügtes Stelzenteil kann relativ kostengünstig hergestellt werden.

[0013] Der Ausbuchtungsbereich des Schaftabschnitts ist insbesondere einseitig, d.h. nur auf einer Seite der Längsachse, vorgesehen. Insbesondere verzweigt sich der Schaftabschnitt oberhalb des Verbindungsabschnitts nicht in beidseitig ausgebildete Ausbuchtungsbereiche. Auf diese Weise ist das Stelzenteil einfach von einer Seite einer Antriebswelle her montierbar, bzw. umgekehrt, und eine Antriebswelle muss nicht durch das Stelzenteil, insbesondere durch den Schaftabschnitt hindurch, gesteckt werden. Dadurch ergibt sich eine große Gestaltungsfreiheit bei der Konstruktion einer gleichzeitig möglichst kompakten Radaufhängung, die einerseits einfach montierbar und andererseits die notwendigen Freiheitsgrade für die Lenkung eines Fahrzeugs aufweist.

[0014] Die mindestens eine Längsnaht (Längsschweißnaht) verläuft insbesondere entlang einer Fuge zwischen den Schalenelementen, insbesondere zwischen den beiden Halbschalenelementen. Durch eine Längsnaht, bzw. sich entlang einer Längsachse des Stelzenteils erstreckende (längliche) Schalenelemente, wird eine hohe Festigkeit des Stelzenteils in der Hauptbelastungsrichtung erreicht, die insbesondere der Bewegungsachse eines Feder-Dämpfer-Beins entspricht, da potentielle mechanische Schwachstellen beim Übergang zwischen einzelnen Bauteilen entlang der Längsachse vermieden werden.

[0015] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist der Verbindungsabschnitt als Gabelabschnitt, insbesondere mit mindestens zwei Gabelschenkelbereichen, oder als Augenabschnitt mit einer Durchgangsöffnung ausgebildet. Der Augenabschnitt kann als Rohrabschnitt ausgeführt sein, wobei insbesondere dessen Hohlraum die Durchgangsöffnung bildet. Der Gabelabschnitt bzw. der Augenabschnitt können über Schweißnähte mit dem Schaftabschnitt verbunden sein.

[0016] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind die Schalenelemente, insbesondere das

erste und das zweite Halbschalenelement, tiefgezogen. Durch Tiefziehen können Schalenelemente einfach und günstig in komplexen, insbesondere einfach oder mehrfach gekrümmten, Formen hergestellt werden, insbesondere aus geeigneten Blechzuschnitten, vorzugsweise aus Stahl- oder Aluminiumblech. Vorzugsweise weisen die tiefgezogenen Schalenelemente eine annähernd konstante Wandstärke auf.

[0017] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung bilden die Halbschalenelemente den Schaftabschnitt und den Verbindungsabschnitt, wobei ein Halbschalenelement insbesondere jeweils mindestens einen Gabelschenkelbereich des Gabelabschnitts ausbildet. Insbesondere weist jedes Halbschalenelement einen (oberen) Schaftteilabschnitt und einen (unteren) Gabelteilabschnitt auf, wobei die Schaftteilabschnitte und Gabelteilabschnitte beider Halbschalenelemente jeweils zusammen den (gesamten) Schaftabschnitt bzw. den (gesamten) Gabelabschnitt des Stelzenteils bilden. Insbesondere sind die Schaftteilabschnitte und Gabelteilabschnitte der Halbschalenelemente jeweils einteilig ausgeführt. Auf diese Weise können mechanisch schwächende Verbindungsstellen zwischen dem Schaftabschnitt und dem Gabelabschnitt, beispielsweise aufgrund von durch Fügen verursachte Gefügeänderungen, vermieden werden. Zwischen dem Schaftabschnitt und dem Gabelabschnitt ist vorzugsweise ein Übergangsbereich ausgeformt, der insbesondere einen glatten bzw. gekrümmten Übergang des Querschnitts des Ausbuchtungsbereichs zum Gabelabschnitt bildet. Die Form des Übergangsbereichs ist insbesondere an den Kraftfluss unter einem bestimmten Belastungszustand, vorzugsweise dem Hauptbelastungszustand, des Stelzenteils angepasst. Vorzugsweise verlaufen die Gabelschenkelbereiche ungefähr parallel zueinander. Der Abstand der Gabelschenkelbereiche ist vorzugsweise geringer als eine Breite des Ausbuchtungsbereichs.

[0018] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung verläuft die mindestens eine Längsnaht entlang einer neutralen Faser des Schaftabschnitts, insbesondere zumindest im Wesentlichen in einer Mittelebene des Schaftabschnitts oder um ungefähr (oder genau) 90° zur Mittelebene verdreht. Eine neutrale Faser verläuft insbesondere von der Mittelebene des Schaftabschnitts beabstandet (abschnittsweise parallel zur Mittelebene), insbesondere der Biegung des Ausbuchtungsbereichs von der Längsachse weg folgend (gekrümmt). Die neutrale Faser des Schaftabschnitts ist insbesondere durch die Biegebelastung des Schaftabschnitts um eine zur Längsachse senkrechten Biegeachse definiert. Die Längsnaht ist vorzugsweise als Längsschweißnaht, besonders bevorzugt als Stumpfnah, ausgeführt. Es sind auch andere Schweißnahtpositionen möglich. Die Längsnaht ist insbesondere in einer Symmetrieebene des Schaftabschnitts bzw. des Stelzenteils ausgeführt. Alternativen

tiv kann die Längsschweißnaht in einer um 90° versetzten Schweißposition ausgeführt sein, wobei insbesondere ein der Längsachse zugewandtes (vorderes) Schalenelement und ein an der Längsachse abgewandtes (hinteres) Schalenelement miteinander verbunden sind. Vorzugsweise werden gleiche bzw. identische Halbschalenelemente durch die, vorzugsweise durchgehende, Längsschweißnaht miteinander verbunden. Die Längsnaht kann aber auch unterbrochen sein oder sich aus einzelnen Schweißpunkten bzw. Schweißabschnitten zusammensetzen.

[0019] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung definieren zwei sich gegenüberliegende Gabelschenkelbereiche des Gabelabschnitts Gabelaugen, die eine Gabelachse definieren, die zumindest im Wesentlichen parallel oder senkrecht zur Mittelebene des Schaftabschnitts verläuft. Eine Mittelebene kann gleichzeitig eine Symmetrieebene des Stelzenteils darstellen. Der Gabelabschnitt kann asymmetrisch zur Mittelebene des Schaftabschnitts sein, während der Schaftabschnitt symmetrisch ist, oder umgekehrt. Eine Ausführungsform, in der die Gabelachse parallel zur Mittelebene des Schaftabschnitts verläuft, hat den Vorteil, dass der Gabelabschnitt mit einer (zumindest im Wesentlichen) senkrecht zur Antriebswelle verlaufenden Achse eines Lenkers, insbesondere eines unteren Querlenkers, (schwenkbar) verbindbar ist. Bei einer dazu um 90° dazu versetzten Gabelachse ergeben sich weitere Einsatzmöglichkeiten (Einbauvarianten) für das Stelzenteil. Die Gabelaugen können durch eine Trennungslinie zwischen Schalenelementen, insbesondere Halbschalenelementen, geteilt sein.

[0020] Insbesondere können Gabelaugen (nachträglich) als Bohrungen im Stelzenteil ausgeführt werden.

[0021] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist der Schaftabschnitt zumindest abschnittsweise, insbesondere im Ausbuchtungsbereich, ein geschlossenes Querschnittsprofil auf, wobei vorzugsweise zwei Schalenelemente entlang von zwei sich gegenüberliegenden Längsnahten miteinander verbunden sind. Das Querschnittsprofil kann über die gesamte Länge des Schaftabschnitts oder in einem Teil des Schaftabschnitts umlaufend, d.h. über den Umfang des Schaftabschnitts, geschlossen sein. Beispielsweise kann das Querschnittsprofil in einem (oberen) Anschlussbereich und/oder im (unteren) Übergangsbereich des Schaftabschnitts umlaufend geschlossen sein, während es im Ausbuchtungsbereich (einseitig) offen ist. Ein geschlossenes Profil erhöht die Steifigkeit des Schaftabschnitts.

[0022] In einer alternativen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist der Schaftabschnitt zumindest abschnittsweise ein einseitig offenes, vorzugsweise U-förmiges, Querschnittsprofil auf, das ins-

besondere im Ausbuchtungsbereich, vorzugsweise zur Längsachse hin, offen ist. Das Querschnittsprofil kann über die gesamte Länge des Schaftabschnitts oder in einem Teil des Schaftabschnitts einseitig offen sein. Ein einseitig offenes Querschnittsprofil ermöglicht das Schweißen einer Längsnaht von beiden Seiten, wobei insbesondere nur eine einzige Längsnaht (auf der Vorder- oder Rückseite) notwendig ist. Ein U-Profil bzw. ein V-Profil kann verschiedene Öffnungswinkel, entweder zur Längsachse hin oder von der Längsachse weg, aufweisen, beispielsweise zwischen 30° und 150°, vorzugsweise zwischen 60° und 130°, weiter bevorzugt zwischen 90° und 120°. Ein Öffnungswinkel des Querschnittsprofils, insbesondere im Ausbuchtungsbereich, ist beispielsweise zwischen einem Punkt des Schaftabschnitts in der Mittelebene und zwei Punkten des Schaftabschnitts in einer (senkrechten) Querschnittsebene dazu bestimmbar. Schalenelemente, die zusammengefügt ein einseitig offenes Querschnittsprofil bilden, sind einfach, insbesondere durch Tiefziehen, herstellbar und weisen ein gutes Steifigkeit-/Gewichtsverhältnis auf. Insbesondere tragen die beiden Schenkel eines U-förmigen Querschnittsprofils zur Steifigkeit, insbesondere zur Biegesteifigkeit (und Torsionssteifigkeit), des Stelzenteils bei.

[0023] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist der Schaftabschnitt ein sich in Längsrichtung zur Mitte des Schaftabschnitts hin verbreiterndes, vorzugsweise bauchiges, Querschnittsprofil auf. Insbesondere weist der Ausbuchtungsbereich die größte Breite des Stelzenteils auf, wobei insbesondere der Gabelabschnitt gegenüber dem Ausbuchtungsbereich zur Längsachse hin versetzt ist. Insbesondere ist der Ausbuchtungsbereich (beidseitig) seitlich ausgewölbt. Dadurch wird insbesondere die Widerstandsfähigkeit des Stelzenteils gegen Knicken (und Torsion) vergrößert.

[0024] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist der Schaftabschnitt und/oder der Verbindungsabschnitt Längssicken auf, insbesondere im Bereich der Gabelschenkelbereiche und oder im Ausbuchtungsbereich. Alternativ oder zusätzlich können an geeigneten Stellen auch Quersicken vorgesehen sein. Sicken, insbesondere Längssicken, erhöhen die Steifigkeit des Stelzenteils, besonders gegen Knicken.

[0025] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung bilden die Schalenelemente des Schaftabschnitts an einem dem Verbindungsabschnitt gegenüberliegenden Ende einen Anschlussbereich für ein Dämpferrohr aus, wobei der Anschlussbereich insbesondere einen innen am Schaftabschnitt vertieft ausgebildeten Aufnahmebereich ausbildet. Der Anschlussbereich ist insbesondere in den Schaftabschnitt bzw. die den Schaftabschnitt bildenden verbundenen Schalenelemente integriert. Vorzugswei-

se hat der Anschlussbereich eine zylindrische Grundform. Der Aufnahmerand ist vorzugsweise ringförmig. Insbesondere kann ein Dämpferrohr oder ein sonstiger Anschlussbereich eines Dämpfers (von oben) in das Stelzenteil eingeführt bzw. eingesteckt werden, wobei es sich insbesondere am Aufnahmerand abstützen kann. Das Dämpferrohr kann den Anschlussbereich angeschweißt werden, insbesondere mittels einer (umlaufenden) Kehlnaht. Indem die Schalenelemente (unmittelbar) den Anschlussbereich ausbilden, können Bauteile eines Feder-Dämpfer-Beins eingespart und weitere potenziell schwächende Verbindungsstellen vermieden werden. Auch die Montage vereinfacht sich dadurch und wird kostengünstiger.

[0026] Die genannte Aufgabe wird außerdem insbesondere gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung eines Stelzenteils, insbesondere für ein Feder-Dämpfer-Bein der Radaufhängung eines Fahrzeugs, insbesondere eines erfindungsgemäßen Stelzenteils, umfassend folgende Schritte:

- Umformen, insbesondere Tiefziehen, mindestens eines ersten und eines zweiten Blechzchnitts zu je einem Schalenelement, insbesondere zu einem ersten bzw. einem zweiten Halbschalenelement, derart, dass die Schalenelemente jeweils einen sich entlang einer Längsachse erstreckenden Schaftteilabschnitt und einen sich endseitig an den Schaftteilabschnitt anschließenden Gabelteilabschnitt ausbilden, wobei der Schaftteilabschnitt einen von der Längsachse weg gebogenen Ausbuchtungsteilbereich aufweist, und
- Verbinden, insbesondere Verschweißen, der Schalenelemente entlang mindestens einer Längsnaht, um ein Stelzenteil mit einem sich entlang einer Längsachse erstreckenden Schaftabschnitt und einen sich endseitig an den Schaftabschnitt anschließenden Verbindungsabschnitt zu bilden, wobei der Schaftabschnitt einen von der Längsachse weg gebogenen Ausbuchtungsbereich aufweist.

[0027] Der Verbindungsabschnitt kann als Gabelabschnitt, insbesondere mit mindestens zwei Gabelschenkelbereichen, oder als Augenabschnitt mit einer Durchgangsöffnung ausgebildet sein. Insbesondere bilden die (beiden) Schaftteilabschnitte und die (beiden) Gabelteilabschnitte eines jeden Schalenelements bzw. Halbschalenelementes, im verbundenen Zustand (zusammen) den Schaftabschnitt bzw. Gabelabschnitt des Stelzenteils. Vorzugsweise werden die Schalenelemente nicht geschmiedet oder aus einzelnen Elementen, zum Beispiel aus Flachstahl bzw. Blechen, zusammengeschweißt, sondern tiefgezogen. Dadurch bilden sie ein einheitliches Materialgefüge aus und weisen homogene mechanische Eigenschaften, insbesondere eine hohe Festig-

keit bzw. Steifigkeit. Außerdem hat ein derart hergestelltes Stelzenteil geringe Fertigungskosten und gute Lackiereigenschaften, insbesondere aufgrund der einheitlichen (glatten) Oberfläche der tiefgezogenen Schalenelemente.

[0028] Das erfindungsgemäße Verfahren kann einige oder alle verfahrenstechnischen Merkmale umsetzen, die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Stelzenteil beschrieben wurden und hat ähnliche Vorteile.

[0029] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Hierbei zeigen:

Fig. 1A: eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Stelzenteils in einer Seitenansicht;

Fig. 1B: die Ausführungsform nach **Fig. 1A** in einer Rückansicht;

Fig. 2A: eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Stelzenteils in einer Seitenansicht;

Fig. 2B: die Ausführungsform nach **Fig. 2A** in einer Rückansicht;

Fig. 3: eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Stelzenteils in einer Seitenansicht mit einer Querschnittansicht entlang der Schnittlinie **A-A**;

Fig. 4: eine vierte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Stelzenteils mit einem Gabelabschnitt in einer Detailansicht;

Fig. 5: eine fünfte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Stelzenteils mit einem Augenabschnitt in einer Detailansicht.

[0030] In der nachfolgenden Beschreibung der Erfindung werden für gleiche und gleich wirkende Elemente dieselben Bezugszeichen verwendet.

[0031] **Fig. 1A** und **Fig. 1B** zeigen eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Stelzenteils **1**, in dem die Gabelachse **G** senkrecht zur Mittelebene **M** des Stelzenteils **1** verläuft. Das Stelzenteil **1** weist einen Schaftabschnitt **10**, der sich entlang der Längsachse **L** erstreckt, und einen Verbindungsabschnitt **12** auf. Der Verbindungsabschnitt **12** ist als Gabelabschnitt ausgebildet. Der Schaftabschnitt **10** umfasst einen oberen Anschlussbereich **15**, einen mittleren Ausbuchtungsbereich **11** und einen unteren Übergangsbereich **17**, der einen glatten bzw. kontinuierlichen Übergang zwischen dem Schaftbereich **10** und dem Gabelabschnitt **12** bildet. Der Gabelabschnitt **12** bildet eine nach unten geöffnete Gabel mit zwei Gabelschenkelbereichen **13a**, **13b** aus. Die Gabelschenkelbereiche weisen Gabelaugen **14** auf, die eine Gabelachse **G** definieren und vorzugsweise

als Bohrungen ausgeführt sind. Der Ausbuchtungsbereich **11** ist von der Längsachse **L** weg gebogen und schafft einen mittigen Freiraum im Bereich der Längsachse **L**.

[0032] Das Stelzenteil **1** kann für ein Feder-Dämpfer-Bein einer Radaufhängung eines Fahrzeugs eingesetzt werden. Der durch den Ausbuchtungsbereich **11** gebildete Freiraum bietet Platz für eine Antriebswelle eines Rades des Fahrzeugs und ausreichend Raum für die Lenkbewegung. Ein Dämpferrohr **4** eines Feder-Dämpfer-Beins ist an den Anschlussbereich **15** anschließbar, wie in den Figuren dargestellt. Dafür ist ein an der Innenseite des Schaftabschnitts **10** vertieft ausgebildeter ringförmiger Aufnahmeband **16** vorgesehen, der in den Schaftabschnitt **10** integriert ist. Das Dämpferrohr **4** bzw. Dämpferaußenrohr kann an der Außenseite mit dem Schaftabschnitt **10** verschweißt werden. Durch die Gabelaugen **14** kann eine Achse hindurch gesteckt werden, über die das Stelzenteil **1** mit einem Lenker einer Radaufhängung schwenkbar verbindbar ist.

[0033] Das Stelzenteil **1** wird durch zwei Halbschalenelemente **2a** bzw. **2b** gebildet, die entlang einer Längsnaht **3** (in **Fig. 1A** und **Fig. 1B** schematisch dargestellt) miteinander verschweißt sind. Der Schaftabschnitt **10** ist hohl. Die Schalenelemente **2a**, **2b** sind in einem Tiefziehverfahren aus metallischen Blechteilen hergestellt und weisen eine im Wesentlichen konstante Wandstärke auf. Der Schaftabschnitt **10** und der Gabelabschnitt **12** des Stelzenteils **1** setzen sich jeweils aus den jeweiligen entsprechenden Schaftteilabschnitten bzw. Gabelteilabschnitten der Halbschalenelemente **2a** und **2b** zusammen. Das Stelzenteil ist auf diese Weise in Längsrichtung einteilig, d.h. ohne Verbindungsstellen in Querrichtung, ausgeführt. Dadurch weist es eine große mechanische Festigkeit und Steifigkeit sowie gute Lackiereigenschaften auf.

[0034] Der Ausbuchtungsbereich **11** verbreitet sich zur Mitte des Schaftabschnitts **10** hin und ist zu beiden Seiten hin ausgewölbt (siehe **Fig. 1B**). Der Abstand der Gabelschenkelbereiche **13a**, **13b** ist geringer als die Breite des Ausbuchtungsbereichs **11** und entspricht beispielsweise in etwa dem Durchmesser des zylindrischen Anschlussbereichs **15**. Der Schaftabschnitt **10** weist im Bereich des Ausbuchtungsbereichs **11** ein einseitig offenes, nämlich im Wesentlichen U-förmiges Querschnittsprofil auf, das zur Seite der Längsachse **L** hin geöffnet ist. Durch die Formgebung des Ausbuchtungsbereichs **11** wird eine erhöhte Biegesteifigkeit des Stelzenteils **1** bei gleichzeitig geringem Gewicht erreicht.

[0035] **Fig. 2A** und **Fig. 2B** zeigen eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Stelzenteils **1**, in dem die Gabelachse **G** parallel zur Mittelebene **M** verläuft. Die Längsnaht **3** verläuft als Stumpfnah

naht an der Rückseite in der Mittelebene **M** über die gesamte Länge des Stelzenteils **1** und verbindet die beiden Halbschalenelemente **2a** und **2b** miteinander. Die Halbschalenelemente **2a** und **2b** sind identisch geformt, und insbesondere mit demselben Formwerkzeug hergestellt. Die Gabelaugen **14** sind als Bohrungen ausgeführt. Durch die Gabelaugen **14** ist das Stelzenteil **1** mittels einer Achse mit einem Lenker einer Radaufhängung, insbesondere einem unteren Querlenker einer Vorderradaufhängung, schwenkbar verbindbar. Das Stelzenteil **1** gewährleistet durch seine in der Mitte ausgebuchte bzw. gebogene Form eine kompakte Bauform einer Radaufhängung, da die Antriebswelle im eingebauten Zustand die Längsachse kreuzen kann. Im Übrigen entspricht die Funktion und die Wirkung im Wesentlichen der im Zusammenhang mit den **Fig. 1A** und **Fig. 1B** beschriebenen Ausführungsform.

[0036] **Fig. 3** zeigt eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Stelzenteils **1**, in der die Gabelachse **G** parallel zur Mittelebene **M** verläuft. Die zwei Längsnahte **3** verlaufen als Stumpfnah um 90° verdreht zur Mittelebene **M** an den beiden Seiten des Schaftabschnitts **10** und verbinden die beiden Halbschalenelemente **2a** und **2b** miteinander. Der Schaftabschnitt **10** weist einen geschlossenen, in etwa ovalen Querschnitt auf (siehe Schnittdarstellung **A-A**), der sich aus den zwei Halbschalenelementen **2a** und **2b** zusammensetzt, die über zwei sich gegenüberliegende Längsnahte **3** miteinander verschweißt sind.

[0037] **Fig. 4** zeigt eine vierte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Stelzenteils **1**, bei der der Verbindungsabschnitt **12** als Gabelabschnitt mit zwei Gabelschenkelbereichen **13a**, **13b** und Gabelaugen **14** ausgebildet ist, die zu einer Gabelachse **G** ausgerichtet sind. Der Gabelabschnitt ist über Schweißnähte **19** mit dem Schaftabschnitt **10** verbunden. Die Gabelaugen **14** dienen zur Aufnahme einer Achse zur Verbindung mit einem unteren Lenker einer Radaufhängung.

[0038] **Fig. 5** zeigt eine fünfte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Stelzenteils **1**, bei der der Verbindungsabschnitt **12** als Augenabschnitt ausgeführt ist. Der Augenabschnitt wird durch einen Rohrabschnitt gebildet, dessen Hohlraum die eine Durchgangsöffnung **18** bildet, die als Auge zur Aufnahme einer Achse zur Verbindung mit einem unteren Lenker einer Radaufhängung dient. Der Rohrabschnitt ist über Schweißnähte **19** mit dem Schaftabschnitt **10** verbunden.

[0039] Die in den **Fig. 1A** und **Fig. 1B** bzw. **Fig. 2A** und **Fig. 2B** sowie in den **Fig. 3**, **Fig. 4** und **Fig. 5** dargestellten Stelzenteile **1** sind durch das beschriebene erfindungsgemäße Verfahren hergestellt. Sie haben trotz der relativ komplexen Form eine ausreichende Steifigkeit bzw. Festigkeit bei geringem Gewicht.

Bezugszeichenliste

1	Stelzenteil
2a	Schalenelement, insbesondere Halbschalenelement
2b	Schalenelement, insbesondere Halbschalenelement
3	Längsnaht
4	Dämpferrohr
10	Schaftabschnitt
11	Ausbuchtungsbereich
12	Gabelabschnitt
13a, 13b	Gabelschenkelbereich
14	Gabelauge
15	Anschlussbereich
16	Aufnahmerand
17	Übergangsbereich
18	Durchgangsöffnung
19	Schweißnaht
L	Längsachse
M	Mittelebene
G	Gabelachse

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 9421729 U1 [0005]
- DE 10318024 A1 [0006]

Patentansprüche

1. Stelzenteil (1), insbesondere für ein Feder-Dämpfer-Bein der Radaufhängung eines Fahrzeugs, umfassend

einen sich entlang einer Längsachse (L) des Stelzenteils (1) erstreckenden Schaftabschnitt (10) und einen sich endseitig an den Schaftabschnitt (10) anschließenden Verbindungsabschnitt (12), insbesondere zur Verbindung mit einem unteren Lenker der Radaufhängung,

wobei der Schaftabschnitt (10) einen von der Längsachse (L) weg gebogenen Ausbuchtungsbereich (11) aufweist, der insbesondere einen Freiraum für eine Antriebswelle eines Rades bildet,

und aus mindestens zwei Schalenelementen (2a, 2b) insbesondere aus einem ersten und einem zweiten Halbschalenelement (2a bzw. 2b), gebildet ist, wobei die Schalenelemente (2a, 2b) entlang mindestens einer Längsnaht (3) miteinander verbunden, vorzugsweise verschweißt, sind.

2. Stelzenteil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verbindungsabschnitt (12) als Gabelabschnitt, insbesondere mit mindestens zwei Gabelschenkelbereichen (13a, 13b), oder als Augenabschnitt mit einer Durchgangsöffnung (18) ausgebildet ist.

3. Stelzenteil (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schalenelemente (2a, 2b), insbesondere das erste und das zweite Halbschalenelement (2a bzw. 2b), tiefgezogen sind.

4. Stelzenteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halbschalenelemente (2a, 2b) den Schaftabschnitt (10) und den Verbindungsabschnitt (12) bilden, wobei ein Halbschalenelement (2a bzw. 2b) insbesondere jeweils mindestens einen Gabelschenkelbereich (13a, 13b) des Gabelabschnitts ausbildet.

5. Stelzenteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Längsnaht (3) entlang einer neutralen Faser des Schaftabschnitts, insbesondere zumindest im Wesentlichen in einer Mittelebene (M) des Schaftabschnitts (10) oder um ungefähr 90° zur Mittelebene verdreht verläuft.

6. Stelzenteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei sich gegenüberliegende Gabelschenkelbereiche (13a, 13b) des Gabelabschnitts Gabelaugen (14) aufweisen, die eine Gabelachse (G) definieren, die zumindest im Wesentlichen parallel oder senkrecht zur Mittelebene (M) des Schaftabschnitts (10) verläuft.

7. Stelzenteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schaftabschnitt (10) zumindest abschnittsweise, insbesondere im Ausbuchtungsbereich (11), ein geschlossenes Querschnittsprofil aufweist, wobei vorzugsweise zwei Schalenelemente (2a, 2b) entlang von zwei sich gegenüberliegenden Längsnahten (3) miteinander verbunden sind.

8. Stelzenteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schaftabschnitt (10) zumindest abschnittsweise ein einseitig offenes, vorzugsweise U-förmiges, Querschnittsprofil aufweist, das insbesondere im Ausbuchtungsbereich (11), vorzugsweise zur Längsachse (L) hin, offen ist.

9. Stelzenteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schaftabschnitt (10) ein sich in Längsrichtung zur Mitte des Schaftabschnitts (10) hin verbreiterndes, vorzugsweise bauchiges, Querschnittsprofil aufweist.

10. Stelzenteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schaftabschnitt (10) und/oder der Verbindungsabschnitt (12) Längssicken aufweisen, insbesondere im Bereich der Gabelschenkelbereiche (13a, 13b) und oder im Ausbuchtungsbereich (11).

11. Stelzenteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schalenelemente (2a, 2b) des Schaftabschnitts (10) an einem dem Verbindungsabschnitt (12) gegenüberliegenden Ende einen Anschlussbereich (15) für ein Dämpferrohr (4) ausbilden, wobei der Anschlussbereich (15) insbesondere einen innen am Schaftabschnitt (10) vertieft ausgebildeten Aufnahmerand (16) ausbildet.

12. Verfahren zur Herstellung eines Stelzenteils, insbesondere für ein Feder-Dämpfer-Bein der Radaufhängung eines Fahrzeugs, insbesondere eines Stelzenteils nach einem der Ansprüche 1 bis 11, umfassend folgende Schritte:

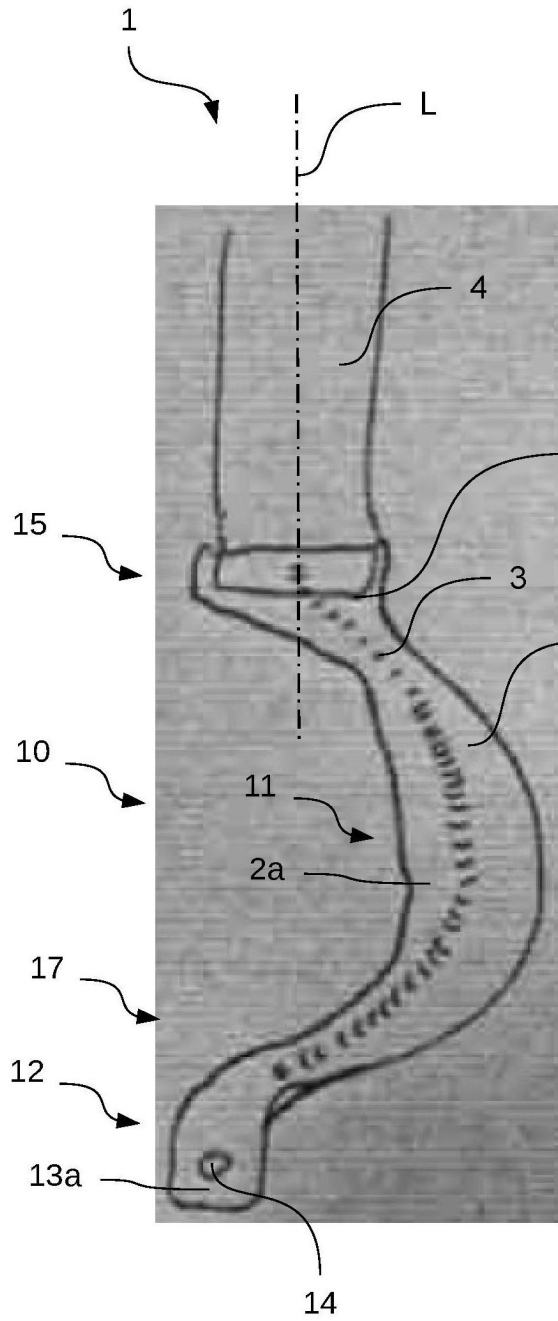
- Umformen, insbesondere Tiefziehen, mindestens eines ersten und eines zweiten Blechzuschnitts zu je einem Schalenelement (2a, 2b), insbesondere zu einem ersten bzw. einem zweiten Halbschalenelement (2a bzw. 2b), derart, dass die Schalenelemente (2a, 2b) jeweils einen sich entlang einer Längsachse (L) erstreckenden Schaftteilabschnitt und einen sich endseitig an den Schaftteilabschnitt anschließenden Gabelteilabschnitt ausbilden, wobei der Schaftteilabschnitt einen von der Längsachse (L) weg gebogenen Ausbuchtungsteilbereich aufweist, und

- Verbinden, insbesondere Verschweißen, der Schalenelemente (2a, 2b) entlang mindestens einer Längsnaht (3), um ein Stelzenteil (1) mit einem sich entlang einer Längsachse (L) erstreckenden Schaftabschnitt (10) und einen sich endseitig an den Schaft-

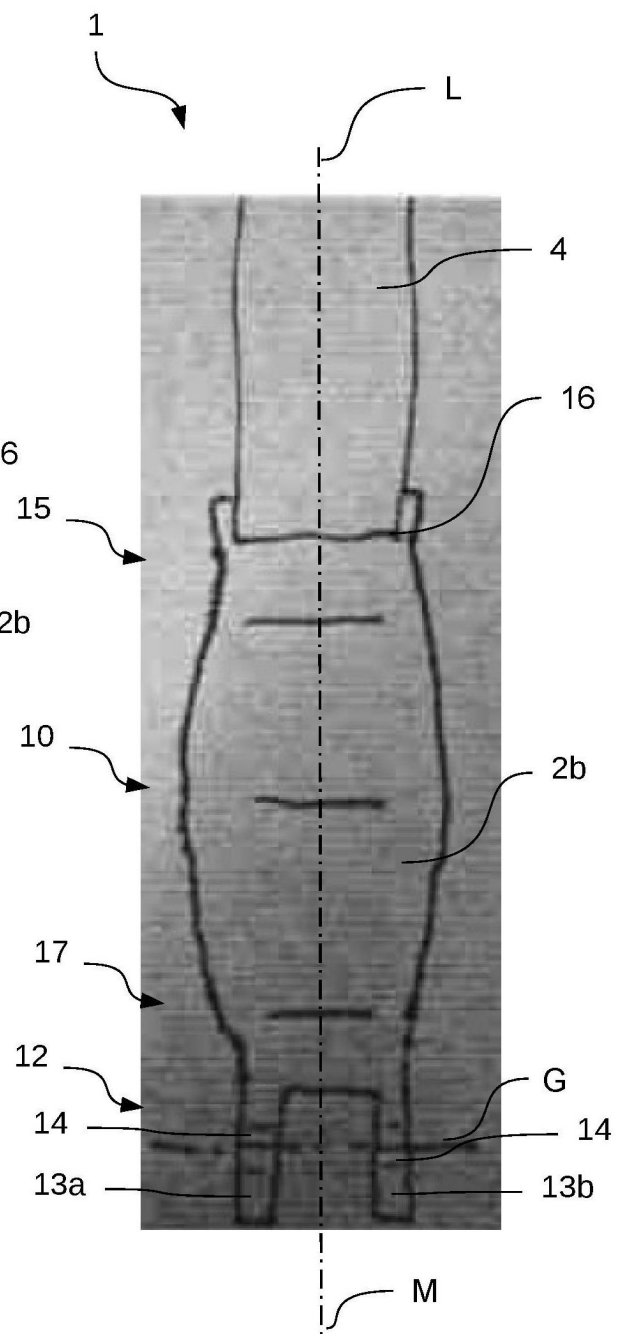
abschnitt (10) anschließenden Verbindungsabschnitt (12) zu bilden, wobei der Schaftabschnitt (10) einen von der Längsachse (L) weg gebogenen Ausbuchtungsbereich (11) aufweist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

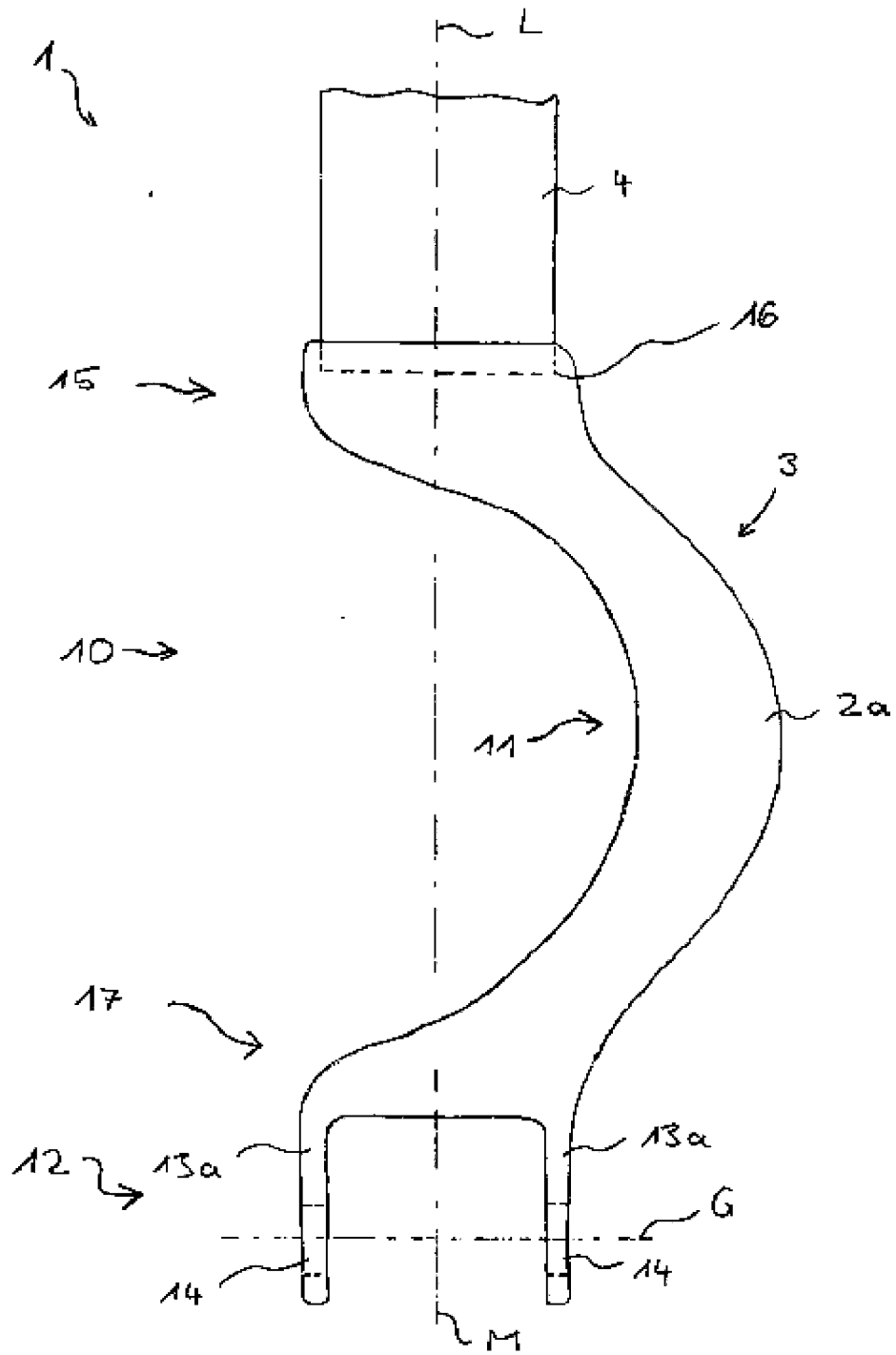
Anhängende Zeichnungen



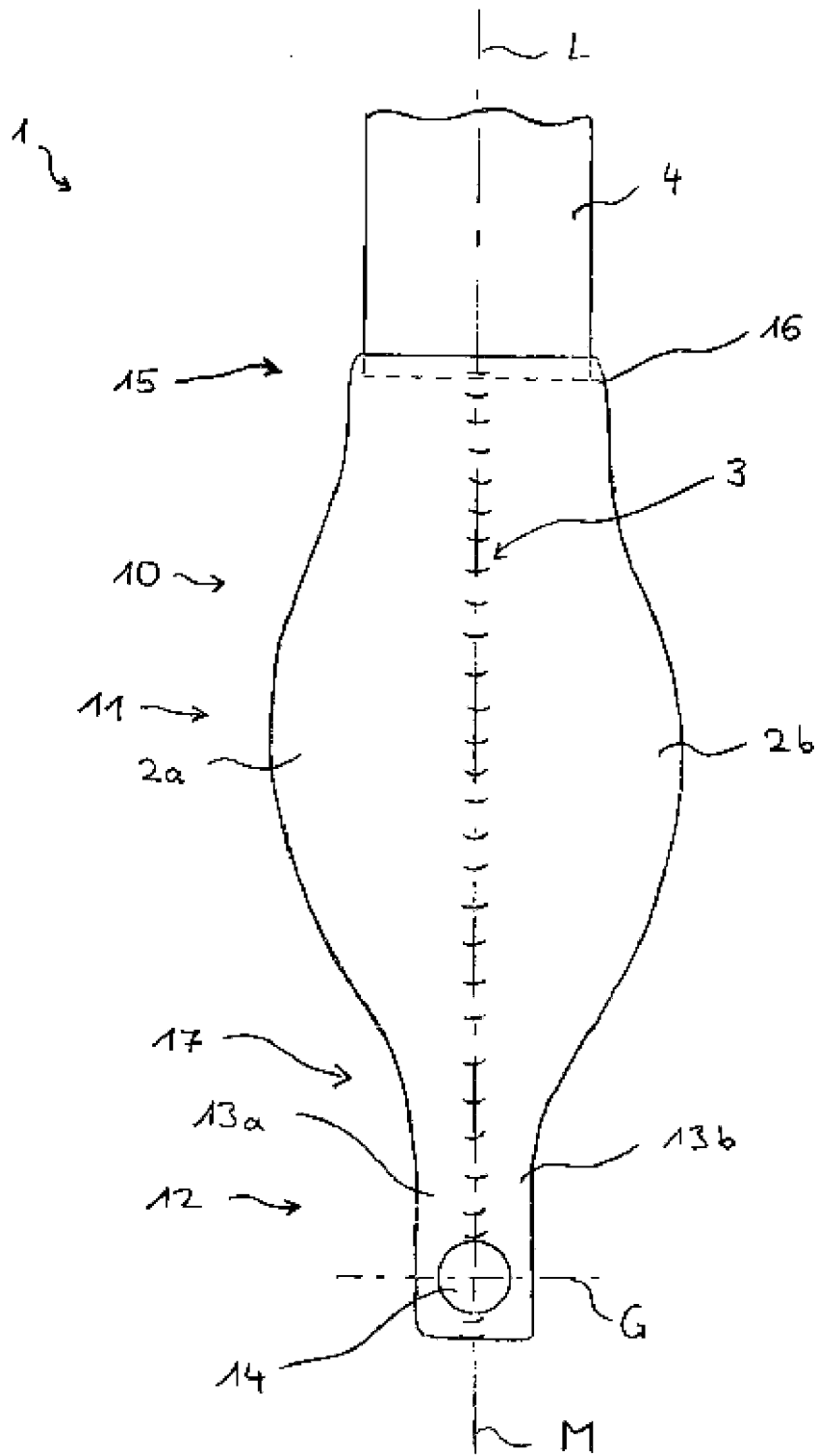
Figur 1A



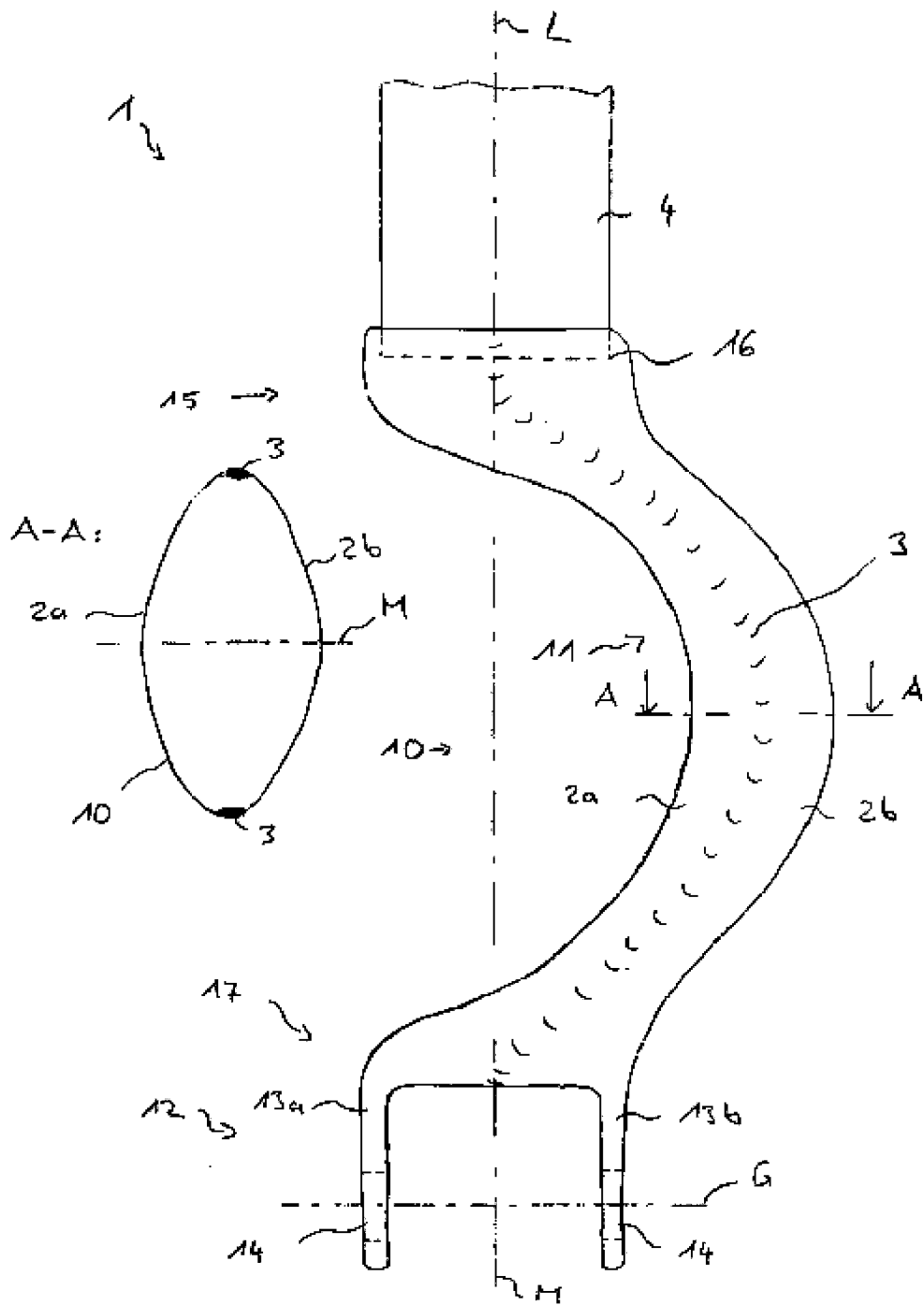
Figur 1B



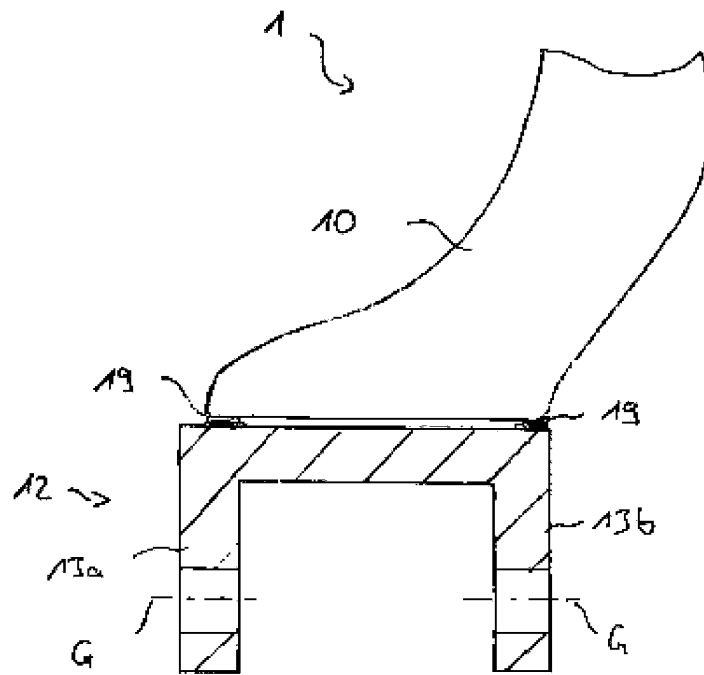
Figur 2A



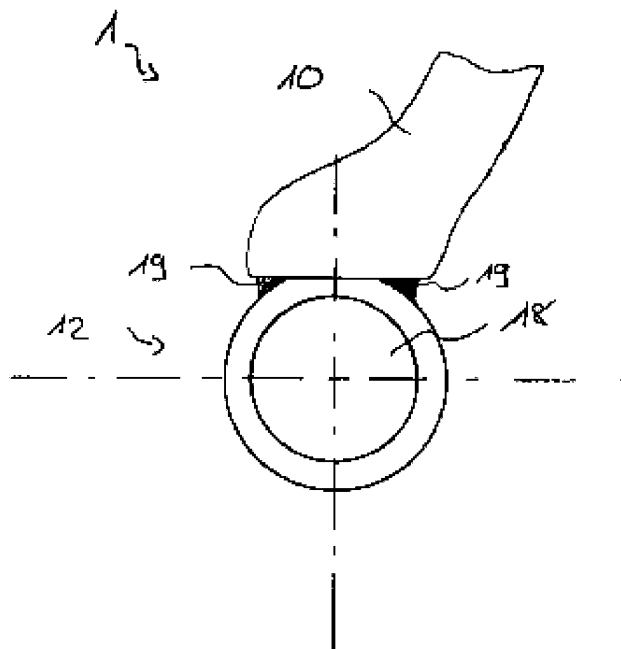
Figur 2B



Figur 3



Figur 4



Figur 5