



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Tripodenrolle für ein Gleichlaufgelenk mit einem formschlüssigen Sicherungsbereich mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1, ein Gleichlaufgelenk mit mindestens einer dieser Tripodenrollen sowie ein Verfahren zum Montieren der Tripodenrolle.

**[0002]** Gleichlaufgelenke sind Gelenke zur gleichmäßigen Winkelgeschwindigkeit- und Drehmomentübertragung von einer Welle auf einer winklig dazu angebrachten weiteren Welle. Beispielsweise werden Gleichlaufgelenke eingesetzt, um ein Antriebsdrehmoment von einem Motor auf die Räder einer gelenkten Achse eines Fahrzeugs zu übertragen.

**[0003]** Eine Bauart von Gleichlaufgelenke sind Tripodengelenke, welche oftmals als einen Gelenkpartner einen Tripodenstern mit Zapfen aufweisen, wobei die Zapfen in radialer Richtung zu dem Gelenkpartner ausgerichtet sind und jeweils eine Tripodenrolle tragen. Der Tripodenstern mit den Tripodenrollen greift in eine Gelenkglocke als einen zweiten Gelenkpartner ein, welche drei in axialer Richtung zu dem zweiten Gelenkpartner verlaufende, längliche Aussparungen hat, in den sich die drei Tripodenrollen axial zu dem zweiten Gelenkpartner bewegen können.

**[0004]** Ein Beispiel für ein derartiges Gleichlaufgelenk ist in der Offenlegungsschrift DE 44 39 965 A1 gezeigt, die wohl den nächstkommenden Stand der Technik bildet. Die Druckschrift offenbart eine Tripodeneinheit bei der eine formschlüssige Kopplung unmittelbar zwischen einem Außenring und einer Tripodenrolle und einem Innenring der Tripodenrolle besteht und der Innenring eine Ringschulter aufweist, die stirnseitig an dem Außenring der Tripodenrolle anliegt.

**[0005]** Es ist Aufgabe der Erfindung, eine kostengünstig zu fertige Tripodenrolle, ein entsprechendes Gleichlaufgelenk mit der Tripodenrolle sowie ein Verfahren zur Montage der Tripodenrolle vorzuschlagen. Diese Aufgabe wird durch eine Tripodenrolle mit den Merkmalen des Anspruchs 1, einem Gleichlaufgelenk mit den Merkmalen des Anspruchs 9 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Bevorzugte oder vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigefügten Figuren.

**[0006]** Gegenstand der Erfindung ist eine Tripodenrolle für ein Gleichlaufgelenk. Das Gleichlaufgelenk ist insbesondere als ein Gleichlauf-Verschiebegelenk ausgebildet. Insbesondere ist das Gleichlaufgelenk als ein homokinetisches Gelenk zur gleichmäßigen Winkelgeschwindigkeit- und Drehmomentübertragung von einer Welle auf eine vorzugsweise wink-

lig dazu angebrachte, zweite Welle ausgebildet. Besonders bevorzugt ist das Gleichlaufgelenk als ein Übertragungsgelenk zur Übertragung eines Antriebsdrehmoments von einem Motor auf gelenkte Räder eines Fahrzeugs ausgebildet. Insbesondere wird das Gleichlaufgelenk zwischen einem Achsgetriebe und einer Antriebswelle angeordnet. Das Gleichlaufgelenk weist als einen ersten Gelenkpartner einen Tripodenstern mit drei sich in radialer Richtung zu einer Achse des Tripodensterns erstreckenden Zapfen auf. Auf den Zapfen ist jeweils eine Tripodenrolle aufgesetzt. Der Tripodenstern greift in eine Gelenkglocke als zweiten Gelenkpartner ein, wobei die Gelenkglocke drei in axialer Richtung zu dem zweiten Gelenkpartner verlaufende, längliche Aussparungen hat, in den sich die drei Tripodenrollen axial zu dem zweiten Gelenkpartner bewegen können.

**[0007]** Die Tripodenrolle weist einen Innenring zum Aufsetzen auf den Tripodenstern, insbesondere auf einen der Zapfen des Tripodensterns, auf. Ferner weist die Tripodenrolle einen Außenring auf, wobei der Außenring coaxial zu dem Innenring angeordnet ist. Nachfolgend werden Innenring und Außenring gemeinsam als Ringe bezeichnet. Die Ringe sind zudem coaxial zu einer Tripodenrollenachse angeordnet, welche durch den Zapfen des Tripodensterns definiert ist. Vorzugsweise weist der Außenring in einem Längsschnitt entlang der Tripodenrollenachse eine ballige und/oder kugelsegmentartige Außenseite auf.

**[0008]** Die Tripodenrolle weist eine Mehrzahl von Rollen, insbesondere Zylinderrollen, im speziellen Nadeln, auf, wobei die Rollen zwischen den Ringen abwälzend angeordnet sind. Insbesondere sind die Rollen gleichgerichtet und/oder parallel zu der Tripodenrollenachse orientiert. Besonders bevorzugt sind die Rollen einreihig angeordnet.

**[0009]** An einer ersten axialen Seite der Tripodenrolle ist zur formschlüssigen Sicherung der Ringe zueinander ein erster Formschluss angeordnet, welcher in eine erste axiale Richtung wirkt. Besonders bevorzugt ist der erste Formschluss zur formschlüssigen Sicherung der Ringe zueinander in genau eine erste axiale Richtung ausgebildet, wobei die zweite axiale Richtung freigegeben ist. Es ist vorgesehen, dass der erste Formschluss über einen unmittelbaren Kontakt der Ringe zueinander bildbar und/oder gebildet ist. Somit wird der Formschluss durch integrale und/oder einstückig angeformte Bereiche der Ringe gebildet. Insbesondere sind keine weiteren Komponenten, wie zum Beispiel Sicherungsringe oder dergleichen, zur Bildung des ersten Formschlusses vorgesehen. Der Formschluss tritt insbesondere in Kraft, wenn die Ringe zueinander in der ersten axialen Richtung geöffnet werden sollen. Somit kann in einem normalen Betriebszustand vorgesehen sein, dass die Ringe kontaktfrei zueinander angeordnet sind und sich erst bei einer versuchten Trennung in die erste axiale Rich-

tung unmittelbar kontaktieren und den ersten Formschluss bilden.

**[0010]** Im Rahmen der Erfindung wird vorgeschlagen, dass an einer zweiten axialen Seite der Tripodenrolle, insbesondere an der anderen Seite der Tripodenrolle, ein zweiter Formschluss angeordnet ist. Der zweite Formschluss ist zur formschlüssigen Sicherung der Ringe zueinander in eine zweite axiale Richtung, welche gegen die erste axiale Richtung gerichtet ist, ausgebildet. Auch hier ist vorgesehen, dass zur Bildung des zweiten Formschlusses ein unmittelbarer Kontakt der Ringe zueinander bildbar und/oder gebildet ist. Insbesondere wird der zweite Formschluss ausschließlich über integrale und/oder einstückig angeformte Bereiche der Ringe gebildet. Im Speziellen sind keine zusätzlichen Komponenten, wie zum Beispiel Sicherungsringe, notwendig. Der Formschluss tritt insbesondere in Kraft, wenn die Ringe zueinander in der zweiten axialen Richtung geöffnet werden sollen. Somit kann in einem normalen Betriebszustand vorgesehen sein, dass die Ringe kontaktfrei zueinander angeordnet sind und sich erst bei einer versuchten Trennung in die zweite axiale Richtung unmittelbar kontaktieren und den zweiten Formschluss bilden.

**[0011]** Es ist dabei eine Überlegung der Erfindung, die formschlüssige Sicherung von zusätzlichen Komponenten in Strukturen der Ringe zu überführen, um auf diese Weise die Tripodenrolle kostengünstiger herstellen zu können. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Formschlüsse auf zwei axiale Seiten verteilt sind, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass die Rollen zwischen den zwei axialen Seiten angeordnet sind, um die Komplexität der Konturänderungen für die Formschlüsse auf jeder Seite möglichst gering zu halten. Aufgrund der Einsparung von zusätzlichen Komponenten und der geringen Komplexität der konstruktiven Ausgestaltung der Formschlüsse aufgrund der Verteilung auf die zwei axialen Seiten der Tripodenrolle kann die Tripodenrolle in der Gesamtheit besonders kostengünstig hergestellt werden.

**[0012]** Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird bzw. werden der erste Formschluss und/oder der zweite Formschluss gegebenenfalls jeweils durch zwei Formschlusspartner gebildet. Einer der Ringe, somit entweder der Innenring oder der Außenring, weist eine Schulterseite als Formschlusspartner auf. Die Schulterseite weist einen Bord mit einer Anlauffläche für die Wälzkörper auf. Der Bord ist einstückig und/oder integral mit dem Ring ausgebildet. Der andere Ring weist dagegen eine Laufbahnseite als Formschlusspartner auf. Die Laufbahnseite ist bordfrei ausgebildet. Vorzugsweise ist die Laufbahnseite gegenüber der Laufbahn des Rings mit der Laufbahnseite in gleicher radialer Höhe oder radial zurückgesetzt gegenüber der Laufbahn, sodass ein

Rollen über die Laufbahnseite in axialer Richtung eingeschoben werden kann. Somit kann die Laufbahnseite bei dem Innenring nach radial innen und beim Außenring nach radial außen zurückgesetzt sein.

**[0013]** Es ist vorgesehen, dass einer der Formschlusspartner, vorzugsweise genau einer der Formschlusspartner, einen Sicherungsbereich aufweist, wobei der Sicherungsbereich den anderen Formschlusspartner formschlüssig in axialer Richtung sichert. Für den ersten und/oder zweiten Formschluss wirkt bzw. wirken jeweils eine Schulterseite und eine Laufbahnseite auf der gleichen axialen Seite zusammen. Es ist bevorzugt, dass der Sicherungsbereich eine axiale Endbegrenzung für den Formschlusspartner bildet. Somit verhindert der Sicherungsbereich, dass der Formschlusspartner und damit der andere Ring, in der axialen Richtung gegen den Sicherungsbereich herausgefahren werden kann.

**[0014]** Der Sicherungsbereich ist funktional betrachtet somit so angeordnet, dass dieser den anderen Ring in axialer Richtung formschlüssig sichert. Somit ist der Sicherungsbereich konstruktiv so ausgebildet, dass ein axiales Verschieben des anderen Rings durch den Sicherungsbereich, insbesondere formschlüssig, verhindert ist. Insbesondere ist der Sicherungsbereich als ein in radialer Richtung zu der Tripodenrollenachse als Störkontur für den anderen Ring ausgebildeter Bereich des Rings realisiert. Insbesondere ist der Sicherungsbereich als ein integraler Teil des Rings und/oder einstückig und/oder einteilig und/oder integral mit dem Ring ausgebildet.

**[0015]** Der Sicherungsbereich ist vorzugsweise als ein Prägebereich und/oder Verstemmungsbereich ausgebildet. Insbesondere ist der Sicherungsbereich als ein Umformbereich realisiert, wobei die Endform des Sicherungsbereichs durch Umformen erzeugt ist.

**[0016]** Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der Sicherungsbereich durch ein Umformwerkzeug mit einer Wirkrichtung in axialer Richtung gegen den Ring erzeugt. Durch ein derartiges Umformen des Rings wird erreicht, dass das Material in einem axialen Endbereich des Rings in radialer Richtung fließt und dadurch den Sicherungsbereich bildet. Insbesondere wird der Ring beim Umformen nur in axialer Richtung gegengestützt. Es ist dabei eine weitere Überlegung der Erfindung, dass der Sicherungsbereich nicht durch einen vorhergehenden Trennverfahrensschritt, wie zum Beispiel Fräsen etc., oder durch einen vorhergehenden Umformschritt mit größerem Materialfluss gebildet wird, sondern nur durch ein Prägen und/oder Verstemmen umgesetzt wird. Somit ist im Vergleich zu einem trennenden Verfahren ein aufwendiger Arbeitsschritt eingespart und im Vergleich zum Umformverfahren der Umformgrad deutlich verringert, sodass aus einem Umformschritt mit einem höheren Umformgrad resultierende

Probleme nicht auftreten können. So ist es beispielsweise möglich, dass der Sicherungsbereich gehärtet wird oder dass die Form des Rings mit dem Sicherungsbereich durch das Prägen und/oder Verstemmen so wenig geändert wird, dass auf eine formgebende Nachbearbeitung im Bereich der Laufbahn des Rings verzichtet werden kann. Somit kann die Tripodenrolle durch die bevorzugte Ausgestaltung kostengünstiger hergestellt werden.

**[0017]** Bei einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung kann auch vorgesehen sein, dass die Formschlusspartner des ersten Formschlusses durch ein trennendes Verfahren und mindestens einer der Formschlusspartner des zweiten Formschlusses durch Prägen und/oder Verstemmen geformt sind. Diese Ausgestaltung hat die Überlegung zugrunde, dass der erste Formschluss beliebig ausgebildet sein kann, beispielsweise dadurch, dass die Formschlusspartner trennend hergestellt werden. Der zweite Formschluss wird jedoch über Prägen und/oder Verstemmen gebildet. Somit ist es möglich, die Tripodenrolle vorzumontieren, insbesondere die Rollen zwischen die Ringe zu positionieren und nach diesem vormontierten Zustand die Tripodenrolle zu einer selbsthaltenden Baugruppe zu machen, indem der zweite Formschluss durch Prägen und/oder Verstemmen erzeugt wird. Somit ist es möglich, bei der Montage der Tripodenrolle durch das Verstemmen und/oder Verprägen die Tripodenrolle zu schließen.

**[0018]** Bei einer möglichen konstruktiven Realisierung der Erfindung ist der Sicherungsbereich als ein durchgängig und/oder ununterbrochen verlaufender Bereich um die Tripodenrollenachse ausgebildet. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass eine Rotationssymmetrie bei dem Sicherungsbereich gewahrt bleibt und dieser dadurch stabiler ausgebildet ist.

**[0019]** Bei einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist der Sicherungsbereich als mehrere, die Tripodenrollenachse umlaufende, jedoch unterbrochene Teilbereiche ausgebildet. Beispielsweise kann es ausreichend sein, dass nur eine begrenzte Anzahl von Teilbereichen, wie zum Beispiel weniger als fünf Teilbereiche, insbesondere weniger als vier Teilbereiche und speziell genau drei Teilbereichen ein derartiges Prägen und/oder Verstemmen umgesetzt wird, um den Sicherungsbereich zu bilden. In dieser Ausgestaltung kann der Sicherungsbereich in dem Sicherungsring besonders kostengünstig hergestellt werden, da die benötigte Kraft zum Umformen und die daraus resultierende Belastung des Sicherungsringes vergleichsweise klein ist.

**[0020]** Bei einer ersten möglichen Ausgestaltung der Erfindung ist der Ring abschnittsweise gehärtet. Beispielsweise ist die Laufbahn für die Rollen gehärtet. Es ist jedoch vorgesehen, dass der Sicherungsbereich ungehärtet ist. In dieser Ausgestaltung ist es be-

sonders einfach, den Ring zur Erzeugung des Sicherungsbereichs mittels Prägen und/oder Verstemmen umzuformen.

**[0021]** Es hat sich jedoch als vorteilhaft herausgestellt, dass die Erzeugung des Sicherheitsbereiches durch Prägen und/oder Verstemmen auch möglich ist, wenn auch der Sicherungsbereich gehärtet ist. Somit wird es besonders bevorzugt, dass der Ring mit dem Sicherungsbereich vollständig gehärtet ist und zum Beispiel durchgehärtet ist. Diese Ausgestaltung erlaubt es, kostengünstig einen gehärteten Ring mit dem Sicherungsbereich zu erzeugen. Insbesondere wird der Sicherungsbereich in den gehärteten Ring eingebracht.

**[0022]** Bei einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung weist einer der Formschlüsse als Formschlusspartner zwei Schulterseiten auf, wobei die Schulterseiten jeweils ein Bord aufweisen, wobei die Borde in gleicher axialer Höhe angeordnet sind und wobei einer der Schulterseiten den Sicherungsbereich trägt. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass die Rolle wahlweise an dem Schulterbereich, insbesondere Bord des einen Rings, oder an dem Schulterbereich, insbesondere Bord des anderen Rings anlaufen kann. Dadurch werden die Ringe zueinander in axialer Richtung selbstständig positioniert. Der Formschluss kann dadurch erfolgen, dass einer der Schulterseiten, insbesondere einer der Borde den Sicherungsbereich trägt.

**[0023]** Optional kann vorgesehen sein, dass der Ring ohne den Sicherungsbereich einen Kehlenbereich aufweist, wobei der Kehlenbereich dem Sicherungsbereich des anderen Rings zugewandt ist. Insbesondere ist der Kehlenbereich umlaufend ausgebildet. Beispielsweise ist der Kehlenbereich umformend oder trennend eingebracht. Es ist besonders bevorzugt, dass der Kehlenbereich mit dem Sicherungsbereich, insbesondere in radialer Richtung überlappend angeordnet ist. Der Kehlenbereich ist als eine Freimachung oder Auslassung ausgebildet. Durch den Kehlenbereich wird umgesetzt, dass der Ring mit dem Kehlenbereich einen Durchmesser sprunghaft macht, sodass die formschlüssige Sicherung bei einem Verschieben der Ringe relativ zueinander ebenfalls sprunghaft eingreift und nicht zu einer Klemmung führt. Insbesondere kann durch den Kehlenbereich die axiale Breite des Rings mit dem Kehlenbereich verringert werden.

**[0024]** Ein weiterer Gegenstand der Erfindung betrifft ein Gleichlaufgelenk, wobei das Gleichlaufgelenk mindestens eine Tripodenrolle, wie diese zuvor beschrieben wurde, bzw. nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist.

**[0025]** Ein weiterer Gegenstand der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Montieren der Tripodenrol-

le, wobei in einem ersten Schritt die Rollen zwischen den Ringen angeordnet werden und in einem zweiten Schritt einer der Formschlüsse oder beide Formschlüsse mittels Umformen mindestens eines Rings geschlossen werden. Vorzugsweise wird in dem zweiten Schritt der mindestens eine Ring verstemmt und/oder verprägt, um den Sicherungsbereich zu schaffen. Somit ist eine einfache Montage der Tripodenrolle möglich, wobei eine Verliersicherung und/oder der Übergang zu einer selbsthaltenden Bauweise in dem teilmontierten oder vollmontierten Zustand umgesetzt wird.

**[0026]** Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkung der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung sowie der beigelegten Figuren. Dabei zeigen:

**[0027]** Fig. 1 eine stark schematische Darstellung eines Gleichlaufgelenks mit einer Tripodenrolle als ein Ausführungsbeispiel der Erfindung;

**[0028]** Die Fig. 2a, b zeigen ein Ausführungsbeispiel der Tripodenrolle für das Gleichlaufgelenk in der Fig. 1;

**[0029]** Die Fig. 3a, b zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel der Tripodenrolle für das Gleichlaufgelenk in der Fig. 1;

**[0030]** Die Fig. 4a, b zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel der Tripodenrolle für das Gleichlaufgelenk in der Fig. 1;

**[0031]** Die Fig. 5a, b zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel der Tripodenrolle für das Gleichlaufgelenk in der Fig. 1.

**[0032]** Gleiche oder entsprechende Teile werden mit gleichen oder entsprechenden Bezugszeichen versehen.

**[0033]** Die Fig. 1 zeigt in einer stark schematisierten Darstellung ein Gleichlaufgelenk 1 für ein Fahrzeug 2, welches nur als ein Block dargestellt ist, als ein Ausführungsbeispiel der Erfindung.

**[0034]** Das Gleichlaufgelenk 1 ist im Antriebsstrang zwischen einem Getriebeausgang 3, insbesondere eines Differentialgetriebes, und einer Zwischenwelle 4, insbesondere Radantriebswelle oder Gelenkwelle, angeordnet. Der Getriebeausgang 3 definiert eine Ausgangsachse 5, die Zwischenwelle 4 definiert eine Wellenachse 6. Das Gleichlaufgelenk 1 ist ausgebildet, eine Drehung und damit ein Antriebsdrehmoment von dem Ausgang 3 auf die Zwischenwelle 4 zu übertragen und zugleich eine Schwenkung oder Winkeländerung zwischen der Ausgangsachse 5 und der Wellenachse 6 zu ermöglichen, wie dies

beispielsweise bei einem Einfedern des an der Zwischenwelle 4 angeschlossenen, angetriebenen Rads erfolgen kann. Die Zwischenwelle 4 weist einen Wellenstumpfabschnitt 7 auf, auf denen eine Mehrzahl von Zapfen 8, in diesem Ausführungsbeispiel drei Zapfen 8, angeordnet sind, welche sich radial zu der Wellenachse 6 erstrecken. Die Zapfen 8 sind in Umlaufrichtung um die Wellenachse 6 regelmäßig angeordnet, sodass diese einen Tripodenstern, bilden. In der Fig. 1 ist nur einer der Zapfen 8 grafisch dargestellt. Auf den Zapfen 8 ist jeweils eine Tripodenrolle 9 angeordnet, welche eine Tripodenrollenachse T als Rotationsachse aufweist, die radial zu der Wellenachse 6 angeordnet ist.

**[0035]** Das Gleichlaufgelenk 1 weist ferner einen Glockenabschnitt 10 auf, welcher drehfest mit dem Ausgang 3 gekoppelt ist und welcher Laufbahnen für die Tripodenrollen 9 bereitstellt.

**[0036]** Während in der Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel gezeigt ist, wobei der Glockenabschnitt 10 drehfest mit dem Ausgang 3 gekoppelt ist und der Wellenstumpfabschnitt 7 drehfest mit der Zwischenwelle 4 gekoppelt ist, ist es bei anderen Ausführungsbeispielen auch möglich, dass der Wellenstumpfabschnitt 7 mit dem Ausgang 3 drehfest gekoppelt ist und der Glockenabschnitt 10 mit der Zwischenwelle 4 gekoppelt ist. Ferner ist es möglich, dass der Glockenabschnitt 10 umlaufend geschlossen ausgebildet ist oder freie Bereiche aufweist.

**[0037]** Die Fig. 2a zeigt in einer schematisierten Darstellung die Tripodenrolle 9 der Fig. 1. Die Tripodenrolle 9 weist einen Innenring 11 sowie einen Außenring 12 auf, welcher koaxial zu der Tripodenrollenachse T angeordnet sind. Zwischen dem Innenring 11 und dem Außenring 12 ist eine Mehrzahl von Wälzkörper 13 angeordnet, wobei die Wälzkörper 13 als Rollen 13 und hier im Speziellen als Nadeln, ausgebildet sind. Die Rollen 13 sind parallel zu der Tripodenrollenachse T ausgerichtet. Der Innenring 11 stellt eine Innenlaufbahn 14, der Außenring stellt eine Außenlaufbahn 15 für die Rollen 13 zur Verfügung, wobei die Rollen 13 auf der Innenlaufbahn 14 bzw. Außenlaufbahn 15 abwälzen. An der radialen Außenseite ist der Außenring 12 gekrümmt ausgebildet, sodass diese an den Glockenabschnitt 10 angepasst ist. Insbesondere weist der Außenring 12 in der gezeigten Längsschnittdarstellung eine kreisförmige Kontur auf. Der Innenring 11 weist eine Aufnahme 16 für den Wellenstumpfabschnitt 7 auf.

**[0038]** Der Innenring 11 weist zwei Laufbahnseiten 19a, b auf. Die Laufbahnseiten 19a, b sind gegenüber der Innenlaufbahn 14 entweder etwas zurückgesetzt oder verlaufen zumindest maximal im gleichen radialen Durchmesser wie die Innenlaufbahn 14. Prinzipiell können somit die Wälzkörper 13 über die Lauf-

bahnseiten **19** auf den Innenring **11** aufgeschoben werden.

**[0039]** Der Außenring **12** weist zwei Schulterseiten **20a, b** auf, wobei die Schulterseiten **20a, b** jeweils wie ein Bord ausgebildet sind und einen axialen Anlauf für die Rollen **13** bilden. Insbesondere weisen die Schulterseiten **20a, b** jeweils eine in einer Radialebene zu der Tripodenrollenachse T verlaufende Anlaufläche **21a, b** auf. Die Anlauflächen **21a, b** erstrecken sich über die vollständige radiale Ausdehnung der Rolle **13**. Insbesondere weisen die Borde einen freien Innendurchmesser auf, der nur geringfügig größer ist als der Außendurchmesser der Innenlaufbahn **14**.

**[0040]** Ein Auseinanderfallen der Tripodenrolle **9** wird jedoch durch eine formschlüssige Sicherung verhindert, wie dies in Zusammenschau der **Fig. 2a** und **Fig. 2b** erläutert wird.

**[0041]** Die **Fig. 2b** zeigt einen Detailausschnitt der Tripodenrolle **9** im Bereich der axialen Endseite der Tripodenrolle **9**. Dabei ist zu erkennen, dass die Schulterseiten **20a, b** des Außenrings **12** in axialer Aufteilung in zwei Bereiche zerlegt werden können: Ein Teilbereich **23**, welcher sich unmittelbar an dem Wälzkörper **13** anschließt weist eine Zylindermantelfläche auf, die koaxial zu der Tripodenrollenachse T angeordnet ist. Ferner ist dieser Teilbereich **23** gegenüberliegend zu einem Abschnitt des Innenrings **11** positioniert. An dem Teilbereich **23** schließt sich ein Sicherungsbereich **24** an, welcher durch einen Verstemmungsbereich und/oder Prägungsbereich gebildet ist. Der Sicherungsbereich **24a, b** steht gegenüber dem Teilbereich **23** um einen Überstand **25** in radialer Richtung über, wie das durch die zwei Geraden visualisiert ist. Der Überstand **25** ist so bemessen, dass der Innenring **11** nicht in Richtung der Schulterseite **20a, b** herausgefahren werden kann und somit in dieser Richtung formschlüssig gesichert ist. Damit bilden auf einer ersten axialen Seite der Tripodenrolle **9** die Laufbahnseite **19a** als ein Formschlusspartner und die Schulterseite **20a** mit dem Sicherungsbereich **24a** als einen weiteren Formschlusspartner einen ersten Formschluss zur Sicherung der Ringe **11** und **12** zueinander in eine erste axiale Richtung. Ferner bilden auf einer zweiten axialen Seite der Tripodenrolle **9** die Laufbahnseite **19b** als ein Formschlusspartner und die Schulterseite **20b** mit dem Sicherungsbereich **24b** als einen weiteren Formschlusspartner einen zweiten Formschluss zur Sicherung der Ringe **11** und **12** zueinander in eine zweite axiale Richtung. Der Überstand **25** kann umlaufend durchgehend ausgebildet sein. Es ist jedoch auch möglich – insbesondere wie es in der **Fig. 2b** gezeigt ist –, dass der Überstand **25** nur an wenigen, zum Beispiel regelmäßig in Umlaufrichtung voneinander beabstandeten Positionen vorgesehen ist. Der Überstand **25** wird insbesondere durch ein Umformwerkzeug **26**, welches in axialer Richtung mit seiner

Wirkringung W gegen den Außenring **12** gedrückt oder gepresst wird, erzeugt.

**[0042]** Auf den Laufbahnseiten **19a, b** Innenrings **11** ist jeweils ein Kehlenbereich **27a, b** beispielhaft ausgebildet als Fase in Form einer Freimachung eingebracht. Der Kehlenbereich **27a, b** kann beispielsweise trennend eingebracht sein. Der Kehlenbereich **27a, b** ist jeweils nach axial außen geöffnet und/oder dem Sicherungsbereich **24a, b** zugewandt. Durch den Kehlenbereich **27a, b** gibt es eine definierte Anlaufläche **21** für den Sicherungsbereich **24a, b**.

**[0043]** Bei einer möglichen Fertigung der Tripodenrolle **9** werden in einem ersten Schritt Innenring **11**, Außenring **12** sowie Wälzkörper **13** montiert und nachfolgend die Sicherungsbereiche **24a, b** mittels Umformen, nämlich Prägen und/oder Verstemmen erzeugt.

**[0044]** Die **Fig. 3a, b** zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Tripodenrolle **9** für das Gleichlaufgelenk **1** in der **Fig. 1**. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist der Innenring **11** zwei Schulterseiten **20a, b** auf, die die Wälzkörper **13** umgreifen. Der Außenring **12** weist dagegen zwei Laufbahnseiten **19a, b** auf, wobei der Außenring **12** als Sicherungsring auf jeder Laufbahnseite **19a, b** einen Sicherungsbereich **24a, b** trägt. Ohne den Sicherungsbereich **24a, b** sind die Laufbahnseiten **19a, b** gegenüber der Außenlaufbahn **15** in gleicher radialer Lage oder radial nach Außen zurückgesetzt. Die Schulterseiten **20a, b** weisen einen radialen Außendurchmesser auf, welcher nur geringfügig kleiner als der freie Innendurchmesser der Außenlaufbahn **15** ist. An der axialen Außenseite weisen die Schulterseiten **20a, b** jeweils einen Kehlenbereich **27a, b** auf, der dem Sicherungsbereich **24a, b** zugewandt ist. Der Sicherungsbereich **24a, b** steht in radialer Richtung nach Innen gegenüber der Außenlaufbahn **15** über und ist so bemessen, dass dieser jeweils einen axialen Endanschlag und damit eine formschlüssige Sicherung für die Schulterseiten **20a, b** und damit für den Innenring **11** darstellt. Damit bilden auf einer ersten axialen Seite der Tripodenrolle **9** die Laufbahnseite **19a** mit dem Sicherungsbereich **24a** als ein Formschlusspartner und die Schulterseite **20a** als einen weiteren Formschlusspartner einen ersten Formschluss zur Sicherung der Ringe **11** und **12** zueinander in eine erste axiale Richtung. Ferner bilden auf einer zweiten axialen Seite der Tripodenrolle **9** die Laufbahnseite **19b** mit dem Sicherungsbereich **24b** als ein Formschlusspartner und die Schulterseite **20b** als einen weiteren Formschlusspartner einen zweiten Formschluss zur Sicherung der Ringe **11** und **12** zueinander in eine zweite axiale Richtung.

**[0045]** Bei der Montage können zunächst die Wälzkörper **13** in den Innenring **11** eingelegt werden und dieser mit den Wälzkörpern **13** in den Außenring **12** eingeschoben werden, da zunächst der freie Durch-

messer der Laufbahnseiten **19a, b** größer ist als der Außendurchmesser der Schulterseiten **20a, b**. In diesem montierten Zustand können durch das Umformwerkzeug **26** mit axialer, insbesondere rein axialer, Wirkrichtung *W* mittels Verstemmen und/oder Verprägen die Sicherungsbereiche **24a, b** in den Außenring **12** eingebracht werden.

**[0046]** Die **Fig. 4a, b** zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel für die Tripodenrolle **9** in dem Gleichlaufgelenk **1** in der **Fig. 1**. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist der Außenring **12** zwei Schulterseiten **20a, b** mit Borden auf, welche die Wälzkörper **13** in beiden axialen Richtungen formschlüssig halten. Der Innenring **11** weist dagegen zwei Laufbahnseiten **19a, b** auf, wobei in den Laufbahnseiten **19a, b** die Sicherungsbereiche **24a, b** eingebracht sind. Die Sicherungsbereiche **24a, b** sind an den Laufbahnseiten **19a, b** mit dem Überstand **25** so bemessen, dass diese eine formschlüssige Sicherung für die Schulterseiten **20a, b**, insbesondere für die Borde, in beide axiale Richtungen bilden. Damit bilden auf einer ersten axialen Seite der Tripodenrolle **9** die Laufbahnseite **19a** mit dem Sicherungsbereich **24a** als ein Formschlusspartner und die Schulterseite **20a** als einen weiteren Formschlusspartner einen ersten Formschluss zur Sicherung der Ringe **11** und **12** zueinander in eine erste axiale Richtung. Ferner bilden auf einer zweiten axialen Seite der Tripodenrolle **9** die Laufbahnseite **19b** mit dem Sicherungsbereich **24b** als ein Formschlusspartner und die Schulterseite **20b** als einen weiteren Formschlusspartner einen zweiten Formschluss zur Sicherung der Ringe **11** und **12** zueinander in eine zweite axiale Richtung.

**[0047]** Bei der Montage werden die Wälzkörper **13** zunächst in den Außenring **12** eingelegt, nachfolgend wird der Innenring **11** eingeschoben und dann mittels des Umformwerkzeugs **26** verstemmt und/oder verprägt, wie dies zuvor beschrieben wurde.

**[0048]** Die **Fig. 5a, b** zeigen ein letztes Ausführungsbeispiel der Tripodenrolle **9** des Gleichlaufgelenks **1** in der **Fig. 1**, wobei der Innenring **11** zwei Schulterseiten **20a, b** trägt. Der Außenring **12** weist dagegen zwei Laufbahnseiten **19a, b** auf, welche jedoch beide einen Kehlenbereich **27a, b** in dem gleichen axialen Bereich wie die Borde der Schulterseiten **20a, b** aufweisen. Damit sind die Laufbahnseiten **19a, b** gegenüber der Außenlaufbahn **15** radial nach Außen versetzt und dementsprechend gegenüber der Außenlaufbahn **15** zurückgesetzt. Die Sicherungsbereiche **24a, b** sind auf den Schulterseiten **20a, b** angeordnet und so bemessen, dass der Überstand **25** eine formschlüssige Sicherung in Bezug auf den Außenring **12** im Bereich der Außenlaufbahn **15** bildet. Damit bilden auf einer ersten axialen Seite der Tripodenrolle **9** die Laufbahnseite **19a** als ein Formschlusspartner und die Schulterseite **20a** mit dem Sicherungsbereich **24a** als einen weiteren Formschlusspartner einen ersten

Formschluss zur Sicherung der Ringe **11** und **12** zueinander in eine erste axiale Richtung. Ferner bilden auf einer zweiten axialen Seite der Tripodenrolle **9** die Laufbahnseite **19b** als ein Formschlusspartner und die Schulterseite **20b** mit dem Sicherungsbereich **24b** als einen weiteren Formschlusspartner einen zweiten Formschluss zur Sicherung der Ringe **11** und **12** zueinander in eine zweite axiale Richtung.

**[0049]** Bei der Montage werden die Wälzkörper **13** zunächst in den Innenring **11** eingelegt, nachfolgend wird der Außenring **12** aufgeschoben und dann mittels des Umformwerkzeugs **26** verstemmt und/oder verprägt, wie dies zuvor beschrieben wurde.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Gleichlaufgelenk
<b>2</b>	Fahrzeug
<b>3</b>	Getriebeausgang
<b>4</b>	Zwischenwelle
<b>5</b>	Ausgangsachse
<b>6</b>	Wellenachse
<b>7</b>	Wellenstumpfabschnitt
<b>8</b>	Zapfen
<b>9</b>	Tripodenrolle
<b>10</b>	Glockenabschnitt
<b>11</b>	Innenring
<b>12</b>	Außenring
<b>13</b>	Wälzkörper
<b>14</b>	Innenlaufbahn
<b>15</b>	Außenlaufbahn
<b>16</b>	Aufnahme
<b>17</b>	leer
<b>18</b>	Anlauffläche
<b>19a, b</b>	Laufbahnseite
<b>20a, b</b>	Schulterseiten
<b>21</b>	Anlaufflächen
<b>22</b>	Abschlussschulterseite
<b>23</b>	Teilbereich
<b>24a, b</b>	Sicherungsbereich
<b>25</b>	Überstand
<b>26</b>	Umformwerkzeug
<b>27</b>	Kehlenbereich
<b>T</b>	Tripodenrollenachse
<b>W</b>	Wirkachse

**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 4439965 A1 [0004]



### Patentansprüche

1. Tripodenrolle (9) für ein Gleichlaufgelenk (1) mit einem Innenring (11) und mit einem Außenring (12) als Ringe (11, 12), wobei die Ringe (11, 12) koaxial zu einer Tripodenrollenachse (T) angeordnet sind,  
mit einer Mehrzahl von Rollen (13), wobei die Rollen (13) abwälzend zwischen den Ringen (11, 12) abwälzend angeordnet sind,  
wobei die Ringe (11, 12) relativ zueinander formschlüssig gesichert sind,  
wobei an einer ersten axialen Seite der Tripodenrolle (9) ein erster Formschluss zur formschlüssigen Sicherung der Ringe (11, 12) zueinander in eine erste axiale Richtung durch einen unmittelbaren Kontakt der Ringe (11, 12) bildbar und/oder gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass  
an einer zweiten axialen Seite der Tripodenrolle (9) ein zweiter Formschluss zur formschlüssigen Sicherung der Ringe (11, 12) zueinander in eine zweite axiale Richtung durch einen unmittelbaren Kontakt der Ringe (11, 12) bildbar und/oder gebildet ist.

2. Tripodenrolle (9) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass einer der Ringe (11) eine Schulterseite (20a) als Formschlusspartner, wobei auf der Schulterseite (20a) ein Bord mit einer Anlaufläche (21) für die Wälzkörper (13) angeordnet ist, und der andere Ring (12) eine Laufbahnseite (19a) als Formschlusspartner aufweist, wobei die Laufbahnseite (19a) bordfrei ausgebildet ist, wobei auf einem der Formschlusspartner ein Sicherheitsbereich (24a, b) ausgebildet ist, welcher den anderen Formschlusspartner formschlüssig in axialer Richtung sichert.

3. Tripodenrolle (9) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sicherheitsbereich (24a, b) als ein radialer Überstand (25) gegenüber dem Formschlusspartner ausgebildet ist.

4. Tripodenrolle (9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sicherheitsbereich (24a, b) als ein Prägebereich und/oder Verstemmungsbereich ausgebildet ist.

5. Tripodenrolle (9) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sicherheitsbereich (24a, b) durch ein Umformwerkzeug (26) mit einer Wirkrichtung (W) in axialer Richtung gegen die Abschlusschulterseite (22) erzeugt ist.

6. Tripodenrolle (9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Formschlusspartner des ersten Formschlusses durch ein trennendes Verfahren und mindestens einer der Formschlusspartner des zweiten Formschlusses durch Prägen und/oder Verstemmen geformt sind.

7. Tripodenrolle (9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ring (11, 12) mit dem Sicherheitsbereich (24a, b) abschnittsweise gehärtet ist, wobei der Sicherheitsbereich (24a, b) ungehärtet ist.

8. Tripodenrolle (9) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ring (11, 12) mit dem Sicherheitsbereich (24a, b) gehärtet ist.

9. Gleichlaufgelenk (1), gekennzeichnet durch mindestens eine Tripodenrolle (9), wobei die Tripodenrolle (9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.

10. Verfahren zum Montieren der Tripodenrolle (9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem ersten Schritt die Rollen (13) zwischen den Ringen (11, 12) angeordnet werden und in einem späteren Schritt mindestens der zweite Formschluss umgesetzt wird.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

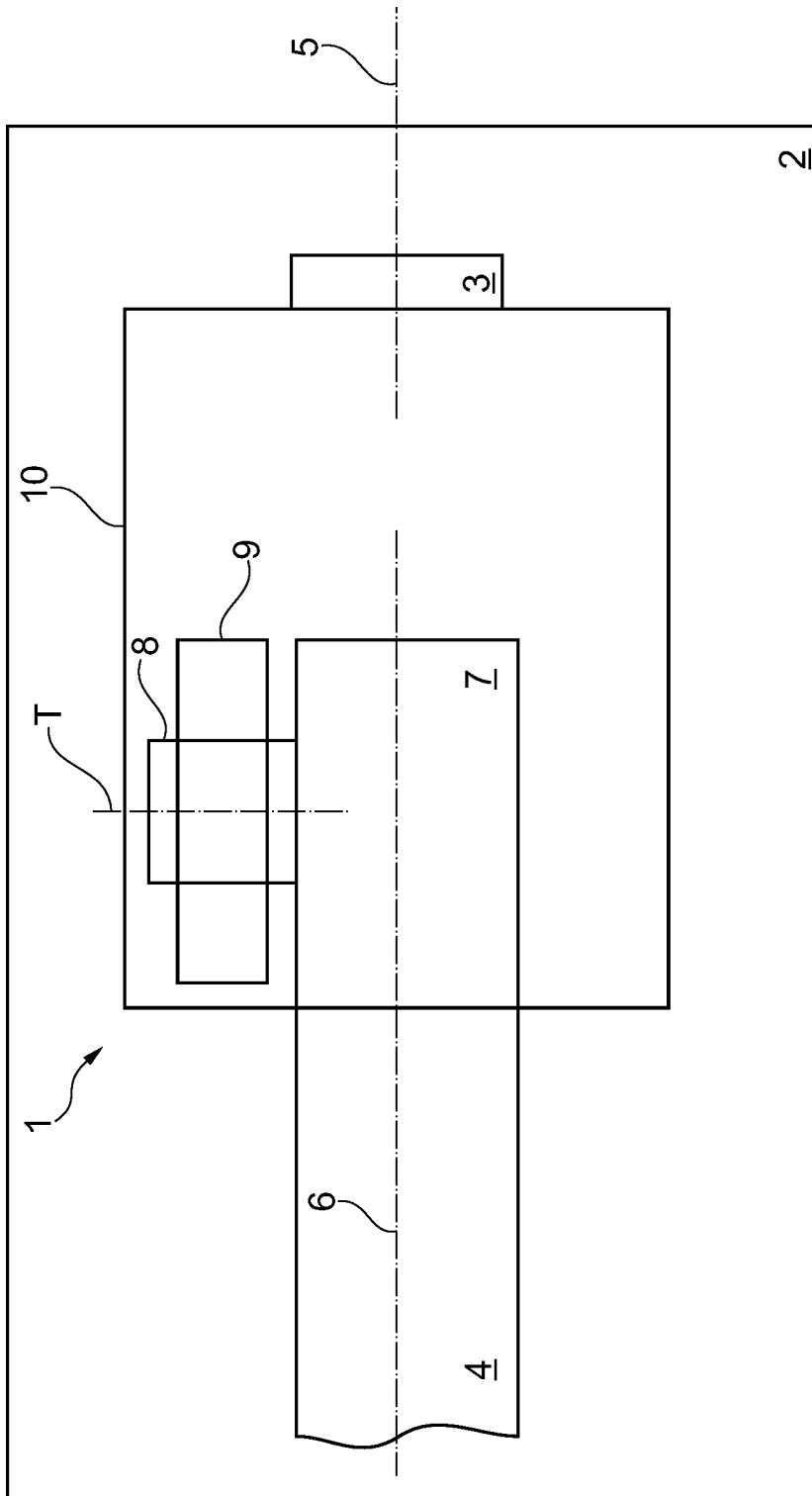


Fig. 1

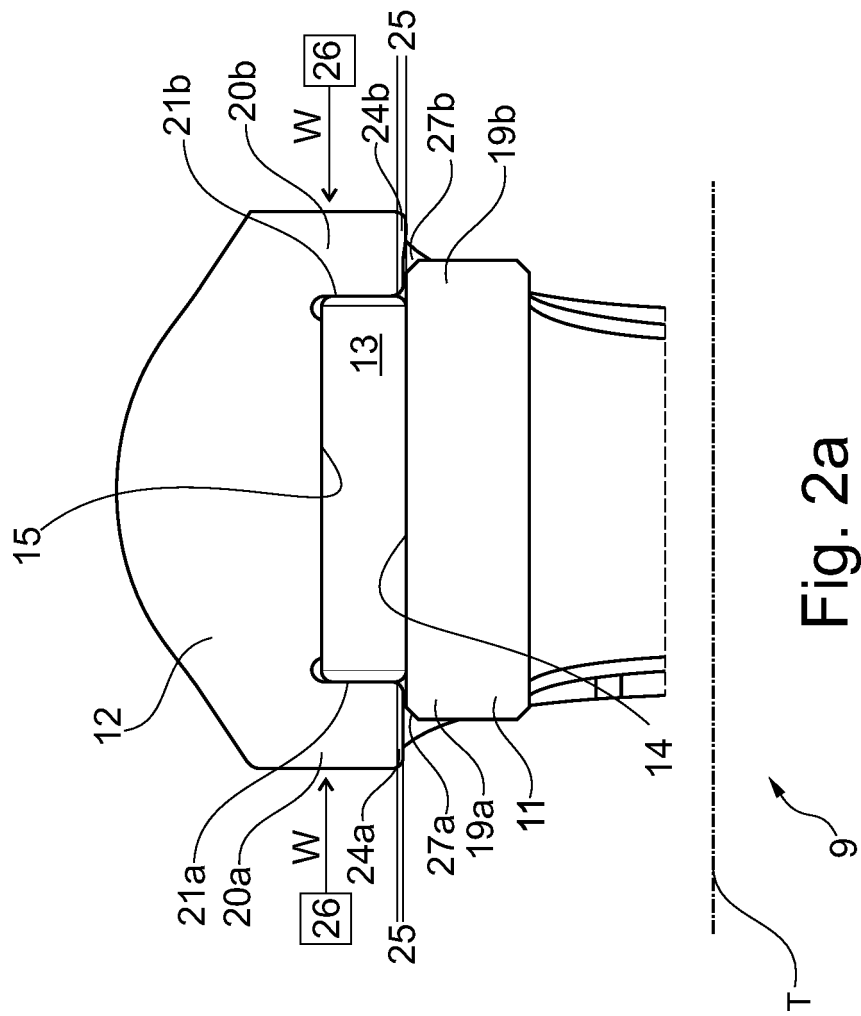


Fig. 2a

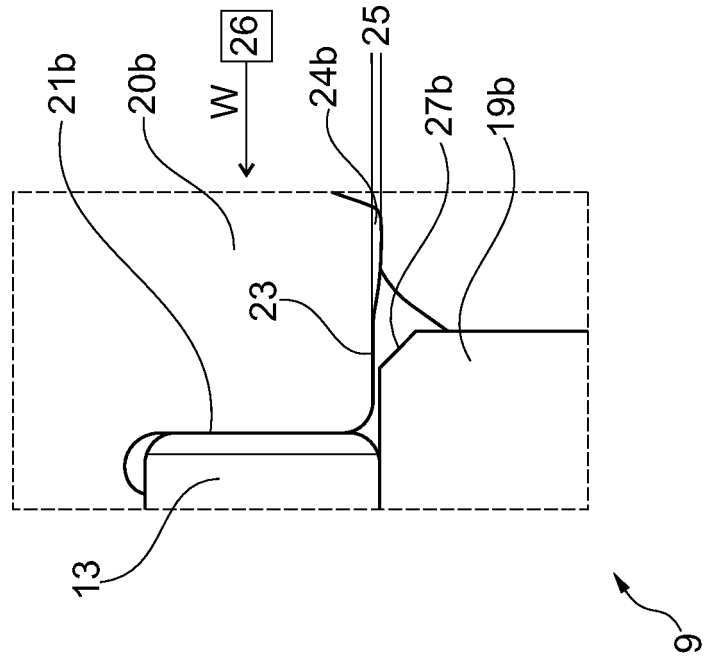


Fig. 2b

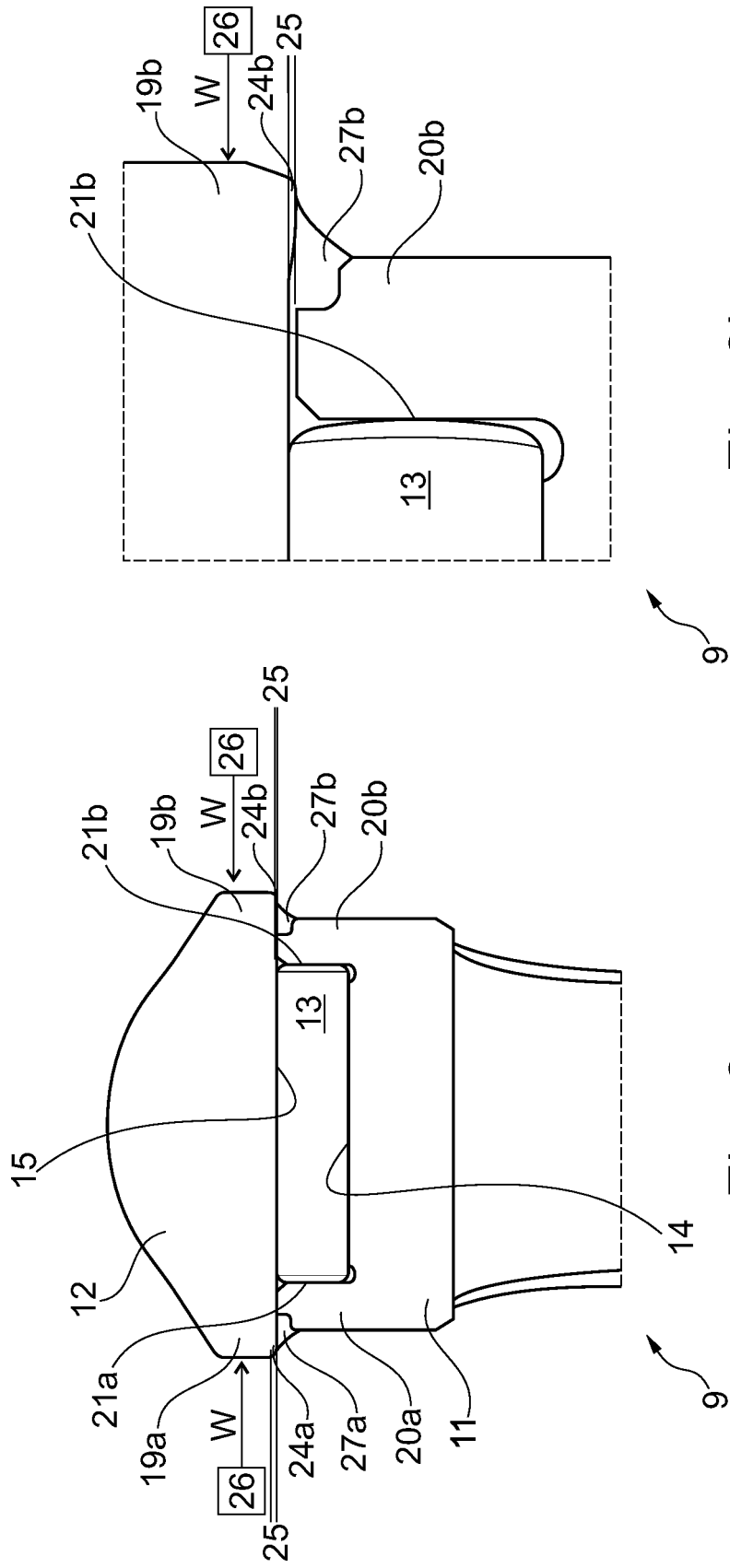


Fig. 3b

Fig. 3a

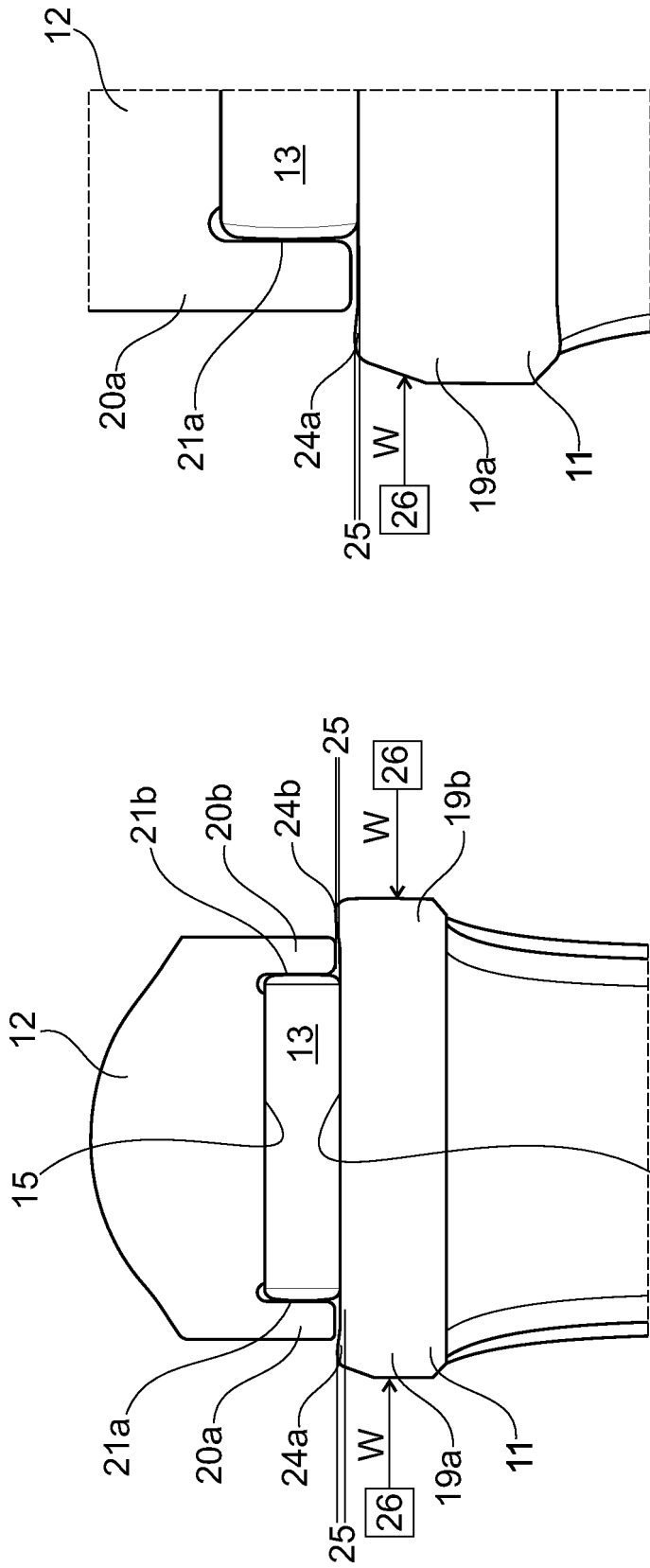


Fig. 4b

Fig. 4a

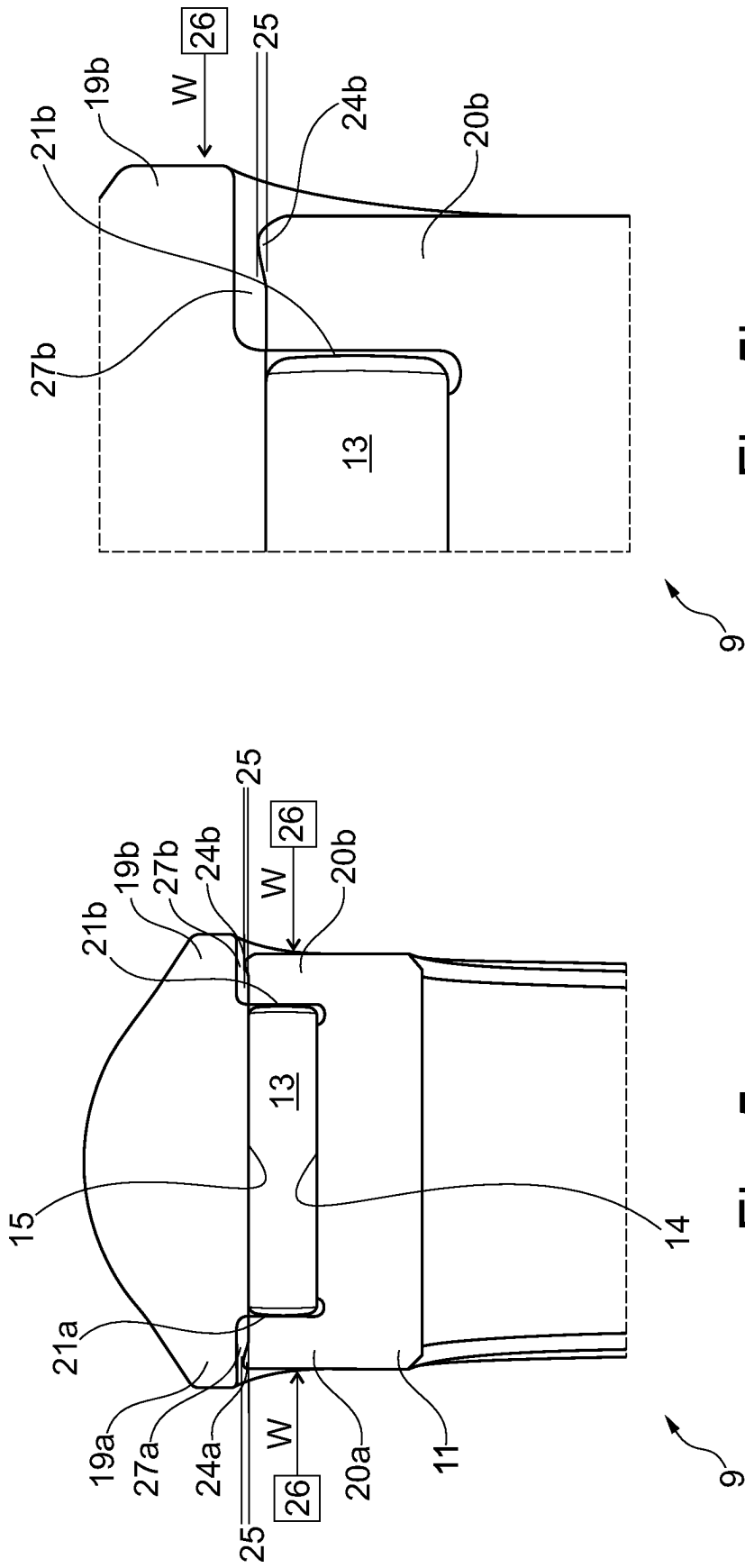


Fig. 5b

Fig. 5a