

(19)



(11)

**EP 2 789 747 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**15.10.2014 Patentblatt 2014/42**

(51) Int Cl.:  
**E02D 3/039<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **14001097.6**

(22) Anmeldetag: **25.03.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(72) Erfinder:  
• **Darscheid, Manfred**  
**56281 Emmelshausen (DE)**  
• **Grings, Werner**  
**56291 Laudert (DE)**

(30) Priorität: **12.04.2013 DE 102013006321**

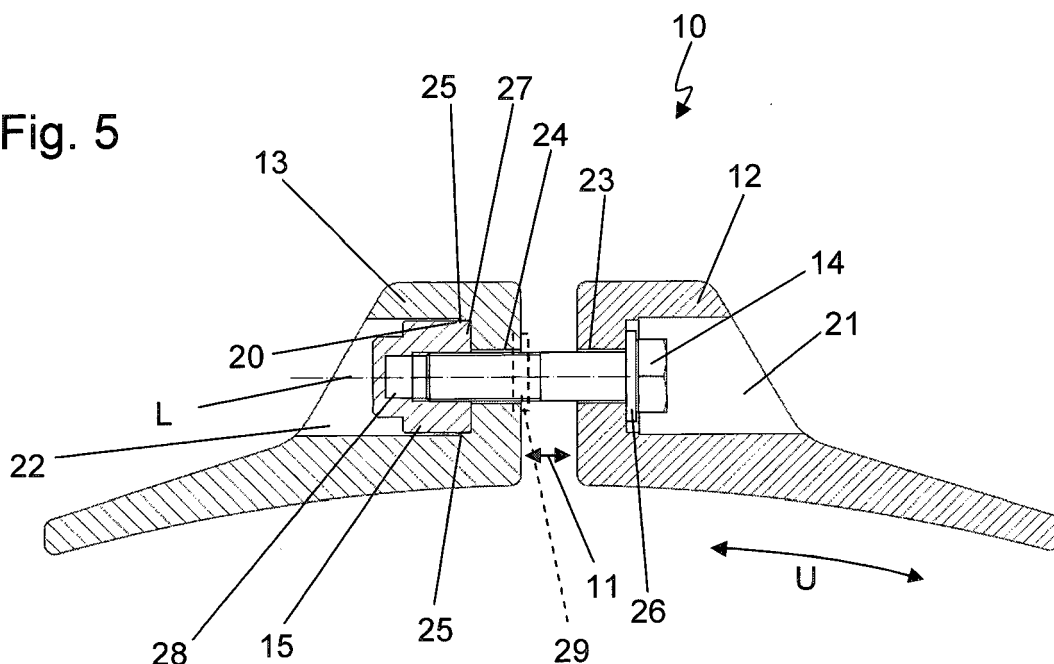
(74) Vertreter: **Heidler, Philipp et al**  
**Lang & Tomerius**  
**Patentanwälte**  
**Rosa-Bavarese-Strasse 5**  
**80639 München (DE)**

(71) Anmelder: **BOMAG GmbH**  
**56154 Boppard (DE)**

**(54) Baumaschine zur Bodenverdichtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Baumaschine zur Bodenverdichtung, insbesondere einen Walzenzug, mit wenigstens einer Verdichtungsbandage, umfassend einen Bandagengrundkörper und wenigstens ein auf die Außenmantelfläche des Bandagengrundkörpers aufmontiertes Bandagenmantelsegment mit einer Verbindungs-

einrichtung. Die Erfindung betrifft ferner ein Bandagenmantelsegment zur Verwendung mit einer Verbindungseinrichtung sowie einen Stampffuß eines auf einen Bandagengrundkörper aufmontierbaren, segmentiert ausgebildeten Verdichtungsmantels.

**Fig. 5****EP 2 789 747 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Baumaschine zur Bodenverdichtung, insbesondere einen Walzenzug, ein Bandagenmantelsegment sowie einen Stampffuß eines auf einen Bandagengrundkörper aufmontierbaren, segmentiert ausgebildeten Verdichtungsmantels.

**[0002]** Baumaschinen zur Bodenverdichtung beziehungsweise Bodenverdichtungsmaschinen finden überall dort Anwendung, wo eine Erhöhung der Dichte des Bodenuntergrundes gewünscht ist. Dies ist beispielsweise regelmäßig im Straßen-, Wege- und Trassenbau der Fall, wobei diese Aufzählung keineswegs einschränkend zu verstehen ist. Häufig sind solche Baumaschinen als Walzen ausgebildet, deren wesentliches Merkmal in wenigstens einer vorhandenen Bandage beziehungsweise Verdichtungsbandage liegt, über die die Bodenverdichtung erreicht wird. Derartige Bodenverdichtungsmaschinen mit wenigstens einer Bandage sind im Stand der Technik bekannt. Eine Untergruppe dieser Bodenverdichtungsmaschinen sind sogenannte Walzenzüge, deren wesentliches Merkmal in deren Ausstattung mit einer Verdichtungsbandage und einer Luftbereifung liegt. Der Grundaufbau eines solchen Walzenzuges ist beispielsweise in der WO 2012 116 812 A2 offenbart. Insbesondere Walzenzüge werden häufig speziell zur Erdverdichtung eingesetzt. Um die Verdichtungsergebnisse noch weiter zu erhöhen, sind im Stand der Technik ferner sogenannte Schaffuß- bzw. Stampffußbandagen bekannt. Diese zeichnen sich durch die über den Außenmantel der Bandage verteilt angeordneten Verdichtungshöcker ("Stampffüße") aus, die wenigstens teilweise in Radialrichtung von der Außenmantelfläche der Verdichtungsbandage vorstehen. Auch diese Art der Verdichtungsbandagen sind im Stand der Technik bekannt, beispielsweise aus der DE 197 11 649 A1.

**[0003]** Um zwischen dem Einsatz der Verdichtungsbandage als Glattbandage und alternativ als Stampffußbandage wechseln zu können, ist es ferner bekannt, dass Mantelsegmente um den Außenmantel der Glattbandage montiert werden können, die an ihrer Außenseite wiederum Stampffüße aufweisen. Durch An- und Abmontage dieses wenigstens eines Mantelsegments kann somit zwischen den beiden Betriebsweisen "Glattbandage" und "Stampffußbandage" gewechselt werden. Eine solche Baumaschine zur Bodenverdichtung, insbesondere Walzenzug, umfasst somit wenigstens eine Verdichtungsbandage mit einem Bandagengrundkörper und wenigstens ein auf die Außenmantelfläche des Bandagengrundkörpers aufmontiertes Mantelsegment mit einer Verbindungseinrichtung. Der Bandagengrundkörper bezeichnet insbesondere die Gesamtheit der Glattbandage und weist eine im Wesentlichen zylindrische Form mit einer umlaufenden Außenmantelfläche auf. Die wesentliche Funktion der Verbindungseinrichtung liegt darin, die Befestigung des wenigstens einen Mantelsegments an sich zu erreichen. Selbstverständlich können ergänzend dazu auch weitere

Verbindungseinrichtungen vorgesehen sein, die beispielsweise eine direkte Befestigung, beispielsweise Verschraubung des wenigstens einen Mantelsegmentes mit dem Bandagengrundkörper ermöglichen.

**[0004]** Das wenigstens eine Mantelsegment wird somit im Wesentlichen auf den Außenmantel des Bandagengrundkörpers aufgelegt. Bei der Verwendung flexibler Mantelsegmente ist es grundsätzlich möglich, dass auch nur ein einziges Mantelsegment um den Bandagengrundkörper herumgelegt wird. Vorzugsweise und im Stand der Technik üblich, sind allerdings auch Montagekits mit wenigstens drei oder mehr Mantelsegmenten, die in ihrer Gesamtheit eine Außenmantelumhüllung des Bandagengrundkörpers bewirken.

**[0005]** Wesentliche Elemente der Verbindungseinrichtung sind zwei einander in Umfangsrichtung des Bandagengrundkörpers gegenüberliegend angeordnete Halteeinrichtungen, die über einen Segmentspalt zueinander beabstandet sind. Die Halteeinrichtungen sind ferner einander in Umfangsrichtung des Bandagengrundkörpers gegenüberliegend angeordnet. Die Umfangsrichtung ist die Richtung um den Außenumfang um die Rotationsachse. Es versteht sich von selbst, dass der Segmentspalt unterschiedlich groß ausgebildet sein kann. So ist es insbesondere auch möglich, und von der Erfindung mit umfasst, dass die beiden Halteeinrichtungen unmittelbar aneinander anliegen bzw. anschlagen. Die Verbindungseinrichtung umfasst ferner eine sich zwischen den beiden Halteeinrichtungen über den Segmentspalt hinweg erstreckende Verbindungsschraube. Diese Verbindungsschraube weist einen Schraubkopf und einen Schraubenschaft auf, an dessen dem Schraubkopf abgewandten Ende insbesondere ein Außengewinde vorgesehen ist. Die eine der beiden Halteeinrichtungen ist schraubkopfseitig angeordnet (im Folgenden auch als "Kopfhalteeinrichtung" bezeichnet). Die Kopfhalteeinrichtung umfasst eine Schraubkopfausnehmung, die zur Aufnahme des Schraubkopfes im montierten Zustand des wenigstens einen Mantelsegmentes vorgesehen ist. Den Gegenpart zur Kopfhalteeinrichtung bildet die andere Halteeinrichtung (nachstehend auch "Mutterhalteeinrichtung" genannt), die eine Schraubmutterausnehmung für eine Befestigungsmutter aufweist. Die Ausnehmungen sind grundsätzlich dadurch charakterisiert, dass sie in den Halteeinrichtungen eine von ihrer Außenfläche nach innen erstreckende Öffnung darstellen. Von den beiden Ausnehmungen, konkret der Schraubkopfausnehmung und der Schraubmutterausnehmung, ausgehend, umfasst die Verbindungseinrichtung ferner jeweils in Richtung zur jeweils gegenüberliegenden Halteeinrichtung eine Durchgangsbohrung. Die Durchgangsbohrung ist dazu vorgesehen, dass durch sie die Verbindungsschraube, konkret der Schaft der Verbindungsschraube, wenigstens teilweise von der einen Halteeinrichtung zur anderen Halteeinrichtung hindurch geführt ist, sodass insgesamt die Schraube eine Verbindung zwischen den beiden Halteeinrichtungen herstellt. Die Durchgangsbohrungen weisen einen Durchmesser auf,

der etwas größer als der Durchmesser des Schraubenschaftes aber wesentliche kleiner als der Durchmesser der Befestigungsmutter und des Schraubenkopfes ist. Der Schraubenkopf und die Befestigungsmutter liegen im montierten Zustand somit idealerweise am Fußbereich beziehungsweise Boden der Mutterausnehmung oder der Schraubkopfausnehmung, insbesondere um den Eintritt in die jeweilige Durchgangsbohrung, auf, so dass beim Festziehen der Schraubverbindung eine Spannkraft zwischen den beiden Halteeinrichtungen der Verbindungseinrichtung erhalten wird.

**[0006]** Für solche Verbindungseinrichtungen für Mantelsegmente der vorstehend beschriebenen Art war es bisher vorgesehen, dass es zum Festziehen der Schraube stets erforderlich war, die jeweilig verwendete Befestigungsmutter zu kontern bzw. festzuhalten, um die Verbindungsschraube einschrauben zu können. Aufgrund der erforderlichen hohen Kräfte war dazu stets ein weiterer Monteur erforderlich. Um eine sichere Befestigung zu gewährleisten, ist die Verbindungsschraube ferner üblicherweise so ausgelegt, dass sie im montierten Zustand über die Befestigungsmutter hinaus nach außen vorsteht. Dies ist insofern nachteilig, als dass bei der im Arbeitsbetrieb auftretenden extremen Schmutzbelastung das Außengewinde der Verbindungsschraube erheblich in Mitleidenschaft gezogen wird. Dies ist dann besonders nachteilig, wenn das wenigstens eine Mantelsegment demontiert werden soll. Bisher mussten dazu regelmäßig die Verbindungsschrauben und zum Teil auch die Befestigungsmuttern mühselig zerschnitten und anschließend durch neue Teile ersetzt werden.

**[0007]** Die Aufgabe der Erfindung besteht somit darin, eine Baumaschine zur Bodenverdichtung anzugeben, bei der die Montage wenigstens eines Mantelsegmentes vereinfacht ist und insbesondere auch die Verbindungseinrichtung nach einem Arbeitseinsatz ohne zerstörende Maßnahmen wieder gelöst werden kann. Die Lösung der Aufgabe gelingt mit einer Baumaschine zur Bodenverdichtung, insbesondere einem Walzenzug, einem Mantelsegment zur Verwendung mit einer Verbindungseinrichtung und einem Stampffuß eines auf einen Bandagengrundkörper aufmontierbaren und segmentiert ausgebildeten Verdichtungsmantels gemäß den unabhängigen Ansprüchen. Bevorzugte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0008]** Ein wesentlicher Grundgedanke der Erfindung besteht darin, dass die Befestigungsmutter in der Schraubmutterausnehmung drehgesichert aufgenommen ist. Dazu weist die Schraubmutterausnehmung einen sich wenigstens teilweise in Axialrichtung der Verbindungsschraube erstreckenden Drehsicherungsbereich auf, der zur wenigstens teilweisen Aufnahme der Befestigungsmutter vorgesehen ist. Die Axialrichtung der Verbindungsschraube ist die Längsachse des Schraubenschaftes und erstreckt sich somit über den Segmentpalt hinweg von der Kopfhaltteeinrichtung hin zur Mutterhaltteeinrichtung. Unter einem Drehsicherungsbereich wird ein Bereich innerhalb der Schraubmu-

terausnehmung verstanden, der im Zusammenwirken mit der Befestigungsmutter eine Verdrehsicherung der Befestigungsmutter bewirkt, so dass diese nicht um die Längsachse beziehungsweise die Ein- und Ausschraubachse drehen kann. Dazu weist der Drehsicherungsbereich beispielsweise Formschlussflächen auf, die sich wenigstens teilweise in Axialrichtung erstrecken und an die eine wenigstens teilweise formschlüssige Anlage der Befestigungsmutter möglich ist. Der Drehsicherungsbereich kann ergänzend oder alternativ auch als Reibschlussbereich ausgebildet sein, indem entsprechend eine reibschlüssige Verdrehsicherung zwischen der Schraubkopfausnehmung und der Befestigungsmutter um montierten Zustand erreicht wird. Wichtig ist nun, dass die Befestigungsmutter in der Weise ausgebildet ist, dass sie in diesem Drehsicherungsbereich teilweise form- und/oder reibschlüssig zum Erhalt einer Verdrehsicherung im montierten Zustand des wenigstens einen Bandagenmantelsegments anliegt. Auf diese Weise ist es möglich, dass die Verbindungsschraube in die Befestigungsmutter eingedreht werden kann, ohne dass die Befestigungsmutter dazu separat von beispielsweise einem weiteren Monteur gesichert werden muss. Die Befestigungsmutter wird vielmehr durch die speziell abgestimmte Ausbildung der Schraubmutterausnehmung und der Befestigungsmutter im Drehsicherungsbereich zueinander vor einer Drehbewegung gesichert.

**[0009]** Grundsätzlich ist es zur Ausbildung des Drehsicherungsbereiches zweckmäßigerweise vorgesehen, dass dieser, in Axialrichtung der Verbindungsschraube gesehen, auf Höhe der Befestigungsmutter im montierten Zustand liegt, um während des Montage- und Demontageprozesses eine Verdrehsicherung der Befestigungsmutter bewirken zu können. Es hat sich nun als bevorzugt erwiesen, wenn der Drehsicherungsbereich vom Boden der Schraubmutterausnehmung beginnend in Axialrichtung der Verbindungsschraube weg in Richtung zur Aufnahmeöffnung für die Schraubmutter hin erstreckt ausgebildet ist. Wesentliches Merkmal dieser Ausführungsform ist somit die vom Bodenbereich der Schraubmutterausnehmung ausgehende Ausbildung des Drehsicherungsbereiches. Damit ist gewährleistet, dass die Befestigungsmutter auf jeden Fall im montierten Zustand im Drehsicherungsbereich ist. Entsprechend kann auch verhältnismäßig unproblematisch zwischen verschiedenen Längserstreckungen der Befestigungsmutter in Axialrichtung der Verbindungsschraube gewechselt werden.

**[0010]** Wie vorstehend bereits erwähnt, kommen die angegebenen Mantelsegmente insbesondere bei sogenannten Stampffußbandagen zum Einsatz. Es hat sich nun gezeigt, dass die Ausbildung der Verbindungseinrichtung in der Weise, dass die Halteeinrichtungen von in Radialrichtung von der Mantelfläche des wenigstens einen Bandagenmantelsegments nach außen vorstehenden Erhebungen und insbesondere von Stampffüßen gebildet werden, besonders bevorzugt ist. Die Stampffüße stehen in Radialrichtung von der Außen-

mantelfläche vor. Dadurch wird ein Bauteil erhalten, über das eine Führung der Verbindungsschraube außerhalb der Außenmantelfläche möglich ist.

**[0011]** Im praktischen Einsatz hat es sich dabei als optimal erwiesen, wenn die Kopfhalteeinrichtung und die Mutterhalteeinrichtung zusammen im montierten Zustand einen gemeinsamen Stampffuß bilden. Diese Ausbildung der Verbindungseinrichtung zeichnet sich somit dadurch aus, dass ein Stampffuß in zwei Einzelelemente, zwischen denen beispielsweise der Segmentspalt liegt, aufgeteilt ist. Die Kopfhalteeinrichtung und die Mutterhalteeinrichtung bilden zusammen im montierten Zustand somit einen gemeinsamen Stampffuß. Auf diese Weise müssen keine zusätzlichen Mittel für das wenigstens eine Bandagenmantelsegment vorgesehen sein, sondern es kann zur Ausbildung der Verbindungseinrichtung auf die vorhandenen Stampffüße zurückgegriffen werden.

**[0012]** Zum Erhalt der form- und/oder reibschlüssigen Verdrehsicherung kann nun auf eine Vielzahl alternativer Ausführungsformen zurückgegriffen werden. Als besonders bevorzugt hat sich dabei beispielsweise die Ausbildung der Befestigungsmutter mit einer im Außenumfangsbereich wenigstens teilweise angeordneten Rändelung erwiesen, die im Drehsicherungsbereich der Schraubmutterausnehmung an dieser form- und/oder reibschlüssig anliegt. Unter einer Rändelung wird vorliegend eine mittels Rändeln erhaltene Strukturierung verstanden, wie beispielsweise Rillen oder auch insbesondere sich kreuzende rechts- und linksherum verlaufende Wendelungen. Eine Rändelung hat den Vorteil, dass sie einerseits vergleichsweise einfach erhalten werden kann und andererseits einen optimalen Reib- und/oder Formschluss durch teilweises Verformen während des Einschraubens der Verbindungsschraube in die Befestigungsmutter ermöglicht. Durch die Verformung passt sich somit die Rändelung bzw. der Außenumfang der Befestigungsmutter optimal an den Drehsicherungsbereich in der Schraubmutterausnehmung an, sodass durch den erhaltenen Presssitz eine besonders stabile form- und/oder reibschlüssige Anlage erhalten wird.

**[0013]** Ergänzend oder alternativ kann die Befestigungsmutter insbesondere auch zumindest teilweise als Mehrkant, insbesondere als Vierkant, ausgebildet sein. Ein Mehrkant zeichnet sich im Allgemeinen durch das Vorhandensein mehrerer Kanten im Außenumfangsbereich quer zur Axialrichtung des Innengewindes aus. In Betracht kommen hier insbesondere Außen-Vierkant- oder auch AußenSechskant-Befestigungsmuttern. Entsprechend ist bei diesen Ausführungsformen der Drehsicherungsbereich der Schraubmutterausnehmung wenigstens teilweise zur formschlüssigen Aufnahme des Mehrkants ausgebildet und weist somit eine zum Mehrkant komplementäre Umfangsstruktur im Drehsicherungsbereich auf. Ein Drehsicherungsformschluss wird dabei insbesondere dann erhalten, wenn die Formschlussbereiche zwischen der Befestigungsmutter und der Mutterausnehmung im Drehsicherungsbereich in

Radialrichtung zur Einschraubachse der Verbindungsschraube in einer Ebene senkrecht zu dieser Achse unterschiedlich beabstandet sind.

**[0014]** Sowohl die Schraubmutterausnehmung als auch die Schraubkopfausnehmung sind häufig vergleichsweise geräumig ausgebildet, um, insbesondere von Seiten des Schraubkopfes, die Einführung von den Schraubkopf im Außenumfangsbereich umgreifenden Werkzeugen zur Montage und Demontage zu ermöglichen. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Schraubmutterausnehmung ist eine entsprechende Einführung eines Konter- und/oder Schraubwerkzeuges in die Schraubmutterausnehmung allerdings nicht mehr erforderlich. Bereits von daher kann die Mutterausnehmung im Vergleich zum Stand der Technik kleiner ausgebildet werden. Um nun das Eindringen von Schmutz in diese Ausnehmung möglichst zu unterbinden, ist es besonders bevorzugt vorgesehen, wenn die Befestigungsmutter in der Weise ausgebildet ist, dass sie zur Außenseite der Schraubmutterausnehmung im Wesentlichen bündig zur Außenoberfläche der Mutterhalteeinrichtung abschließt. Im Bereich der Schraubmutterausnehmung ist die Befestigungsmutter somit so ausgebildet, dass sie eine Art Deckel nach außen bildet und auf diese Weise das Eindringen von Schmutz in die Schraubmutterausnehmung hinein verhindert. Im Wesentlichen bündig ist dabei so zu verstehen, dass selbstverständlich ein vergleichsweise kleiner minimaler Absatz nach innen oder nach außen zur Schraubmutterausnehmung ebenfalls von der Erfindung mit umfasst ist.

**[0015]** Um die Beschädigung des Gewindes der Verbindungsschraube während des Arbeitsbetriebes zu verhindern, kann es grundsätzlich vorgesehen sein, dass die Befestigungsmutter und die Verbindungsschraube zueinander in der Weise ausgebildet sind, dass die Verbindungsschraube nicht zur Außenseite der Befestigungsmutter vorsteht. Optimal ist es jedoch, wenn das Innengewinde der Befestigungsmutter in einer Sacklochausnehmung ausgebildet ist. Ein Sackloch ist vorliegend eine Bohrung in der Befestigungsmutter, die diese in Axialrichtung der Bohrung nicht vollständig durchdringt. Zur Verbindungsschraube abgewandten Seite hin ist die Befestigungsmutter somit geschlossen ausgebildet. Bei dieser Ausführungsform ist die Befestigungsmutter somit in der Art einer Hutmutter ausgebildet. Auch durch diese Maßnahme wird ein Schutz des Gewindebereiches sowohl von der Befestigungsmutter als auch von der Verbindungsschraube erhalten.

**[0016]** Vorzugsweise ist im Eintritt der Durchgangsbohrung in Richtung zur Schraubmutterausnehmung hin eine Dichtung, insbesondere ein Dichtring, angeordnet. Die Mutterhalteeinrichtung ist somit von der der Kopfhalteeinrichtung zugewandten Seite aus zusätzlich abgedichtet, sodass auch das Eindringen von Schmutz über den Segmentspalt in die Durchgangsbohrung und letztendlich in die Schraubmutterausnehmung weitestgehend unterbunden wird. Selbstverständlich kann eine solche Dichtung entsprechend ergänzend oder alternativ

auch für die Durchgangsbohrung auf Seiten der Kopfhälteeinrichtung vorgesehen sein.

**[0017]** Ein weiterer Aspekt der Erfindung liegt schließlich auch in einem Bandagenmantelsegment zur Verwendung mit einer Verbindungseinrichtung, wie sie vorstehend beschrieben worden ist. Hierzu wird auf die gesamte vorstehende Offenbarung Bezug genommen. Insbesondere ist der Bandagenmantel dabei so ausgebildet, dass insgesamt drei Bandagenmantelsegmente eine umlaufende Ummantelung des Bandagengrundkörpers ermöglichen. Die drei Bandagensegmente sind ferner idealerweise baugleich ausgebildet und decken somit jeweils eine Zylindermantelfläche im Bereich von 120° ab.

**[0018]** Ein weiterer Aspekt der Erfindung liegt schließlich in einem Stampffuß eines auf einen Bandagengrundkörper aufmontierbaren, segmentiert ausgebildeten Verdichtungsmantels mit wenigstens einem Bandagenmantelsegment. Auch zur konkreten Ausbildung des erfindungsgemäßen Stampffußes wird die gesamte vorstehende Offenbarung in Bezug genommen. Der Stampffuß umfasst einen Stampffußgrundkörper mit zwei Stampffußhälften, die mit einer Verbindungseinrichtung, umfassend eine Verbindungsschraube und eine Befestigungsmutter, lösbar miteinander verbunden sind, wobei in der einen Stampffußhälfte (entsprechend der Kopfhälteeinrichtung) eine Schraubkopfausnehmung und in der anderen Stampffußhälfte (entsprechend der Mutterhälteeinrichtung) eine Schraubmutterausnehmung vorhanden ist, die jeweils eine von der Ausnehmung in Richtung der anderen Stampffußhälfte verlaufenden Durchgangsbohrung aufweisen, durch die hindurch die Verbindungsschraube geführt ist. Wesentlich für diese Ausführungsform ist somit, dass die vorstehend beschriebene Kopfhälteeinrichtung und Mutterhälteeinrichtung bei dieser konkreten Ausführungsform von insgesamt einem Stampffuß gebildet werden, der in zwei Hälften aufgeteilt ist. Der Begriff Hälfte bedeutet dabei nicht nur, dass der Stampffuß in zwei gleiche Teile zerlegt sein muss. Es kommt vielmehr darauf an, dass der an sich massive Stampffußgrundkörper im Verbindungsbe-  
reich aus jeweils zwei Stampffußgrundkörpern aufgebaut ist. Die Hälften können somit auch unterschiedlich groß sein. Wesentlich ist nun, dass die Schraubmutterausnehmung in der einen Hälfte des Stampffußes einen sich in Axialrichtung der Verbindungsschraube erstreckenden Drehsicherungsbereich zur wenigstens teilweisen Aufnahme der Befestigungsmutter aufweist, wobei die Befestigungsmutter in der Weise ausgebildet ist, dass sie in diesem Drehsicherungsbereich wenigstens teilweise form- und/oder reibschlüssig anliegt. Zur Funktionsweise und Wirkung dieser Ausbildung der Schraubmutterausnehmung wird auf die vorstehenden Ausführungen Bezug genommen.

**[0019]** Nachstehend wird die Erfindung anhand der in den Figuren angegebenen Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen schematisch:

- Figur 1 eine Seitenansicht auf einen Walzenzug;
- Figur 2a eine perspektivische Schrägansicht auf eine Stampffußbandage;
- Figur 2b den Segmentaufbau eines Bandagenmantels in Seitenansicht;
- Figur 3 eine Ausschnittsvergrößerung des Bereichs A aus Figur 2a;
- Figur 4 eine perspektivische Schrägansicht auf eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Verbindungseinrichtung;
- Figur 5 eine Längsschnittansicht durch die Verbindungseinrichtung aus Fig. 4;
- Figur 6 eine Längsschnittansicht durch die Verbindungseinrichtung in alternativer Ausführungsform.

**[0020]** Gleiche Bauteile sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet, wobei nicht jedes sich in den Figuren wiederholende Bauteil separat angegeben ist.

**[0021]** Wesentliche Elemente einer als Walzenzug 1 ausgebildeten selbstfahrenden Bodenverdichtungsmaschine sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Maschinenrahmen 2, ein Antriebsmotor 3, eine Verdichtungsbandage 4, ein Gummiradsatz 5 und eine Fahrerkabine 6. Der Maschinenrahmen 2 ist als knickgelenkter Maschinenrahmen mit einer Knicklenkung 7 ausgebildet, wobei selbstverständlich auch nicht knickgelenkte Walzenzüge mit umfasst sind.

**[0022]** Für den Walzenzug 1 ist es vorgesehen, beispielsweise insbesondere für Erdverdichtungsarbeiten, die in Fig. 1 als Glattbandage ausgeführte Bandage 4 mit einer Stampffußummantelung zu ergänzen. Das Aufbau- und Funktionsprinzip dieser Stampffußummantelung ist in den Figuren 2a und 2b näher angegeben. Grundsätzlich bildet die Stampffußumhüllung einen auf der Außenmantelfläche AM der Glattbandage 4 aufliegenden zylinderförmigen Mantel M, der aus den insgesamt drei Bandagenmantelsegmenten 8a, 8b und 8c aufgebaut ist. Bei den Bandagenmantelsegmenten 8a, 8b und 8c handelt es sich somit um Schalenelemente, die sich um den Umfang der Bandage 4 verteilt angeordnet jeweils über einen Winkelbereich von 120° um die Außenmantelfläche AM der Glattbandage 4 umlegen. Dies Aufbaugrundprinzip ist insbesondere in Figur 2b näher angegeben. Die Bandagenmantelsegmente 8a bis 8c formen somit insgesamt eine Stampffußumhüllung beziehungsweise einen Stampffußbandagenmantel für die Bandage 4. Auf der Außenfläche der Bandagenmantelsegmente 8a bis 8c sind eine Vielzahl von Schaf- bzw. Stampffüßen 9 verteilt angeordnet, die in Radialrichtung zur Rotationsachse R der Bandage 4 nach außen hin

vorstehen. Über diese Stampffüße 9 wird eine erhöhte lokale Bodenverdichtung erreicht, so dass die Stampffüße 9 insbesondere im Erdbau Verwendung finden. Die Stampffüße 9 sind grob in Form von gekappten Pyramidenvorsprüngen ausgebildet. Die weit überwiegende Anzahl der Stampffüße 9 sind als massiver abstehender Körper ausgebildet. Zur Verbindung der Bandagenmantelsegmente 8a, 8b und 8c untereinander sind nun mehrere Verbindungseinrichtungen 10 vorgesehen, die im Übergang jeweils zweier der Bandagenmantelsegmente 8a bis 8c zueinander über die Breite B der Bandage 4 nebeneinander angeordnet sind. Der konkrete Aufbau der Verbindungseinrichtungen 10 ist in den nachstehenden Figuren näher erläutert.

**[0023]** Die Verbindungseinrichtungen 10 umfassen jeweils eine zueinander über ein Segmentpalt 11 in Umlaufrichtung U der Bandage 4 beabstandet angeordnete Kopfhaltereinrichtung 12 und Mutterhaltereinrichtung 13. Einzelheiten ergeben sich hierzu beispielsweise aus dem in Figur 3 vergrößert dargestellten Ausschnitt A aus Figur 2a. Die Kopfhaltereinrichtung 12 und die Mutterhaltereinrichtung 13 sind dabei in Umfangsrichtung U der Bandage 4 einander gegenüberliegende angeordnet.

**[0024]** Weitere Einzelheiten zum Aufbau der Verbindungseinrichtung 10 ergeben sich insbesondere aus Figur 4. Wesentliche Elemente der Verbindungseinrichtung 10 sind neben der Kopfhaltereinrichtung 12 und der Mutterhaltereinrichtung 13 ferner eine Verbindungsschraube 14 sowie eine Befestigungsmutter 15. Die Verbindungsschraube 14 weist einen Schraubkopf 16 und einen sich daran anschließenden Schraubenschaft 17 auf, der in seinem dem Schraubkopf 16 abgewandten Endbereich ein Außengewinde 18 aufweist (in Figur 4 nicht im Einzelnen angegeben). Ferner ist eine Unterlegscheibe 26 vorhanden. Die Befestigungsmutter 15 umfasst dagegen eine als Sackloch ausgebildete Bohrung 19 mit Innengewinde und einen gerändelten Bereich 20, dessen Aufgabe und Funktion nachstehend noch näher angegeben wird. An der Kopfhaltereinrichtung 12 ist ferner eine Schraubkopfausnehmung 21 vorhanden, die zur Aufnahme des Schraubenkopfes 16 ausgebildet ist. Im Gegensatz dazu befindet sich in der Mutterhaltereinrichtung 13 eine Mutterausnehmung 22, die zur Aufnahme der Befestigungsmutter 15 vorgesehen ist. Zur Verbindung der Kopfhaltereinrichtung 12 mit der Mutterhaltereinrichtung 13 wird somit die Verbindungsschraube 14 über die Kopfausnehmung 21 eingeführt und durch eine in Figur 4 verdeckte Durchgangsbohrung 23 über den Segmentpalt 11 hinweg hin zu einer weiteren Durchgangsbohrung 24 in der Mutterhaltereinrichtung 13, die in der Mutterausnehmung 22 mündet und dort in die Befestigungsmutter 15 eingreift. Figur 4 ist somit eine Explosionsansicht der Verbindungseinrichtung 10.

**[0025]** Nähere Einzelheiten zum Zusammenspiel der einzelnen Elemente der Verbindungseinrichtung 10 ergeben sich aus der Schnittansicht gemäß Figur 5, die einen Längsschnitt entlang der Umlaufrichtung U und quer zur Rotationsachse R durch die Verbindungsein-

richtung 10 in montiertem Zustand darstellt. Wesentlich ist, dass die Befestigungsmutter 15 im montierten Zustand der Verbindungseinrichtung 10 mit ihrer Rändelung 20 in einen Drehsicherungsbereich 25 im Inneren der Mutterausnehmung 22 form- und reibschlüssig anliegt und dadurch drehgesichert um die Längsachse L der Verbindungsschraube 14 ist. Die Drehsicherung erfolgt somit direkt zwischen der Befestigungsmutter 15 und der Mutterhaltereinrichtung 13, konkret über den Drehsicherungsbereich 25, so dass zur Montage und Demontage der Verbindung zwischen der Verbindungsschraube 14 und der Befestigungsmutter 15 keine zusätzliche, beispielsweise über ein entsprechendes Werkzeug, Drehsicherungsmaßnahme erforderlich ist. Der Drehsicherungsbereich 25 erstreckt sich vom Fußbereich 27 der Mutterausnehmung 22, der den Übertritt der Mutterausnehmung 22 zur Durchgangsbohrung 24 darstellt, in Richtung der Längsachse L zum Ausgang der Mutterausnehmung 22 hin. Allerdings schließt sich an den Drehsicherungsbereich 25 bis zum Ausgang der Mutterausnehmung 22 ein Bereich an, in den die Befestigungsmutter radial zur Längsachse L spiel gegenüber der Innenwandung der Mutterausnehmung 22 aufweist, wobei der Drehsicherungsbereich 25 auch bis zum Ausgang der Mutterausnehmung hin verlaufen kann.

**[0026]** Die durch die Schraubverbindung zwischen der Verbindungsschraube 14 und der Befestigungsmutter 15 beim Festziehen der Verbindungsschraube 14 auftretenden Spann- beziehungsweise Anzugskraft zwischen den Haltereinrichtungen 12 und 13 der Verbindungseinrichtung 10 werden dadurch erreicht, dass die Verbindungsschraube 14 mit ihrem Schraubkopf beziehungsweise über die Unterlegscheibe am Boden der Kopfausnehmung 21 um die Durchgangsbohrung 23 anliegt und auf der Gegenseite die Befestigungsmutter 15 am Boden der Mutterausnehmung 22 um die Durchgangsbohrung 24 anliegt, so dass durch diese Anlagebereiche die Anzugskraft der Schraubverbindung auf die Haltereinrichtungen 12 und 13 und damit auf die jeweiligen Bandagenmantelsegmente übertragen wird.

**[0027]** Während die Verbindungseinrichtungen 10 die Bandagenmantelsegmente 8a, 8b und 8c untereinander verbinden, sind die Bandagenmantelsegmente ferner teilweise auch direkt mit der Bandage 4 verbunden, beispielsweise über separate Verbindungseinrichtungen 30 zwischen dem jeweiligen Mantelsegment und der Bandage 4.

**[0028]** Der wesentliche Vorteil der Verbindungseinrichtung 10 liegt somit darin, dass über den Drehsicherungsbereich 25 und die teilweise form- und/oder reibschlüssige Anlage der Befestigungsmutter 15 in diesem Bereich eine Drehbewegung der Befestigungsmutter 15 durch die Mutterausnehmung 22 selbst verhindert wird.

**[0029]** Ein weiterer wesentlicher Aspekt in der Ausbildung der Verbindungseinrichtung 10 liegt in der Ausbildung des Innengewindes der Befestigungsmutter 15 in einem Sackloch 28. Insgesamt ist die Befestigungsmutter 15 somit als Hutmutter ausgebildet und schirmt den

Verbindungsbereich zwischen der Verbindungsschraube 14 und der Befestigungsmutter 15 somit zum Ausgang der Mutterausnehmung 22 hin ab. Dadurch wird der Schmutzeintrag von dieser Seite zu den Gewindebereichen hin verhindert.

[0030] Optional kann ferner ein Abdichtring 29 vorgesehen sein, der den Eintrittsbereich der Verbindungsschraube 14 in die Durchgangsbohrung 24 in der Mutterhalteeinrichtung 13 nach außen hin abdichtet und auch dort Schmutzeintrag verhindert.

[0031] In Figur 6 ist eine weitere alternative Ausführungsform der Verbindungseinrichtung 10 angegeben, wobei der wesentliche Unterschied in der Ausbildung der Befestigungsmutter 15 liegt. Diese füllt nahezu den gesamten Innenbereich der Mutterausnehmung 22 aus und schließt nach außen hin im Bereich der Eintrittsöffnung in die Mutterausnehmung 22 nahezu bündig mit der Außenoberfläche der Mutterhalteeinrichtung 13 ab. Auf diese Weise wird über den Bereich der Mutterausnehmung 22 hinweg eine nahezu geschlossene und im Wesentlichen glatte Oberfläche erhalten bzw. die Befestigungsmutter 15 verschließt die Mutterausnehmung 22 nach außen hin, so dass der Schmutzeintrag in die Mutterausnehmung 22 erheblich verringert ist.

[0032] Ferner ist die Befestigungsmutter in Figur 6 als Vierkant ausgebildet und liegt formschlüssig im Drehsicherungsbereich 25 an der Innenwand der Mutterausnehmung 22 an.

[0033] Insbesondere die Figuren 3 bis 6 verdeutlichen zudem, dass die Kopfhalteeinrichtung 12 und die Mutterhalteeinrichtung 13 insgesamt in Anlehnung an einen Stampffuß 9 ausgebildet sind und im Arbeitseinsatz auch entsprechend wirken.

## Patentansprüche

1. Baumaschine zur Bodenverdichtung, insbesondere Walzenzug (1), mit wenigstens einer Verdichtungsbandage (4), umfassend einen Bandagengrundkörper und wenigstens ein auf die Außenmantelfläche (AM) des Bandagengrundkörpers aufmontiertes Bandagenmantelsegment (8) mit einer Verbindungseinrichtung (10), wobei die Verbindungseinrichtung (10) eine sich über einen Segmentpalt (11) zwischen zwei einander in Umfangsrichtung (U) des Bandagengrundkörpers gegenüberliegend angeordneten Halteeinrichtungen (12, 13) erstreckende Verbindungsschraube (14) aufweist, wobei die eine Halteeinrichtung (12) eine Schraubkopfausnehmung (21) aufweist, und wobei die andere Halteeinrichtung (13) eine Schraubmutterausnehmung (22) für eine Befestigungsmutter (15) aufweist, und wobei von den Aufnahmeausnehmungen (21, 22) ausgehend in Richtung zur jeweils gegenüberliegenden Halteeinrichtung (12, 13) jeweils eine

Durchgangsbohrung (23, 24) vorhanden ist, durch die die Verbindungsschraube (14) wenigstens teilweise von der einen Halteeinrichtung (12) zur anderen Halteeinrichtung (13) hindurch geführt ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Schraubmutterausnehmung (22) einen sich in Axialrichtung der Verbindungsschraube (14) erstreckenden Drehsicherungsbereich (25) zur wenigstens teilweisen Aufnahme der Befestigungsmutter (15) aufweist, und dass die Befestigungsmutter (15) in der Weise ausgebildet ist, dass sie in diesem Drehsicherungsbereich (25) teilweise form- und/oder reibschlüssig zum Erhalt einer Verdrehsicherung anliegt.

2. Baumaschine gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** sich der Drehsicherungsbereich (25) vom Boden der Schraubmutterausnehmung (22) weg in Richtung zur Aufnahmeöffnung für die Schraubmutter (15) hin erstreckt.
3. Baumaschine gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Mantelsegment (8) Stampffüße (9) aufweist, und dass die Halteeinrichtungen (12, 13) der Verbindungseinrichtung (10) von Stampffüßen (9) gebildet werden.
4. Baumaschine gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Halteeinrichtungen (12, 13) zusammen einen gemeinsamen Stampffuß (9) bilden.
5. Baumaschine gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Befestigungsmutter (15) als Sacklochmutter ausgebildet ist.
6. Baumaschine gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Befestigungsmutter (15) im Außenumfangsbereich wenigstens teilweise eine Rändelung (20) aufweist, die im Drehsicherungsbereich (25) der Schraubmutterausnehmung (22) an dieser form- und/oder reibschlüssig anliegt.
7. Baumaschine gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Befestigungsmutter (15) wenigstens teilweise als Mehrkant, insbesondere als Vierkant, ausgebildet ist, und dass der Drehsicherungsbereich (25) der Schraubmutterausnehmung (22) wenigstens teilweise zur formschlüssigen Aufnahme des

Mehrkants ausgebildet ist.

8. Baumaschine gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,** 5  
**dass** die Befestigungsmutter (15) zur Außenseite der Schraubmutterausnehmung (22) im Wesentlichen bündig mit der Außenoberfläche der Halteeinrichtung (13) abschließt. 10
  
9. Baumaschine gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** im Eintritt der Durchgangsbohrung (24) in Richtung zur Schraubmutterausnehmung (22) hin eine Dichtung (29), insbesondere ein Dichtring, angeordnet ist. 15
  
10. Bandagenmantelsegment (8) zur Verwendung mit einer Verbindungseinrichtung (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche. 20
  
11. Stampffuß (9) eines auf einen Bandagengrundkörper aufmontierbaren, segmentiert ausgebildeten Verdichtungsmantels, 25  
 umfassend einen Stampffußgrundkörper mit zwei Stampffußhälften (12, 13), die mit einer Verbindungseinrichtung (10), umfassend eine Verbindungsschraube (14) und eine Befestigungsmutter (15), lösbar miteinander verbunden sind, wobei in der einen Stampffußhälfte (12) eine Schraubkopfausnehmung (21) und in der anderen Stampffußhälfte (13) eine Schraubmutterausnehmung (22) vorhanden ist, die jeweils eine von der Ausnehmung (21, 22) in Richtung der anderen Stampffußhälfte (12, 13) verlaufende Durchgangsbohrung (23, 24) aufweisen, durch die hindurch die Verbindungsschraube (14) geführt ist, 30  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schraubmutterausnehmung (22) einen sich in Axialrichtung der Verbindungsschraube (14) erstreckenden Drehsicherungsbereich (25) zur wenigstens teilweisen Aufnahme der Befestigungsmutter (15) aufweist, und dass die Befestigungsmutter (15) in der Weise ausgebildet ist, dass sie in diesem Drehsicherungsbereich (25) wenigstens teilweise form- und/oder reibschlüssig anliegt. 35  
 40  
 45

50

55



Fig. 1

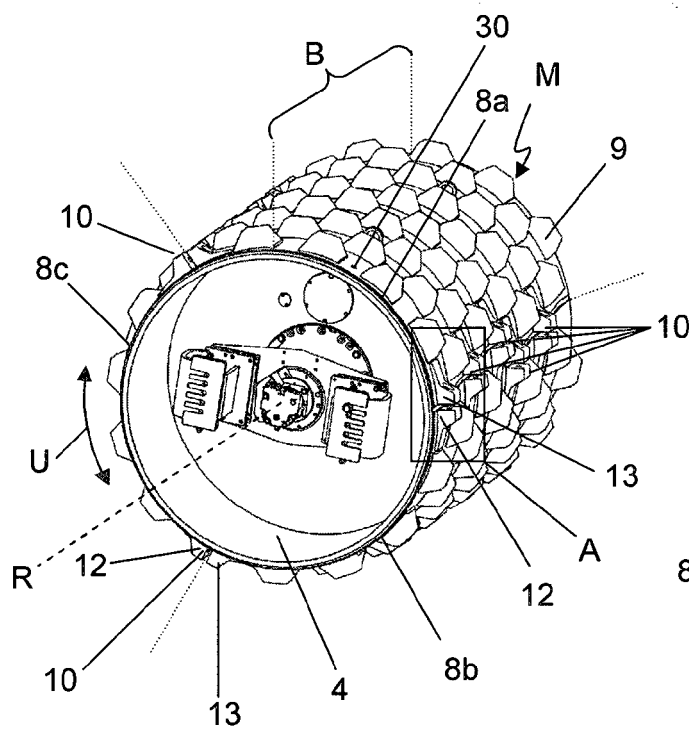
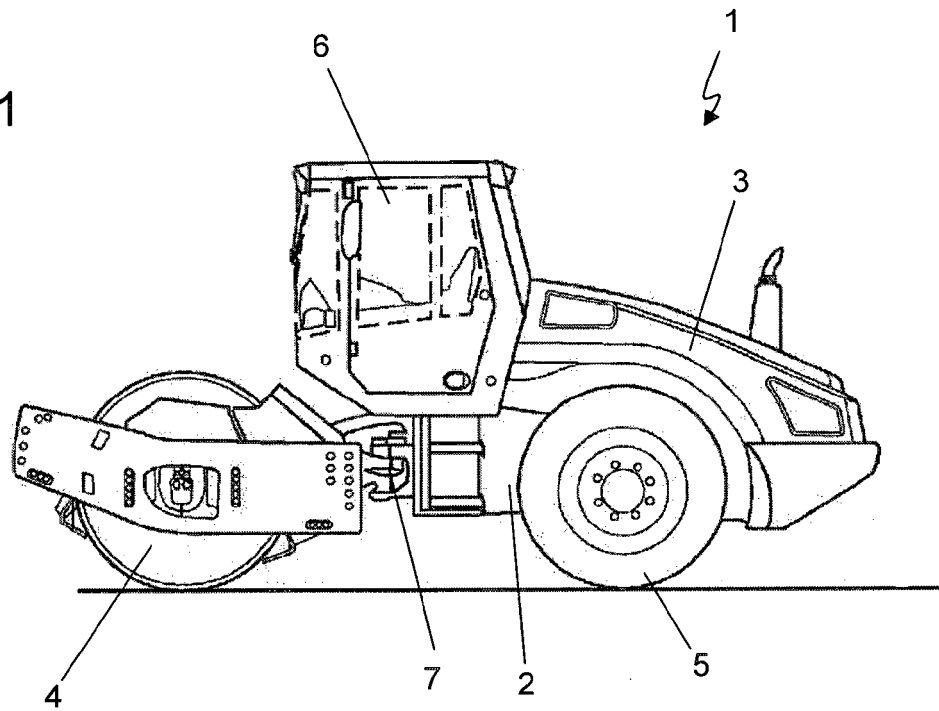


Fig. 2a

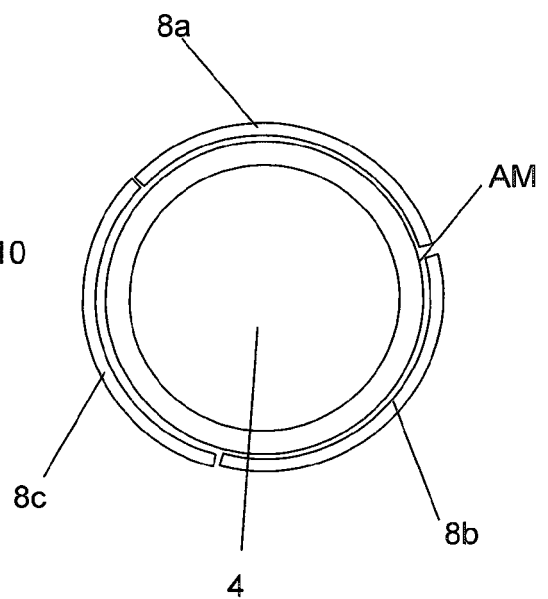


Fig. 2b

Fig. 3

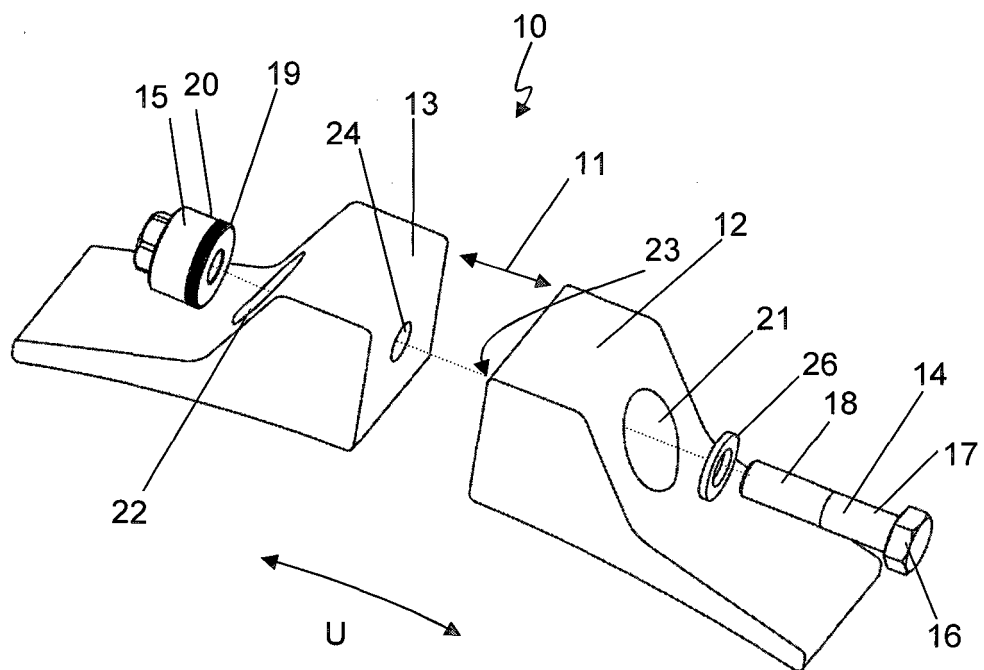
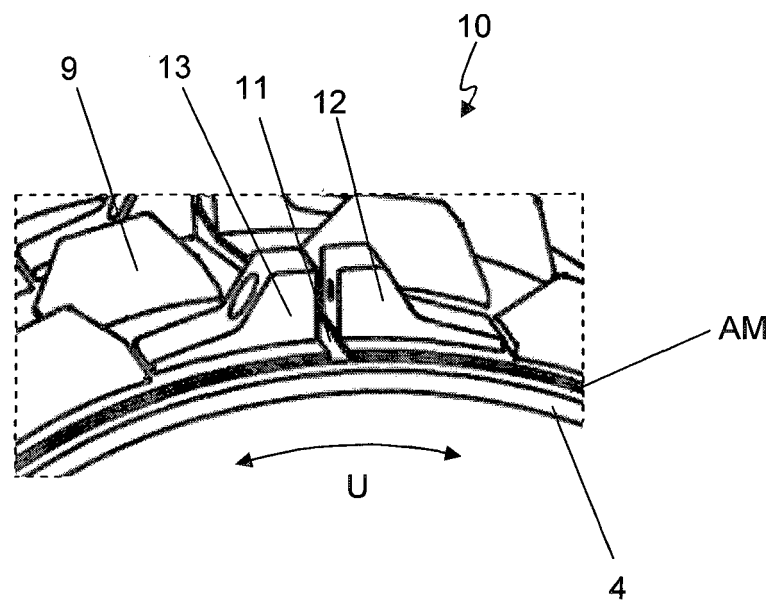


Fig. 4

Fig. 5

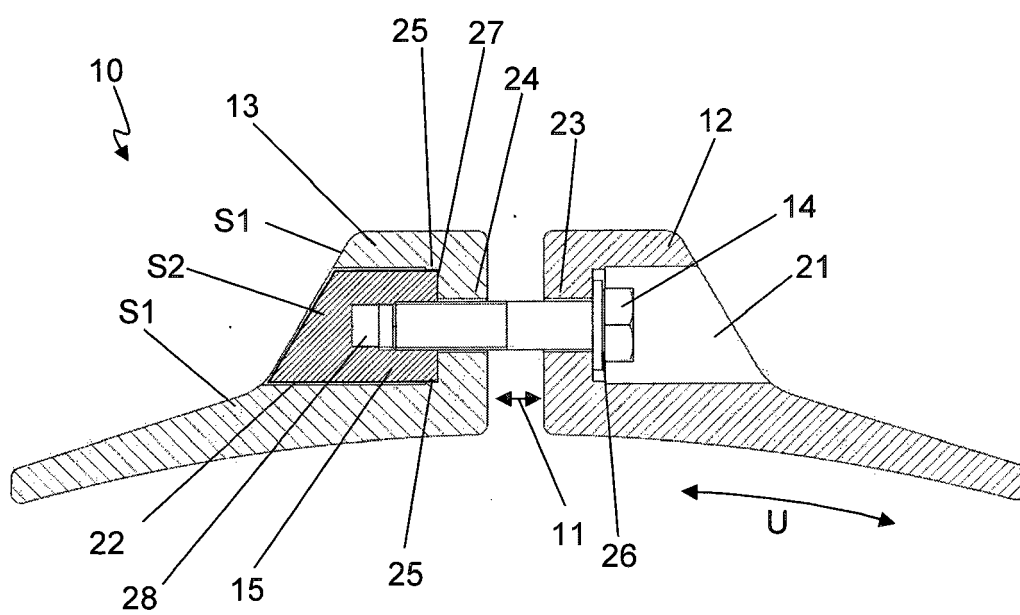
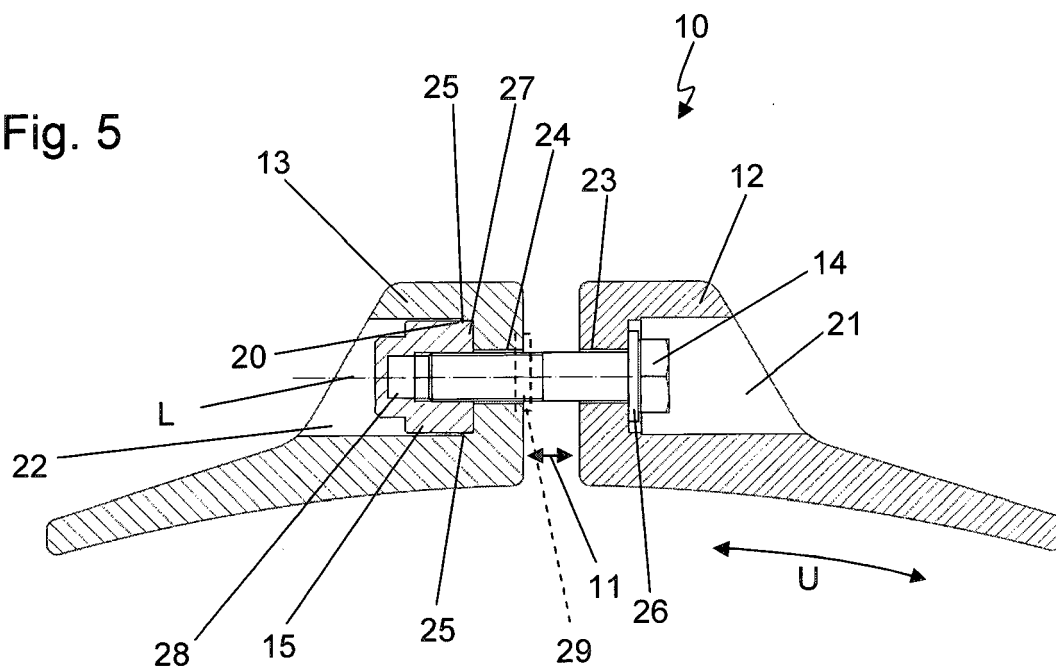


Fig. 6



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 14 00 1097

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 197 11 649 A1 (LOBBE XENEX GMBH [DE]; HUGO WUPPER GMBH & CO KG [DE]) 24. September 1998 (1998-09-24) * das ganze Dokument *	1,2,5,7,8	INV. E02D3/039
Y	DE 38 07 001 A1 (COMBE HUBERT [DE]) 14. September 1989 (1989-09-14) * das ganze Dokument *	1,2,5,7,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. Juli 2014	Prüfer Geiger, Harald
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 00 1097

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-07-2014

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19711649	A1	24-09-1998	AT	255659 T	15-12-2003
			AU	7208198 A	20-10-1998
			DE	19711649 A1	24-09-1998
			EP	0901541 A1	17-03-1999
			WO	9842920 A1	01-10-1998
-----					
DE 3807001	A1	14-09-1989	KEINE		
-----					

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- WO 2012116812 A2 [0002]
- DE 19711649 A1 [0002]