



(11)

**EP 2 767 637 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.08.2014 Patentblatt 2014/34**

(51) Int Cl.:

**E02D 31/00** (2006.01)

**E02B 17/00** (2006.01)

**E02D 31/06** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13000772.7**

(22) Anmeldetag: **14.02.2013**

(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**

(71) Anmelder: **BEKA MareSOLUTIONs GmbH  
28217 Bremen (DE)**

(72) Erfinder:

- **Tekbas, Franz**  
**48529 Nordhorn (DE)**
- **Paul, Heinz**  
**48531 Nordhorn (DE)**

(74) Vertreter: **Weeg, Thomas et al**

**Busse & Busse**  
**Patent- und Rechtsanwälte Partnerschaft**  
**Großhandelsring 6**  
**49084 Osnabrück (DE)**

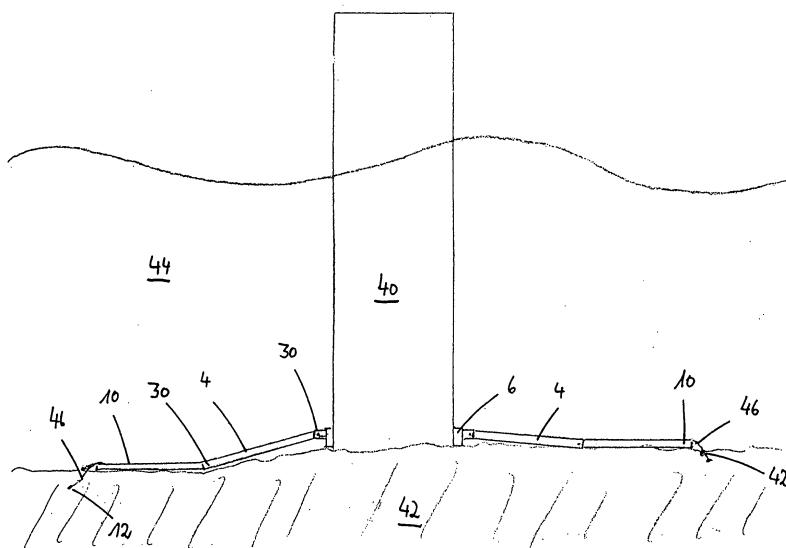
**(54) Vorrichtung aus einem von einer Tragstruktur gehaltenen flächigen flexiblen Material für den Kollschutz sowie Verfahren zur Herstellung einer Tragstruktur**

(57) Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung aus einem von einer Tragstruktur (2) gehaltenen flächigen flexiblen Material (46) für den Kollschutz eines Fundaments (40) eines Offshore-Bauwerks sowie auf ein Verfahren zur Herstellung einer Tragstruktur für ein flächiges flexibles Material für den Kollschutz eines Fundaments eines Offshore-Bauwerks.

Um eine Tragstruktur sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Tragstruktur zu schaffen, die an Land vormontiert werden kann und die mit vergleichsweise gerin-

gem Aufwand auf dem Gewässer, insbesondere auf hoher See, ohne aufwendige Montagearbeiten am Fundament installiert werden kann, wird vorgeschlagen, dass die Tragstruktur (2) Speichen (4) aufweist, die sich in ihrer Gebrauchsstellung von einem zur Verbindung mit einem Fundament (40) vorgesehenen Halterung (6) aus in radialer Richtung nach außen erstrecken, wobei mehrere oder alle Speichen (4) an ihrem halterung seitigen Ende (8) ortsverlagerbar entlang des Halterings (6) mit dem Halterung (6) verbunden sind.

Fig. 5



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung aus einem von einer Tragstruktur gehaltenen flächigen flexiblen Material für den Kolkschutz eines Fundaments eines Offshore-Bauwerks sowie auf ein Verfahren zur Herstellung einer Tragstruktur für ein flächiges flexibles Material für den Kolkschutz eines Fundaments eines Offshore-Bauwerks.

**[0002]** Um ein im Meeresboden oder dem Boden eines sonstigen Gewässers fest verankertes Fundament, wie beispielsweise dem Fundament eines Piles eines Windrades, entstehen durch die ständige Bewegung des umgebenden Meerwassers Wasserströmungen, durch die die Oberfläche des umliegenden Gewässerbodens aufgewühlt und Sandkörner daraus weggeschwemmt werden. Die Spülwirkung der Wasserströmungen kann schließlich dazu führen, dass das Fundament vollständig freigelegt und in seiner Standfestigkeit gefährdet wird. Es sind Versuche durchgeführt worden, eine Auskolkung des Gewässerbodens im Umgebungsbereich um das Fundament herum durch Aufschüttungen von Kies zu vermeiden, dies hat sich aber nicht als dauerhafter Schutz erwiesen.

**[0003]** Aus der Schrift GB 2 267 107 A ist es bekannt, Bodenflächen im Offshore-Bereich mit Geotextilien abzudecken, um eine Auskolkung des Gewässerbodens im Umgebungsbereich des Fundaments eines auf dem Meeresboden stehenden Bauwerks zu verhindern. Die Geotextilien werden über Kabel auf dem Meeresboden gehalten. Die Kabel sind flexibel und in einem vergleichsweise kleinen Stauraum transportierbar. Allerdings ist es sehr mühsam und aufwendig, die Kabel auf dem Meeresboden zu verlegen. Zur Montage müssen Taucher und Unterwassergeräte eingesetzt werden.

**[0004]** Aus der Schrift GB 1 383 012 ist eine gattungsgemäße Vorrichtung bekannt, bei der ein flächiges flexibles Material für den Kolkschutz von einer starren Tragstruktur gehalten ist. Die Tragstruktur kann teilweise bereits an Land vormontiert werden. Allerdings findet die Vormontage ihre Grenzen, sobald die Maße der vormontierten Teile erlaubte Transportbreiten auf Schienenwegen und Straßen überschreiten. Deshalb muss auch diese starre Tragstruktur aufwendig vor Ort auf dem Gewässer und auch mit Einsatz von Tauchern aufgebaut und verankert werden.

**[0005]** Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Tragstruktur sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Tragstruktur zu schaffen, die an Land vormontiert werden kann und die mit vergleichsweise geringem Aufwand auf dem Gewässer, insbesondere auf hoher See, ohne aufwendige Montagearbeiten am Fundament installiert werden kann.

**[0006]** Die Aufgabe wird für eine gattungsgemäße Vorrichtung gelöst, indem die Tragstruktur Speichen aufweist, die sich in ihrer Gebrauchsstellung von einem zur Verbindung mit einem Fundament vorgesehenen Halterung aus in radialer Richtung nach außen erstrecken, wo-

bei mehrere oder alle Speichen an ihrem halterungseitigen Ende ortsverlagerbar entlang des Halterings mit dem Halterung verbunden sind.

**[0007]** Die Aufgabe wird für eine gattungsgemäße Verfahren gelöst, indem Speichen der Tragstruktur auf dem Land ortsverlagerbar mit einem zur Verbindung mit einem Fundament vorgesehenen Halterung verbunden und in einer Transportstellung zum Halterung ausgerichtet werden und die Speichen auf dem Gewässer aus der Transportstellung an dem Halterung entlang in ihre Gebrauchsstellung auseinander gezogen werden.

**[0008]** Durch die ortsverlagerbare Montage der Speichen am Halterung können die Speichen zunächst an Land mit dem Halterung verbunden werden, wobei die Speichen dabei dicht aneinanderliegend gepackt sein können. Die gesamte Vorrichtung beansprucht dadurch beim Transport über Land und auf dem Gewässer bis zum Einbauort nur wenig Bauraum.

**[0009]** Am Einbauort ist es dann wegen der ortsverlagerbaren Verbindung der Speichen mit dem Halterung möglich, die Speichen am Halterung entlang auseinander zu ziehen, wodurch sich die Tragstruktur erst auf dem Wasser zu ihrer vollen Gebrauchsgröße und Ausdehnung entfaltet. Durch die ortsverlagerbar vormontierten

Speichen ist es mit wenigen Zugbewegungen möglich, die Speichen so auszurichten, dass sie eine gewünschte Fläche abdecken. Durch die Verbindung der Speichen mit dem Halterung ist gleichzeitig aber auch eine ausreichende Stabilität der Tragstruktur sicher gestellt. Insbesondere ist es möglich, auf eine oder mehrere Speichen einwirkende Kräfte und Spitzenlasten, gleichgültig ob diese beim Auseinanderziehen oder in der späteren Einbaurage auf eine oder mehrere Speichen einwirken, über den Halterung auf andere Speichen zu übertragen, so dass solche Kräfte gut von der gesamten Tragstruktur aufgenommen und abgeleitet werden können. Beim Auseinanderziehen der Speichen kommt es darauf an, die Flächenausdehnung der Tragstruktur in radialer Richtung von einem Mittelpunkt der Tragstruktur aus gesehen zu vergrößern.

In der Gebrauchsstellung müssen die Speichen dazu nicht genau in einer radialen Richtung vom Mittelpunkt aus gesehen ausgerichtet zu sein, sondern sie können dabei von der genau radialen Richtung auch abweichen. Auch müssen die Speichen nicht zwangsläufig gerade gestaltet sein, es sind auch gebogene oder abgewinkelte Ausgestaltungen der Speichen möglich.

**[0010]** Es ist möglich, den Halterung vor oder nach dem Auseinanderziehen der Speichen am Fundament zu befestigen. Bei einer Befestigung des Halterings am Fundament vor dem Auseinanderziehen der Speichen ergibt sich der Vorteil, dass die Tragstruktur zu diesem Zeitpunkt noch kompakt zusammengelegt ist und deshalb leichter handhabbar und zugänglich sein kann, während sich die Speichen beim späteren Auseinanderziehen sofort und selbsttätig in ihre Sollposition im Verhältnis zum Fundament ausrichten, da der Halterung bereits fest damit verbunden ist.

**[0011]** Das Auseinanderziehen der Speichen auf dem Wasser kann beispielsweise mit einem Schlepper ausgeführt werden, der über ein Schleppseil an einer oder mehreren Speichen zieht, bis die Speichen sich in ihrer Sollposition befinden. Die Speichen können beispielsweise durch daran befestigte Schwimmkörper zunächst an der Wasseroberfläche gehalten werden, so dass sie nach dem Einsetzen der Tragstruktur in das Wasser nicht sofort auf den Gewässerboden absinken. Die Schwimmkörper können dann gleichzeitig von den Speichen getrennt oder langsam oder schlagartig geflutet werden, wenn die Tragstruktur auf den Gewässerboden herabsinken soll. Auf den Einsatz von Tauchern kann bei der Aufstellung und Ausrichtung der Tragstruktur vollständig verzichtet werden.

**[0012]** Durch die Zahl und Länge der verwendeten Speichen sowie die Form des Halterings, die nicht zwangsläufig immer kreisrund sein muss, können verschiedene Geometrien zur Abdeckung einer Fläche realisiert werden, beispielsweise runde, ovale, mehreckige oder auch nicht spiegelsymmetrische Flächenformen. Die Zahl der verwendeten Speichen ergibt sich auch aus den Festigkeitsanforderungen an die Tragstruktur und die auf das flächige flexible Material einwirkenden und von diesem auf die Speichen übertragenen Kräfte.

**[0013]** Wenn das flächige flexible Material auch schon an Land mit den Speichen verbunden worden ist, kann beim späteren Auseinanderziehen der Speichen gleichzeitig auch das flächige flexible Material auf die Sollgröße und -fläche auseinander gezogen werden. Dabei können die auf eine Speiche einwirkenden Zugkräfte über das flächige flexible Material auf andere Speichen übertragen werden. Ist das zwischen zwei benachbarten Speichen vorhandene flächige flexible Material vollständig auseinander gezogen, werden einwirkende Zugkräfte über das bereits gespannte flächige flexible Material zur nächsten Speiche und von dort aus auf das nächste flächige flexible Material und so weiter übertragen, bis die gesamte Tragstruktur oder ein gewünschter Teil davon vollständig auseinander gezogen ist. Zum vollständigen Entfalten aller Speichen und des flächigen flexiblen Materials kann es dann genügen, an nur einer Speiche zu ziehen.

**[0014]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung sind Speichen jeweils an ihrem nach außen weisenden Ende durch eine verbindenden Kette miteinander verbunden. Die Kette kann beim Auseinanderziehen der Speichen Zugkräfte von einer Speiche auf eine dazu benachbarte Speiche übertragen. Es können einzelne Speichenpaare, aber auch alle Speichen durch eine oder mehrere Ketten miteinander verbunden sein. Auch in der Gebrauchsstellung auf dem Gewässerboden können sich die Speichen über die Kette gegenseitig abstützen und stabilisieren. Eine Funktion der Kette besteht aber auch darin, die Enden der Speichen auf den Gewässerboden zu ziehen, damit das über das flächige flexible Material strömende Wasser an den Rändern nicht das flächige flexible Material unterspült. Wenn die Kette aus einem

Material besteht, dass ein höheres spezifisches Gewicht als Wasser aufweist, zieht die Kette die Speichen an den nach außen weisenden Spitzen nach unten. Wenn die Kette auch mit dem Randbereich des flächigen flexiblen Materials verbunden ist, zieht die Kette auch das flächige flexible Material nach unten. Die Kette bildet dann eine Art randseitigen Abschluss des Kollschutzes. Durch Wasserströmungen über den Rand des flächigen flexiblen Materials hinweg wird Sand im Randbereich des Kollschutzes und der Kette vom Gewässerboden aufgewirbelt und weggespült. In die dadurch im Gewässerboden frei werdende Vertiefung und durch ihr vergleichsweise hohes Eigengewicht kann die Kette dann tiefer in den Gewässerboden einsinken und dabei die äußeren Enden der Speichen und den Außenrand des flächigen flexiblen Materials mitziehen und tiefer in den Gewässerboden absenken. Dort wird sich aber nach einiger Zeit ein Gleichgewicht einstellen, bei dem die Kette und die äußeren Ränder der Speichen und des flächigen flexiblen Materials in einer Bodentiefe des Gewässerbodens verharren und kein weiterer Sand mehr aus den Randbereichen aufgewirbelt und weggeschwemmt wird. Der Kollschutz buddelt sich auf diese Weise durch die Strömung im Gewässer selbsttätig in den Randbereichen in den Gewässerboden ein und bedarf dort ebenfalls keiner besonderen Montagearbeit.

**[0015]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist in dem Halterung eine Gleitbahn ausgebildet, in denen die halterungsseitigen Enden der Speichen geführt sind. Die Gleitbahn ermöglicht eine ungehinderte Bewegung der Speichen beim Auseinanderziehen in Ausziehrichtung, wobei die Gleitbahn aber auch seitliche Begrenzungen, beispielsweise nach oben und unten und/oder nach innen hin aufweisen kann, durch die möglichen Bewegungen der Speichen auf ein gewünschtes Maß eingeschränkt sind. So kann die Gleitbahn beispielsweise als eine umlaufende Nut ausgeführt sein, aus der die Speichen in der Gebrauchsstellung in radialer Richtung hervor stehen, allerdings mit ihren halterungsseitigen Enden nach oben und unten gehalten und nach innen abgestützt sind. Die Gleitbahn kann in radialer Richtung nach außen hin eine Verengung aufweisen, durch die dann die dicker ausgeführten halterungsseitigen Enden der Speichen formschlüssig in der Gleitbahn gehalten sind, so dass diese nicht ungewollt beim Auseinanderziehen der Speichen aus der Gleitbahn herausfallen oder herausgezogen werden können.

**[0016]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung weisen mehrere oder alle Speichen an ihrem jeweiligen halterungsseitigen Ende eine Stützrolle auf, die in der Gleitbahn gehalten ist. Durch die Stützrollen können die Speichen leichter entlang des Halterings ortsverlagert werden, indem die Stützrollen auf einer halterungsseitigen Stützfläche abrollen und nicht darüber schleifen.

**[0017]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist der Halterung aus zumindest zwei Teilssegmenten zusammengesetzt, die in ihrer Einbaustellung gemeinsam das Fundament umfassen. Durch zwei oder mehr an Land

vormontierte Teilsegmente, aus denen später der komplette Halterung am Einbauort auf dem Gewässer zusammengesetzt werden kann, ist die Montage am Fundament des Offshore-Bauwerks vereinfacht möglich. Um einen kompletten Halterung herzustellen, müssen die Teilsegmente nur noch am Einbauort zusammengesetzt werden.

**[0018]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung weist zumindest ein Teilsegment an einer Stoßstelle zu einem benachbarten Teilsegment eine Verriegelungsvorrichtung auf, durch die das Teilsegment an der Stoßstelle mit einem benachbarten Teilsegment verbindbar ist. Durch das Verriegelungselement wird die Montage beschleunigt und vereinfacht.

**[0019]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung weisen zumindest zwei Teilsegmente einen identischen Verlauf, beispielsweise eine Krümmung, zueinander auf und diese Teilsegmente sind zu einem Halterung oder Halterungsbereich ausziehbar miteinander verbunden, so dass die Teilsegmente in einer Transportstellung aneinanderliegend und in einer Gebrauchsstellung zu einer Auszugsstellung auseinandergenommen positioniert sind. Soll der Halterung beispielsweise an einem Fundament mit einer kreisrunden Querschnittsform eines Piles befestigt werden, und sind die Teilsegmente als zwei Halbkreise ausgebildet, so können die beiden Teilsegmente in der Transportstellung ineinander liegend an das Fundament angelegt und sodann ein Teilsegment aus dem anderen Teilsegment in die Gebrauchsstellung ausgezogen werden, um dadurch einen kompletten Halterung herzustellen. Anstelle einem gekrümmten Verlauf zu folgen können Teilsegmente je nach Anwendungsfall auch in gerader Richtung ausziehbar zueinander ausgestaltet sein.

**[0020]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung sind alle ortsvlagerbaren Speichen in der Transportstellung über die Länge eines Teilsegments verteilt angeordnet und in der Gebrauchsstellung sind die ortsvlagerbaren Speichen über die Länge der auseinander gezogenen Teilsegmente verteilt angeordnet. Durch diese Lösung können alle Speichen ortsvlagerbar in der Transportstellung in einem Teilsegment dicht aneinander liegend an Land montiert werden, woraus sich sehr kompakte Abmessungen der Tragstruktur ergeben. Erst wenn die Speichen in die Gebrauchsstellung gezogen werden, erstrecken sie sich über mehr als die Länge eines Teilsegments und nehmen erst dann einen größeren Bauraum ein.

**[0021]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung sind in eine Auszugsrichtung gesehen die erste und letzte Speiche jeweils ortsfest mit einem zugehörigen Teilsegment verbunden. Durch die ortsfeste Verbindung der ersten Speiche wird eine Zugbewegung an der ersten Speiche unmittelbar auf das zugehörige Teilsegment übertragen, so dass mit dem Ziehen an der ersten Speiche gleichzeitig auch das zugehörige Teilsegment ausgezogen wird. Durch die ortsfeste Verbindung der letzten Speiche wird eine darauf übertragene Zugbewegung blockiert, wenn das zugehörige Teilsegment mit dem Fundament

fest verbunden ist. Die ortsfeste Verbindung der ersten und letzten Speiche mit einem jeweiligen Teilsegment vereinfacht somit die Auszugsarbeit.

**[0022]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist an den Speichen ein Netz befestigt, das in der Gebrauchsstellung der Speichen oberhalb des flächigen flexiblen Materials angeordnet ist und eine Bewegung des flächigen flexiblen Materials nach oben hin begrenzt. Durch das Netz kann verhindert werden, dass das flächige flexible Material bei starken Strömungen oder Beschädigungen nach oben wirbeln und dort in drehende Schrauben von Schiffen geraten kann. Die maschenweite des Netzes wird so gewählt, dass sich ein ausreichender Schutz bei noch vertretbarem materiellem Aufwand einstellt.

**[0023]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung weisen die Speichen über ihre Länge hinweg eines oder mehrere Gelenke auf. Durch die Gelenke ist eine bessere Anpassung an die Kontur des Gewässerbodens möglich.

**[0024]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung weisen ein oder mehrere Gelenke jeweils einen Anschlag auf, durch die der verfügbare Schwenkweg der Gelenke eingeschränkt ist. Eine Beschränkung des verfügbaren Schwenkweges der Gelenke erscheint insbesondere im Hinblick auf eine Beschränkung der Schwenkbewegung der bereits auseinander gefalteten und auf dem Gewässerboden liegenden Speichen sinnvoll, damit diese nicht durch Wasserströmungen hochgespült werden können, wo sie mit darüber fahrenden Schiffen kollidieren könnten oder sich Spülgegenstände unter den Speichen oder der Abdeckung ansammeln kann. Die Anschläge können als Riegel ausgebildet sein, die nach dem Auseinanderfalten der Speichen über oder unter Wasser in die Blockierung gebracht werden.

**[0025]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist das flächige flexible Material als textiles Gebilde ausgestaltet. Textile Materialien sind leicht, kostengünstig herstellbar und sie bieten je nach verwendetem Material eine gute Abdeckung des den Pile umgebenden Bodens, so dass ein Wegschwemmen des Sandes aus dem mit der Vorrichtung abgedeckten Bereich verhindert wird.

Gleichwohl kann das das flächige flexible Material so ausgestaltet sein, dass es eine Durchströmung von Wasser zulässt. Für das textile Gebilde können Natur-, Kunstfasern oder Fasermischungen verwendet werden. Textile Gebilde bieten auch den Vorteil, dass Wasserpflanzen mit ihren Wurzeln guten Halt an den Fasern finden und auf diese Weise mit der Zeit das textile Gebilde einen Bewuchs mit Pflanzen aufweist, die das textile Gebilde beschweren und das Wegschwemmen von Sand aus dem Boden zusätzlich verhindern.

**[0026]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist das flächige flexible Material wasserdurchlässig ausgestaltet. Durch die wasserdurchlässige Ausgestaltung werden die Kräfte reduziert, die auf die Speichen und die Tragstruktur einwirken, wenn das flächige flexible Material von Wasserströmungen erfasst wird. Wenn ein Teil des anströmenden Wassers durch das flächige flexible

Material hindurchtreten kann, ergeben sich erheblich niedrigere Kraftspitzen, die auf die Speichen und die Tragstruktur einwirken.

**[0027]** Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass jede der vorstehend beschriebenen Ausgestaltungen der Erfindung für sich, aber auch in Kombination mit anderen Ausgestaltungen mit dem Gegenstand des Hauptanspruches kombinierbar sind, sofern dem nicht zwingende technische Gründe entgegen stehen.

**[0028]** Weitere Abwandlungen und Ausgestaltungen der Erfindung lassen sich der nachfolgenden gegenständlichen Beschreibung und den Zeichnungen entnehmen. Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1: eine Tragstruktur aus einer Ansicht von oben,

Fig. 2: eine Detailansicht auf ein Teilsegment des Halterings mit darin geführten Speichen,

Fig. 3: eine Detailansicht einer Stoßstelle von zwei Teilsegmenten,

Fig. 4: eine Querschnittsansicht durch einen Haltering entlang der Linie IV-IV in Fig. 2, und

Fig. 5: eine Seitenansicht auf eine Vorrichtung in der Gebrauchsstellung.

**[0029]** In Fig. 1 ist eine Tragstruktur 2 aus einer Ansicht von oben gezeigt. In der Ansicht ist gut erkennbar, dass insgesamt acht Speichen 4 in radialer Richtung von einem Haltering 6 abstehen. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Haltering 6 kreisrund ausgestaltet, es sind aber auch beliebige andere Formen möglich. Die Speichen 4 weisen eine identische Länge auf, die Speichen können aber auch unterschiedliche Längen haben. Die Speichen 4 sind zudem in einem gleichmäßigen Abstand zueinander angeordnet. Es ist auch eine ungleichmäßige Anordnung der Speichen 4 möglich.

**[0030]** Die Tragstruktur 2 deckt über die Speichen 4 eine Fläche in einem Radius um den Haltering 6 ab, bei der der Radius ein Mehrfaches des Durchmessers des Halteringes 6 betragen kann.

**[0031]** Im Ausführungsbeispiel sind die halterungseitigen Enden 8 der Speichen 4 mit dem Haltering 6 verbunden. Die nach außen weisenden Enden 10 der Speichen 4 markieren den Außenenumfang der Tragstruktur 2. Im Ausführungsbeispiel sind die nach außen weisenden Enden 10 der Speichen 4 durch eine umlaufende oder auch nur benachbarte Speichen 4 miteinander verbindende Kette 12 verbunden. Die Ketten 12 sind nicht straff gespannt, sondern sind länger als der direkte Abstand zwischen den Befestigungspunkten zwischen zwei benachbarten Speichen 4, damit sich die Kette mit der Überlänge in den Gewässerboden einarbeiten kann. Im Ausführungsbeispiel befindet sich auf der halben Länge der Speichen 4 ein zweiter Ring aus Ketten 12. Dadurch er-

gibt sich eine zusätzliche Stabilisierung der Speichen 4 in der Gebrauchsstellung.

**[0032]** In Fig. 2 ist eine Detailansicht auf ein Teilsegment 14 eines Halteringes 6 gezeigt. In dem äußeren Teilssegment 14a befindet sich innen eingelegt ein zweites Teilssegment 14b, das in gestrichelten Linien gezeigt ist. Im Querschnitt der beiden Teilssegmente 14a, 14b ist eine Gleitbahn 16 ausgebildet, in denen die halterungseitigen Enden 8 der beiden Speichen 4a jeweils eine Stützrolle 18 aufweisen. Die Stützrolle 18 kann auf der Innenschale 20 der Teilssegmente 14a, 14b abrollen. Nach oben und unten sind die halterungseitigen Enden 8 der Speichen 4a durch eine obere und untere Seitenwand 22 abgestützt. Die Gleitbahn 16 erstreckt sich im Ausführungsbeispiel über die volle Länge der Teilssegmente 14a, 14b. In Fig. 2 sind die beiden Speichen 4a nahe beieinanderliegend gezeigt, beim Auseinanderziehen in die Gebrauchsstellungen können die Speichen 4a in eine ortsverlagerte Position verbracht werden, die beispielsweise einer Stellung wie in Fig. 1 gezeigt, entsprechen kann.

**[0033]** In Fig. 2 sind auch zwei Speichen 4b gezeigt, die ortsfest mit dem jeweiligen Teilssegment 14a, 14b verbunden sind. Wenn das Teilssegment 14a einem Fundament befestigt ist, kann das Teilssegment 14b aus dem Teilssegment 14a durch eine Zugkraft an der rechten Speiche 4b in Pfeilrichtung ausgezogen werden. Bei der Zugbewegung bewegt sich die rechte Speiche 4b zusammen mit dem Teilssegment 14b. Die ortsfest am Teilssegment 14a befestigte linke Speiche 4b bleibt zusammen mit dem Teilssegment 14a ortsfest am Fundament 40. Wenn die Speichen 4 durch Ketten 12 miteinander verbunden sind, oder wenn die Verbindung zwischen den Speichen 4 durch das flächige flexible Material 46 hergestellt ist, so wird die auf die rechte Spalte 4b einwirkende Zugkraft nach und nach auf die ortsverlagerbar in der Gleitbahn 16 gelagerten Speichen 4a übertragen, die sich dann aus den in Fig. 2 gezeigten Stellungen in die Gebrauchsstellungen bewegen.

**[0034]** Wenn das Teilssegment 14b voll aus dem Teilssegment 14a ausgezogen ist, stoßen die Stoßstellen 24 der beiden Teilssegmente 14a, 14b jeweils aufeinander. Um die beiden Teilssegmente 14a, 14b in einer Gebrauchsstellung zu einem festen Haltering 6 miteinander zu verbinden, sind im Ausführungsbeispiel am Teilssegment 14b eine Sperrklinke und am Teilssegment 14a ein Rastloch 28 angebracht. Wenn die Stoßstellen 24 aufgrund der Auzugsbewegung aneinanderstoßen, gleitet die Sperrklinke 26 mit einer Sperrnase 32 in das dafür vorgesehene Rastloch 28, um die beiden Teilssegmente 14a, 14b miteinander zu verriegeln. Die Klinke 26 und das zugehörige Rastloch 28 bilden im Ausführungsbeispiel somit eine Verriegelungsvorrichtung.

**[0035]** Die beiden Speichen 4a sowie eine Speiche 4b verfügen im Ausführungsbeispiel noch über jeweils ein in Fig. 2 gezeichnetes Gelenk 30. Durch das Gelenk 30 können die Speichen 4 an der Gelenkstelle um eine horizontale Achse abknicken, um sich besser an die Kontur des Gewässerbodens anzupassen zu können.

**[0036]** In Fig. 3 ist eine Detailansicht einer Stoßstelle von zwei Teilsegmenten 14a, 14b gezeigt. In der Seitenansicht ist die Sperrklinke 26 in einer verriegelten Stellung gezeigt, in der die Sperrnase 32 in das Rastloch 28 eingehakt ist. Die Stoßstellen 24 der Teilsegmente 14a, sind überlappend ausgeführt, so dass sich die beiden Teilsegmente 14a, 14b im Anschlussbereich gegenseitig stabilisieren.

**[0037]** In Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht durch einen Halterung 6 entlang der Linie IV-IV in Fig. 2 gezeigt. In den Teilsegmenten 14a, 14b ist eine Gleitbahn 16 ausgebildet, in der das halterungseitige Ende 8 der Speiche 4 ortsverlagerbar gehalten ist. Die Gleitbahn ist zur Innenseite durch die Innenwand 20 begrenzt, auf der die Stützrolle 18 abrollt. Nach oben und unten ist die Gleitbahn 16 durch die beiden Seitenwände 22 begrenzt. Die beiden Seitenwände 22 verfügen über jeweils einen Vorsprung 34, durch den der freie Querschnitt der Nutöffnungen 36 der Gleitbahn 16 verschmälert wird. Durch Sperrblöcke 38, die am halterungseitigen Ende 18 der Speichen 4 befestigt sind, werden die Enden 8 gegen die Vorsprünge 34 in der Gleitbahn 16 gehalten und können nicht ungewollt aus der Gleitbahn 16 herausrutschen. Gleichzeitig sorgen die Sperrblöcke 38 auch für eine höhenmäßige Ausrichtung und Führung der Enden 8 innerhalb der Gleitbahn 16.

**[0038]** In Fig. 5 ist eine Seitenansicht auf eine Vorrichtung in der Gebrauchsstellung gezeigt. Der Halterung 6 umfasst ein Fundament 40, dass auf dem Gewässerboden 42 eines Gewässers 44 steht. Durch die Gelenke 30 können sich die Speichen 4 der Kontur des Gewässerbodens 42 anpassen. In der Seitenansicht ist erkennbar, dass die Ketten 12 in den Gewässerboden 42 eingearbeitet sind. Das flächige flexible Material 46 ist in den Bereichen sichtbar, in denen es über die nach außen weisenden Enden 10 der Speichen 4 übersteht.

**[0039]** Das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel dient nur der Erläuterung der Erfindung. Die Erfindung ist nicht auf das vorstehende Ausführungsbeispiel beschränkt. Einem Fachmann bereitet es keine Schwierigkeiten, das Ausführungsbeispiel auf eine im als geeignet erscheinende Weise abzuwandeln, um es in einem konkreten Anwendungsfall anzupassen.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung aus einem von einer Tragstruktur (2) gehaltenen flächigen flexiblen Material (46) für den Kollschutz eines Fundaments (40) eines Offshore-Bauwerks, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragstruktur (2) Speichen (4) aufweist, die sich in ihrer Gebrauchsstellung von einem zur Verbindung mit einem Fundament (40) vorgesehenen Halterung (6) aus in radialer Richtung nach außen erstrecken, wobei mehrere oder alle Speichen (4) an ihrem halterungseitigen Ende (8) ortsverlagerbar entlang des Halterings (6) mit dem Halterung (6) verbunden sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Speichen (4) jeweils an ihrem nach außen weisenden Ende (10) durch eine verbindende Kette (12) miteinander verbunden sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Halterung (6) eine Gleitbahn (16) ausgebildet ist, in denen die halterungseitigen Enden (8) der Speichen (4) geführt sind.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere oder alle Speichen (4) an ihrem jeweiligen halterungseitigen Ende (8) eine Stützrolle (18) aufweisen, die in der Gleitbahn (16) gehalten ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halterung (6) aus zumindest zwei Teilsegmenten (14) zusammengesetzt ist, die in ihrer Einbaustellung gemeinsam das Fundament (40) umfassen.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teilsegment (14) an einer Stoßstelle (24) zu einem benachbarten Teilsegment (14) eine Verriegelungsvorrichtung aufweist, durch die das Teilsegment (14) an der Stoßstelle (24) mit einem benachbarten Teilsegment (14) verbindbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei Teilsegmente (14) einen identischen Verlauf zueinander aufweisen und diese Teilsegmente (14) zu einem Halterung (6) oder Halterungabschnitt ausziehbar miteinander verbunden sind, so dass die Teilsegmente (14) in einer Transportstellung aneinanderliegend und in einer Gebrauchsstellung zu einer Auszugsstellung auseinandergezogen positioniert sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle ortsverlagerbaren Speichen (4) in der Transportstellung über die Länge eines Teilsegments (14) verteilt angeordnet sind und in der Gebrauchsstellung die ortsverlagerbaren Speichen (4) über die Länge der auseinander gezogenen Teilsegmente (14) verteilt angeordnet sind.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in eine Auszugsrichtung gesehen die erste und letzte Speiche (4) jeweils ortsfest mit einem zugehörigen Teilsegment (14) verbunden sind.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Speichen (4) ein Netz befestigt ist, das in der Ge-

brauchsstellung der Speichen (4) oberhalb des flächigen flexiblen Materials (46) angeordnet ist und eine Bewegung des flächigen flexiblen Materials (46) nach oben hin begrenzt.

5

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Speichen (4) über ihre Länge hinweg eines oder mehrere Gelenke (30) aufweisen.

10

12. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein oder mehrere Gelenke jeweils einen Anschlag aufweisen, durch die der verfügbare Schwenkweg der Gelenke eingeschränkt ist.

15

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flächige flexible Material (46) als textiles Gebilde ausgestaltet ist.

20

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flächige flexible Material (46) wasserdurchlässig ausgestaltet ist.

25

15. Verfahren zur Herstellung einer Tragstruktur (2) für ein flächiges flexibles Material (46) für den Kollschutz eines Fundaments (40) eines Offshore-Bauwerks, **dadurch gekennzeichnet, dass** Speichen (4) der Tragstruktur (2) auf dem Land ortsverlagerbar mit einem zur Verbindung mit einem Fundament (40) vorgesehenen Halterung (6) verbunden und in einer Transportstellung zum Halterung (6) ausgerichtet werden und die Speichen (4) auf dem Gewässer (44) aus der Transportstellung an dem Halterung (6) entlang in ihre Gebrauchsstellung auseinander gezogen werden.

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

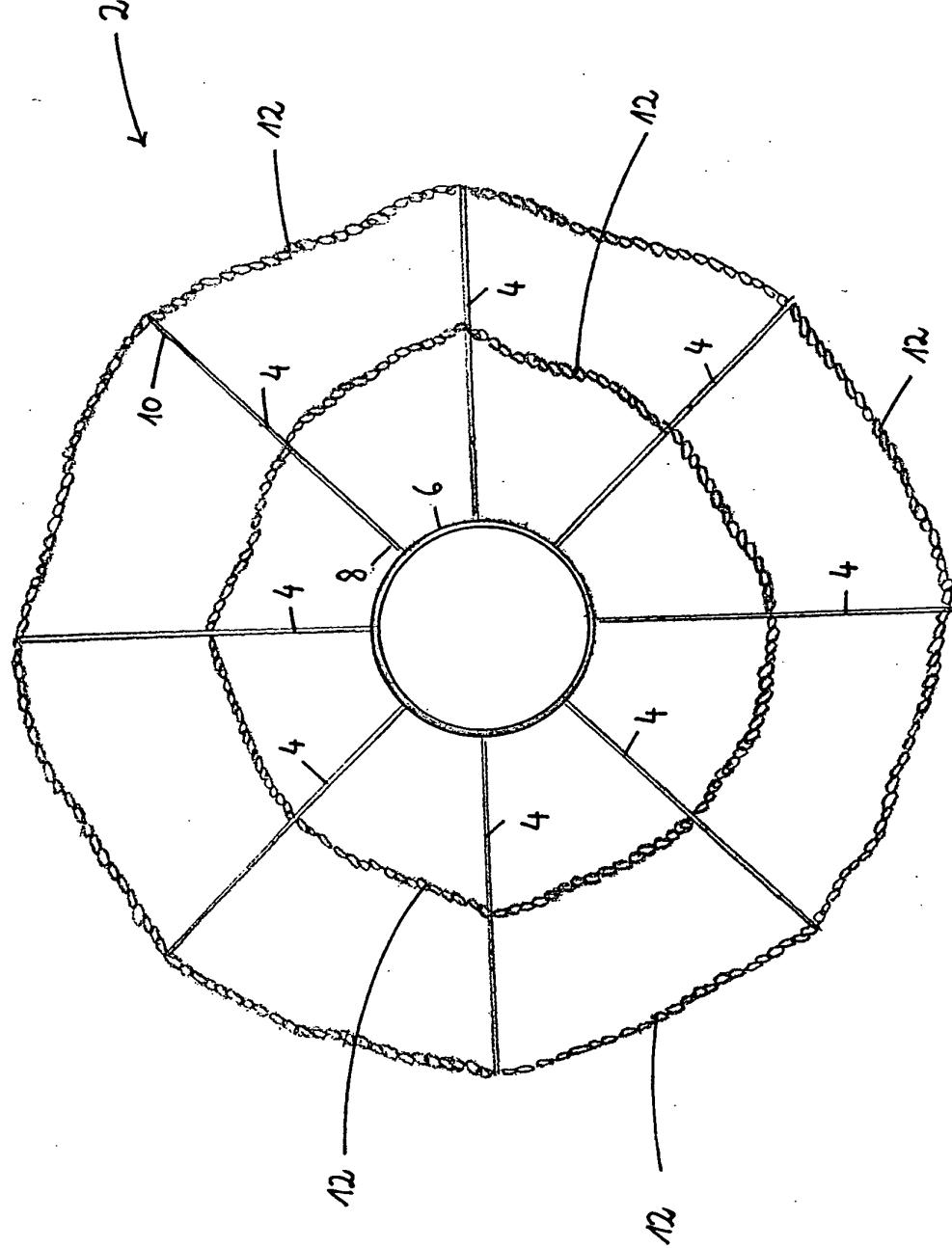


Fig. 2

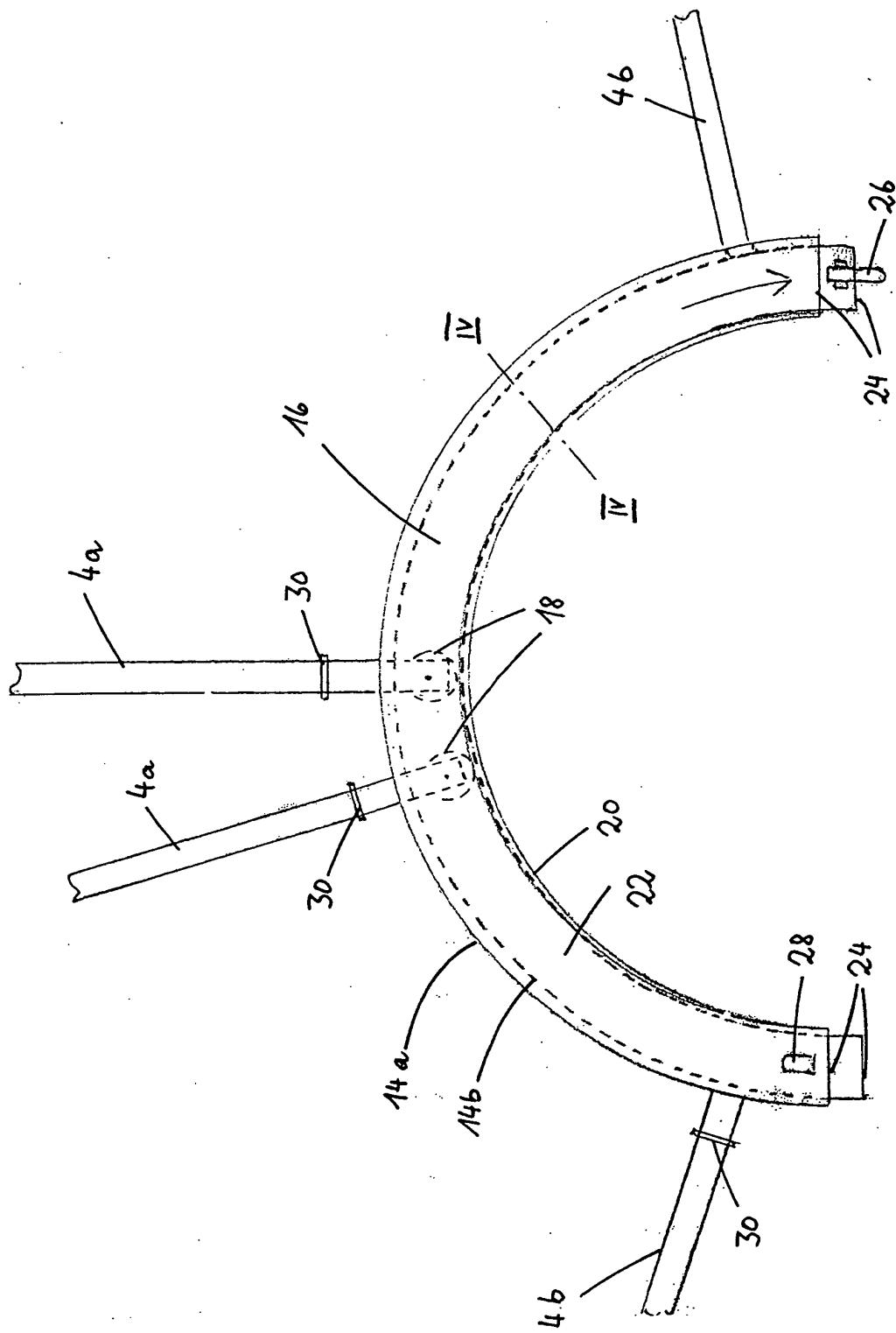


Fig. 3

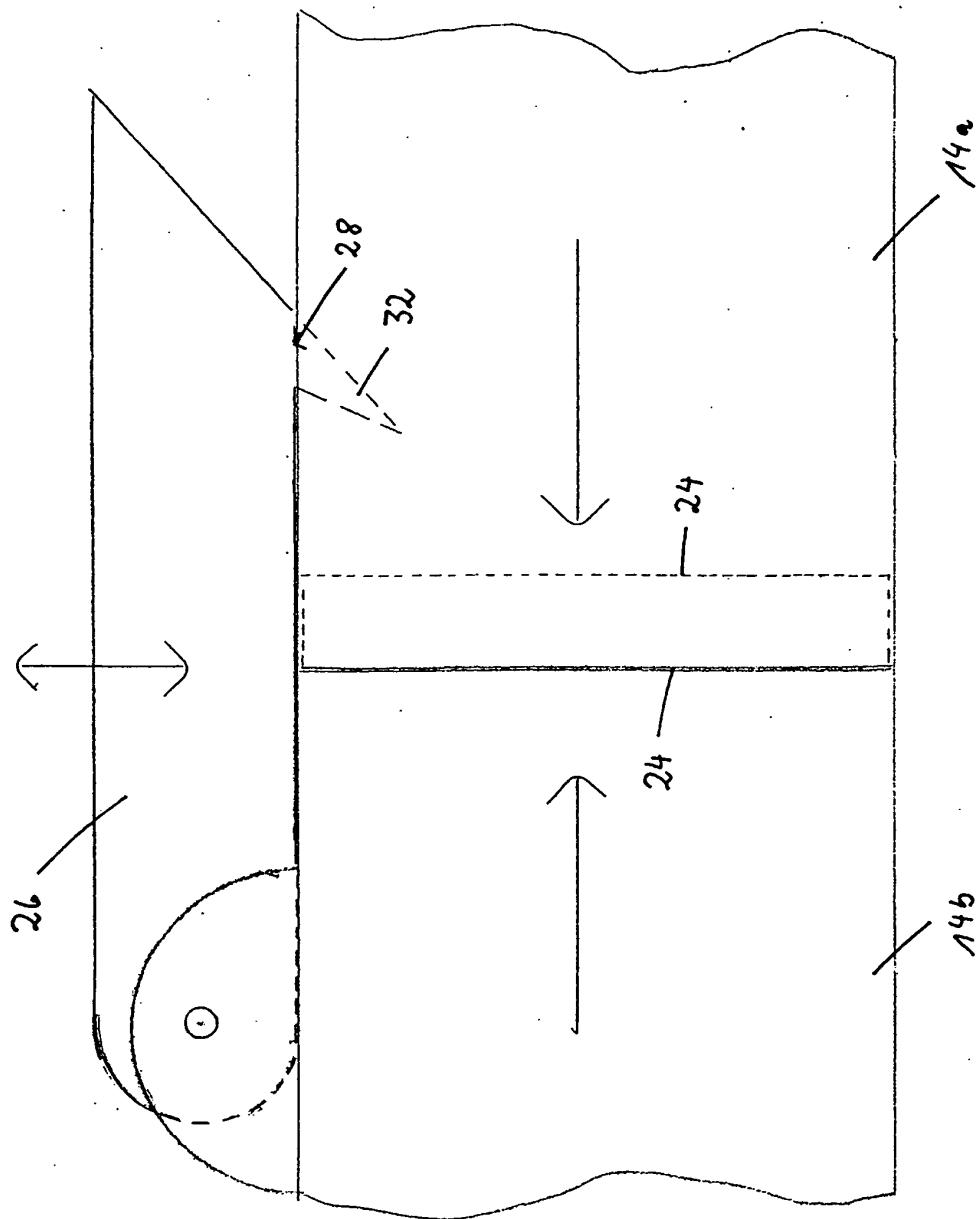


Fig. 4

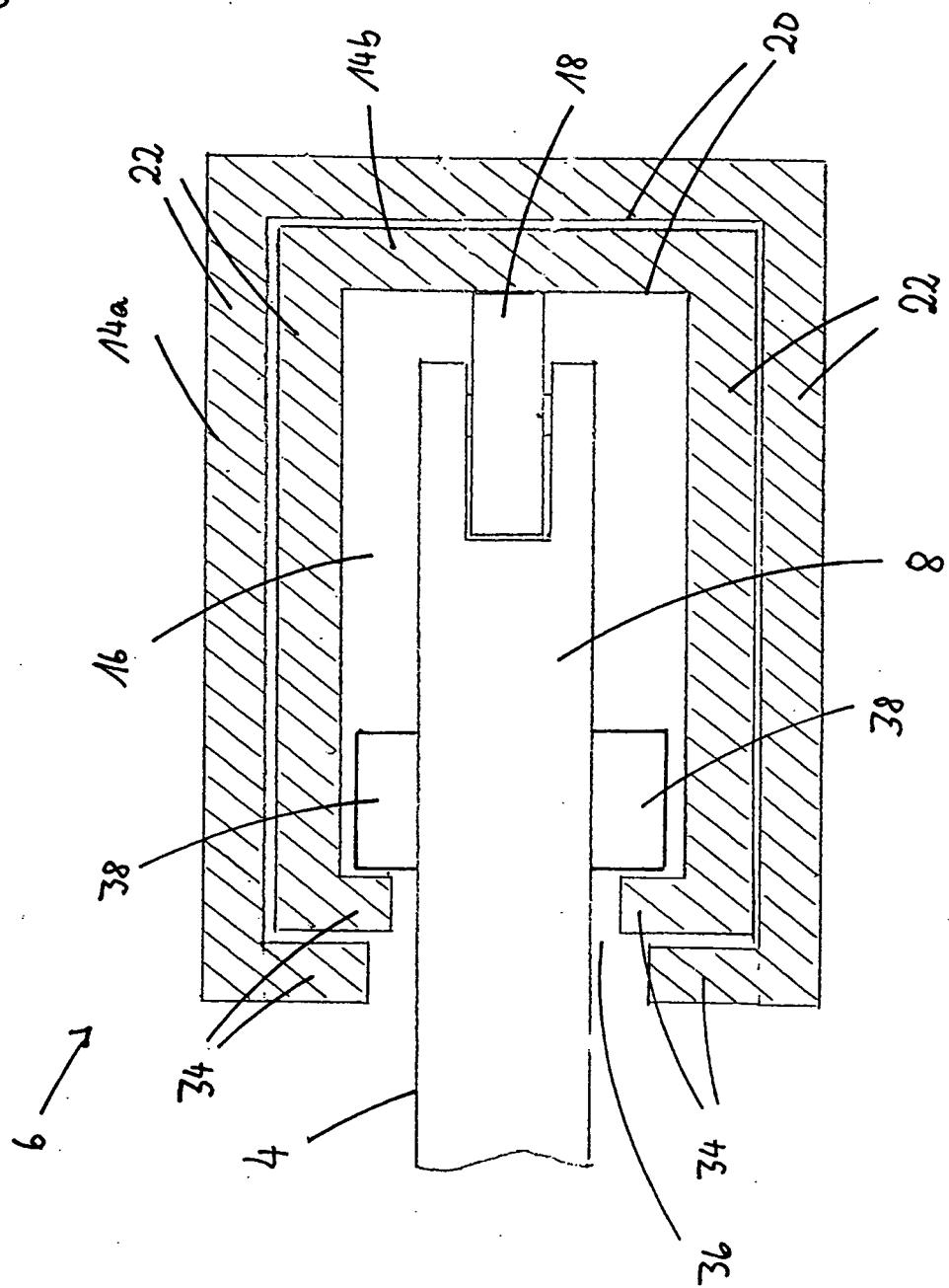
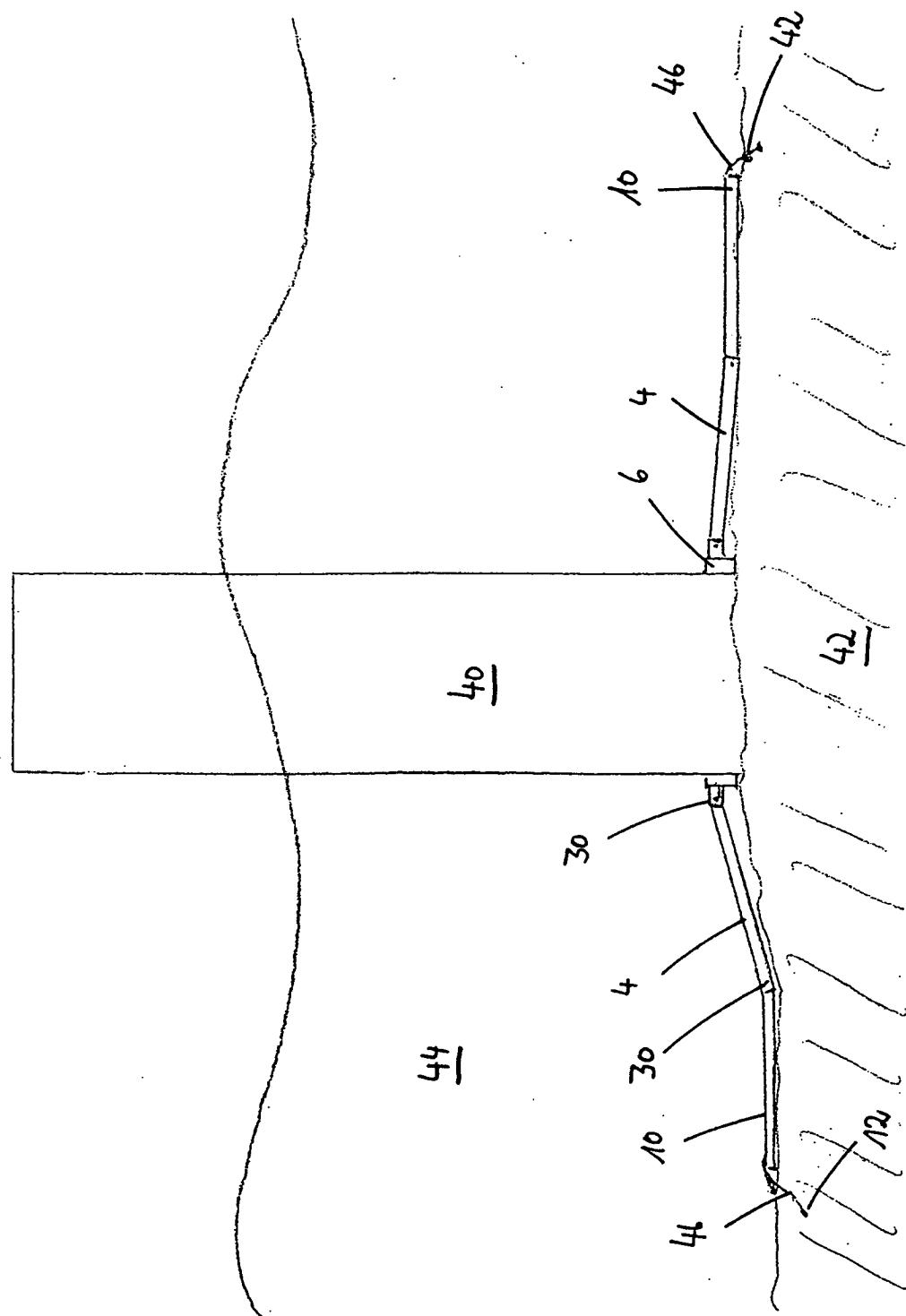


Fig. 5





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
P 13 00 0772

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2009/169301 A1 (KIM HUN S [CA]) 2. Juli 2009 (2009-07-02) * das ganze Dokument * -----	1,15	INV. E02D31/00 E02B17/00 E02D31/06
A,D	GB 2 267 107 A (SAGE ENGINEERING A G [CH]) 24. November 1993 (1993-11-24) * das ganze Dokument * -----	1-15	
A,D	GB 1 383 012 A (LARSEN O J F) 5. Februar 1975 (1975-02-05) * das ganze Dokument * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			E02D E02B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
München	9. September 2013		Geiger, Harald
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

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

EP 13 00 0772

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.

09-09-2013

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2009169301 A1	02-07-2009	CA 2616711 A1 TW 200938700 A US 2009169301 A1 WO 2009082813 A1	30-06-2009 16-09-2009 02-07-2009 09-07-2009
GB 2267107 A	24-11-1993	KEINE	
GB 1383012 A	05-02-1975	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**

- GB 2267107 A [0003]
- GB 1383012 A [0004]