



(11)

EP 2 966 224 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.01.2016 Patentblatt 2016/02

(51) Int Cl.:

(21) Anmeldenummer: **15002050.1**

(22) Anmeldetag: 09.07.2015

(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

Benannte Validierungsstaaten:
MA

(71) Anmelder: **R. Lange GmbH**
47445 Moers (DE)

(72) Erfinder: **Vecchi, Marcel**
47249 Duisburg (DE)

(74) Vertreter: **Demski, Siegfried**
Demski & Nobbe
Patentanwälte
Tonhallenstraße 16
47051 Duisburg (DE)

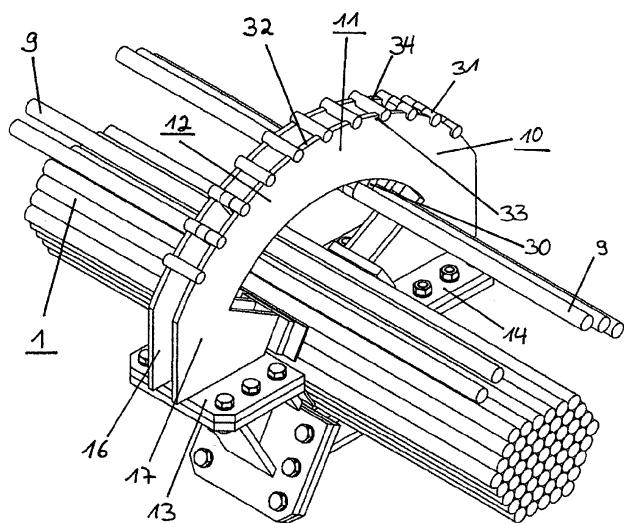
(30) Priorität: 10.07.2014 DE 102014010206

(54) SPREIZVORRICHTUNG FÜR EINEN BRÜCKENSEILVERBAND

(57) Die Erfindung betrifft eine Spreizvorrichtung für einen Brückenseilverband 1 (Tragkabel), insbesondere eines sechseckförmigen Brückenseilverbandes 1, bestehend aus zwei Seilklemmern 2 und zumindest einer Spreizklammer 10, welche auf dem Brückenseilverband 1 festlegbar sind. Um ein Einzelseil 9 aus dem Brückenseilverband herauszulösen, ist wenigstens eine Spreizklammer 10 zwischen den Seilklemmern 2 angeordnet,

wobei die Spreizklammer 10 mit zumindest einem ersten Spreizklammerelement 3 an dem Brückenseil anliegt und mit zumindest einem zweiten Spreizklammerelement 11 beabstandet zum Brückenseil angeordnet ist. Das zweite Spreizklammerelement 11 ermöglicht den Einsatz eines Seilspreizers 36, einer Seilklemme 20 und einer Seilbefestigung, um jeweils Einzelseile 9 herauszulösen, abzuheben und zu fixieren.

Fig. 4



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Spreizvorrichtung für einen Brückenseilverband (Tragkabel), insbesondere eines sechseckförmigen Brückenseilverbandes, bestehend aus zwei Seilklemmern und zumindest einer Spreizklammer, welche auf dem Brückenseil festlegbar sind, sowie ein Verfahren zur Spreizung des Seilverbandes.

[0002] Tragkabel in Form von Brückenseilverbänden werden beispielsweise bei Hängebrücken eingesetzt, die zur Aufnahme der Haupttraglasten benötigt werden. Hängebrücken besitzen zumindest einen, vorzugsweise zwei Pylone, über die das Tragkabel ausgehend von einer seitlichen Verankerung geführt wird. Die gesamte Zugkraft am Ende des Tragkabels muss in diesem Fall von der Verankerung im Baugrund aufgenommen werden. Hierzu werden die Tragkabel mit großen Ankerblöcken versehen und im Baugrund befestigt. Der Vorteil dieser Bauweise besteht darin, dass der Fahrbahnträger nur gering durch Zug- oder Druckkräfte belastet wird und somit sehr leicht ausgeführt werden kann. Derartige Bauformen werden als echte Hängebrücken bezeichnet. Die Verbindung zwischen Fahrbahnträger und Brückenseil erfolgt durch sogenannte Hänger, die vertikal zwischen dem Tragkabel und dem Fahrbahnträger angeordnet und zur Aufnahme der Zugkräfte vorgesehen sind. Als unechte Hängebrücken werden demgegenüber Hängebrücken bezeichnet, bei denen die Tragkabel unmittelbar am Fahrbahnträger befestigt sind.

[0003] Aufgrund der Größe der Hängebrücken müssen die Tragkabel für große Zugbelastungen ausgelegt werden. Bei heutigen Hängebrücken besteht daher die Notwendigkeit aufgrund der vorgegebenen Brückenlängen mehrere Einzelseile zu einem Brückenseilverband zusammenzuführen, der beispielsweise aus 61 Einzelseilen besteht. Die Einzelseile können hierbei beabstandet zueinander angeordnet werden und benötigen in diesem Fall ein großes Einbauvolumen. Vorzugsweise werden die Einzelseile zu einem Brückenseilverband als Tragkabel verbunden, welches über die Länge durch Seilklemmern zusammengehalten wird. Bei Verwendung von 61 Einzelseilen hat sich hierbei ein sechseckförmiger Querschnitt aufgrund der besseren Handhabbarkeit durchgesetzt.

[0004] Die Pylone tragen das Gewicht des Überbaus, somit das Gewicht der Tragkabel, der Hänger und des Fahrbahnträgers, sowie den auftretenden Verkehrslasten aus Fahrzeugen und Personen, die sich auf der Brücke befinden. Zusätzlich nehmen sie die Kräfte in Querrichtung auf, die beispielsweise durch Wind verursacht werden. Im Regelfall werden zwei Tragkabel (Brückenseilverbände) verwendet, die über die Pylone geführt und an den Ankerblöcken verankert werden. Auf den Köpfen der Pylone werden die Kabel über offenliegende oder in Gehäusen untergebrachte Sattellager geführt, die aber ebenso aus Rollenlagern bestehen können. Die Hänger verbinden die Tragkabel mit dem Fahrbahnträger und

bestehen meist aus feuerverzinkten Drahtseilen. Die Hänger dienen in erster Linie zur Aufnahme der Zugkräfte und beeinflussen die Eigenfrequenz der Brücke. Die Enden der Tragkabel werden in Ankerblöcken befestigt, die entsprechend groß dimensioniert werden müssen und tief im Boden verankert werden, sodass sie auf jeden Fall der maximalen Zugkraft widerstehen, mit der die Tragkabel einer voll beladenen, von Sturm und Schnee belasteten Brücke an ihnen ziehen könnten. Vorzugsweise werden die Ankerblöcke aus Stahlbeton hergestellt und können so hoch wie ein 16-stöckiges Hochhaus sein. Meistenteils liegt mehr als die Hälfte der Ankerblöcke unterhalb des Erdniveaus.

[0005] Der Fahrbahnträger dient zur Verteilung der Lasten auf die Hänger und wird entweder als Fachwerkträger, mit offenen Vollwandträgern oder mit einem geschlossenen Kastenquerschnitt ausgebildet. In der Regel werden sie von Widerlager zu Widerlager durch die Pylone biegesteif durchgeführt, oder an den Pylonen unterbrochen und dort gelenkig aufgelagert. Zusätzlich müssen die Fahrbahnträger ausreichend torsionssteif ausgebildet werden, beispielsweise für den Fall hoher Windgeschwindigkeiten.

[0006] Zur Vermeidung von Witterungseinflüssen werden die Einzelseile des Tragkabels üblicherweise feuerverzinkt und anschließend mit Korrosionsschutzfarbe behandelt.

[0007] Soweit Brückenseilverbände als Tragkabel eingesetzt werden, können diese zusätzlich ummantelt sein oder durch ein Leimöl miteinander verbunden werden, durch das das Eindringen von Feuchtigkeit verhindert werden soll. Leider hat sich herausgestellt, dass trotz vorgenannter Maßnahmen Feuchtigkeit zwischen die Einzelseile gelangt und diese Feuchtigkeit entlang des Brückenseilverbandes zum tiefst gelegenen Punkt abgeleitet wird. Soweit die Feuchtigkeit nicht aus dem Brückenseilverband austreten kann, führt dies zur erhöhten Korrosionsanfälligkeit trotz Vorbehandlung der Einzelseile. Durch Kontrollen der Brückenseilverbände wurde festgestellt, dass sich im tiefst gelegenen Punkt sehr häufig größere Wassermengen ansammeln und zu Durchrostungen führen, die die Tragfähigkeit des Brückenseilverbandes infrage stellen. Die Kontrolle der Korrosionsbeständigkeit ist aufgrund der gewählten Konstruktion eines dichten Pakets von bis zu 61 Einzelseilen eines Brückenseilverbandes äußerst schwierig, weil diese aufgrund der dichten Packung der Einzelseile nur äußerlich überprüft werden können. Aufgrund der bekannt gewordenen Schäden an Hängebrücken besteht aber die Notwendigkeit, eine regelmäßige Inspektion insbesondere des Korrosionszustandes vorzunehmen.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Spreizvorrichtung für einen Brückenseilverband sowie ein Verfahren zur Seilspreizung aufzuzeigen.

[0009] Erfindungsgemäß ist zur Lösung der Aufgabenstellung für den Vorrichtungsanspruch vorgesehen, dass die wenigstens eine Spreizklammer zwischen den Seil-

klammern angeordnet ist, wobei die Spreizklammer mit zumindest einem ersten Spreizklammerelement an dem Brückenseil anliegt und mit zumindest einem zweiten Spreizklammerelement beabstandet zum Brückenseil angeordnet ist. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Spreizvorrichtung sind aus den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0010] Um bei seit vielen Jahren im Dienst stehenden Hängebrücken eine Überprüfung der Einzelseile vornehmen zu können, werden zur Fixierung des Brückenseilverbandes und Verhinderung einer möglichen Verformung zwei Seilklemmen eingesetzt, die beabstandet zueinander an die Formgebung des Brückenseilverbandes angepasst, eine Fixierung ermöglichen, während zwischen den Seilklemmen zusätzlich eine Spreizklammer angeordnet wird, welche zumindest mit einem ersten Spreizklammerelement an dem Brückenseil anliegt und mit zumindest einem zweiten Spreizklammerelement beabstandet zum Brückenseil angeordnet ist. Die ersten Spreizklammerelemente dienen der Formerhaltung des Brückenseilverbandes, während die zweiten Spreizklammerelemente die Möglichkeit bieten, ein einzelnes Brückenseil durch Aufspreizen zu separieren und mit geeigneten Hilfsmitteln von dem Brückenseilverband abzuheben. Dadurch, dass der Brückenseilverband aus 61 Einzelseilen besteht, die mehrlagig übereinander angeordnet sind, vorzugsweise in einem Sechseckverband, müssen zumindest die beiden äußeren Schichten der Einzelseile aus dem Brückenseilverband herausgelöst und abgehoben werden. Nur durch diese Maßnahme ist es möglich, in das Innere des Brückenseilverbandes Einblick zu erlangen, um den Korrosionszustand der Einzelseile überprüfen zu können.

[0011] Zur vereinfachten Montage ist vorgesehen, dass die Spreizklammer aus drei ersten Spreizklammerelementen und einem zweiten Spreizklammerelement besteht. Die ersten Spreizklammerelemente bestehen hierbei aus miteinander verschraubbaren Winkelsegmenten, die sich über einen Umfang von jeweils 60 Grad erstrecken. Somit besteht die Möglichkeit, mithilfe dreier erster Spreizklammerelemente einen Winkelbereich von 180 Grad abzudecken, um den Brückenseilverband zu fixieren und gleichzeitig ein Gegenlager für das zweite Spreizklammerelement zu bilden. Die ersten Spreizklammerelemente besitzen eine Anlagefläche, die unmittelbar an dem Brückenseil zu liegen kommt, die sich jeweils über einen Winkelbereich von annähernd 60 Grad erstrecken. Somit liegen die ersten Spreizklammerelemente formschlüssig und kraftschlüssig über einem Winkelbereich von 180 Grad an dem Brückenseilverband an. Die Beschädigung von Einzelseilen und eine Verschiebung innerhalb des Brückenseilverbandes kann somit ausgeschlossen werden, wobei zum Schutz der Einzelseile die Anlagefläche eine Bleieinlage aufweisen kann.

[0012] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass ein zweites Spreizklammerelement aus zwei Flanschanschlüssen und einem Bogenelement besteht, wobei das Bogenelement zur Aufnahme eines Seil-

spreizers, einer Seilklemme und/oder einer Seilhalterung vorgesehen ist. Das zweite Spreizklammerelement erstreckt sich hierbei über einen Winkelbereich von 180 Grad und wird unmittelbar mit den ersten Spreizklammerelementen über die Flanschanschlüsse verbunden. Die Flanschanschlüsse sind hinsichtlich ihrer Dimensionierung so ausgelegt, dass einerseits eine sichere Befestigung mit den ersten Spreizklammerelementen möglich ist, und andererseits eine Verschiebung der einzelnen Spreizklammerelemente ausgeschlossen werden kann.

[0013] Das Bogenelement des zweiten Spreizklammerelementes verläuft hierbei beabstandet zum Brückenseilverband, sodass mithilfe von weiteren Hilfsmitteln ein Einzelseil aus dem Brückenseilverband separiert, abgehoben und in einer abgehobenen Position fixiert werden kann. Diese Fixierung muss sukzessiv für die Einzelseile der ersten Lage und im Anschluss für die Einzelseile der zweiten Lage vorgenommen werden, um einen Einblick in das Innere des Brückenseilverbandes zu erhalten. Soweit möglich, kann ebenso eine dritte Lage der Einzelseile separiert, abgehoben und fixiert werden, wobei ggf. zumindest zwei Seilklemmen eingesetzt werden können. Auf diese Weise gelangt man bis annähernd zum Mitelpunkt des Brückenseilverbandes. Zur Unterstützung des Brückenseilverbandes besitzt das zweite Spreizklammerelement ebenfalls zwei Anlageflächen, die sich in diesem speziellen Fall nur über einen Winkelbereich von annähernd 30 Grad erstrecken und ebenfalls unterstützend zur Formgebung des Brückenseilverbandes eingesetzt werden. Durch die beiden Spreizklammerelemente, und zwar der ersten und zweiten Ausführungsform, wird somit der Brückenseilverband, welcher eine Sechseckform aufweist, an drei Außenflächen durch die ersten Spreizklammerelemente vollständig und zwei weiteren Außenflächen durch das zweite Spreizklammerelement teilweise abgestützt. Nach der Verschraubung der Spreizklammerelemente bilden die ersten Spreizklammerelemente ein Widerlager, während aufgrund des Bogenelementes des zweiten Spreizklammerelementes zwischen dem Bogenelement und dem Brückenseilverband ein ausreichender Abstand vorliegt, um die notwendigen Separationen der Einzelseile durchzuführen.

[0014] Hierzu dient zunächst ein Seilspreizer, welcher mit einer keilförmigen Fläche zwischen zwei Einzelseile gepresst werden kann, wobei in diesem Fall als erstes Gegenlager das Bogenelement dient, an dessen Innenseite der Seilspreizer abgestützt wird, und als zweites Gegenlager die ersten Spreizklammerelemente dienen. Durch die ringförmige Anordnung der ersten und zweiten Spreizklammerelemente ist hierbei sichergestellt, dass die auftretenden Andruckkräfte aufgefangen werden können. Nachdem ein Einzelseil separiert wurde, kann mithilfe einer Seilklemme das Einzelseil mit einer beidseitigen muldenförmigen Vertiefung aufgenommen und nach entsprechender Verschraubung eingeklemmt werden. Die Seilklemme ist im Weiteren über eine Gewin-

destange mit einem Stützlager verbunden, welches in diesem Fall auf der Außenfläche des Bogenelementes ruht. Hierdurch besteht die Möglichkeit, das eingeklemmte Einzelseil von dem Verband abzuheben und in eine Position zu bringen, die einen ausreichenden Abstand zum Brückenseilverband entstehen lässt. Mithilfe einer Seilhalterung kann dieses separierte, abgehobene Einzelseil anschließend innerhalb des Bogenelementes fixiert werden. Weitere Einzelseile können auf die gleiche Weise nacheinander separiert und abgehoben und ebenso fixiert werden, sodass zunächst die erste Außenlage der Einzelseile aus dem Brückenseilverband abgehoben wird und im Anschluss die zweite und ggf. dritte Lage der Einzelseile. Hierbei ist sichergestellt, dass die übrigen Einzelseile mithilfe der ersten und zweiten Spreizklammerelemente sicher fixiert werden.

[0015] In Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Seilspreizer auf der Innenseite des Bogenelementes mit einer Anschlagfläche anliegt und ein Spreizelement aufweist, welches zwischen den Einzelseilen positionierbar ist, wobei das Sprezelement in Richtung auf das Brückenseil mechanisch über ein Gewinde, pneumatisch oder ggf. hydraulisch bewegbar ist.

[0016] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist ferner vorgesehen, dass die Seilklemme mit einem Stützelement auf der Außenseite des Bogenelementes festlegbar ist und mithilfe zweier Klemmbacken zur Aufnahme eines Einzelseiles vorgesehen ist, wobei die Seilklemme mechanisch mithilfe eines Gewindes, pneumatisch oder hydraulisch von dem Brückenseilverband abhebbar ist.

[0017] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Seilhalterung aus einzelnen Stützelementen besteht, welche von außen auf dem Bogenelement aufliegen und über ein Gurtband die Einzelseile des Brückenseilverbandes beabstandet zum Verlauf des Brückenseils halten. Mehrere dieser Seilhalterungen können hierbei auf der Außenfläche des Bogenelementes angeordnet werden, sodass sukzessiv die Möglichkeit besteht, die Einzelseile in einer beabstandeten Position gegenüber dem Brückenseilverband zu fixieren. Um die Montage des Seilspreizers, der Seilklemme und der Seilhalterung zu vereinfachen, ist vorgesehen, dass das Bogenelement aus zwei zueinander beabstandeten Montageplatten mit Flanschanschlüssen besteht.

[0018] Ferner ist vorgesehen, dass die Stützelemente der Seilhalterung in die muldenförmige Vertiefung des Bogenelementes einliegen oder mit einem Einschnitt versehen sind, in welchem die Außenkanten der Montageplatten des zweiten Spreizklammerelementes einliegen.

[0019] Die zur Fixierung des Brückenseilverbandes erforderlichen Seilklemmen werden aus sechs miteinander verbundenen ersten Spreizklammerelementen aufgebaut, welche mit ihren Anlageflächen somit über den ganzen Umfang an dem Brückenseilverband anliegen und damit die Formgebung des vorhandenen Brückenseils stabilisieren.

[0020] Der Erfindung liegt im Weiteren die Aufgabe zu grunde, ein Verfahren aufzuzeigen, um eine Seilspreizung bei einem Brückenseilverband vornehmen zu können.

5 **[0021]** Das Verfahren sieht vor, eine Seilspreizung eines aus mehreren Einzelseilen bestehenden Brückenseilverbandes, vorzugsweise sechseckförmigen Brückenseilverbänden vorzunehmen, wobei zwei Seilklemmen verwendet werden, welche beabstandet zueinander zur Fixierung des Brückenseils eingesetzt werden, und zumindest einer zwischen den Seilklemmen angeordneten Spreizklammer, und wobei mithilfe eines Seilspreizers ein Einzelseil aus dem Brückenseilverband separiert und mit einer Seilklemme aus dem Brückenseilverband herausgezogen und anschließend in dieser Position fixiert wird.

10 **[0022]** Dadurch, dass der Brückenseilverband aus mehreren Lagen von Einzelseilen besteht, kann auf diese Weise nacheinander von der äußeren Lage jeweils ein Einzelseil separiert, aus dem Brückenseilverband herausgezogen und in einer gegenüber dem Brückenseilverband beabstandeten Position fixiert werden. Diese Fixierung kann zunächst für die erste äußere Lage, im Anschluss für die darunter befindliche und ggf. für die dritte 15 darunter befindliche Lage erfolgen, sodass ein Einblick in den Kern des Brückenseilverbandes möglich ist, um diesen auf eventuelle Korrosionsschäden zu überprüfen.

[0023] Das Verfahren sieht hierbei vor, dass mehrere Einzelseile aus dem Brückenseilverband in einem Teilbereich nacheinander separiert, abgehoben und beabstandet fixiert werden. Hierbei werden zumindest zwei Lagen des Brückenseilverbandes, bestehend aus vier oder fünf Lagen in einem Winkelbereich von 60 Grad abgehoben. Im Anschluss nach Aufhebung der fixierten 20 Position der Einzelseile kann die Spreizklammer teilweise demontiert und um einen Winkel von 60 Grad versetzt angeordnet werden, sodass auch die übrigen Außenflächen in ähnlicher Weise überprüft werden können, um auf diese Weise über den gesamten Umfang des Brückenseilverbandes eine Kontrolle auf Korrosionsschäden durchzuführen zu können.

[0024] Der besondere Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass eine vorhandene Hängebrücke mit einem Brückenseilverband, beispielsweise im tiefsten Punkt des durchhängenden Brückenseils, einer Korrosionsüberprüfung unterzogen werden kann, ohne dass eine Zerstörung oder ein Austausch der Einzelseile erforderlich ist. Mithilfe der Spreizvorrichtung und dem aufgezeigten Verfahren besteht die Möglichkeit, die Einzelseile in einem bestimmten Bereich, vorzugsweise im tiefsten Punkt des durchhängenden Brückenseils, auf Korrosionsschäden zu überprüfen. Hierzu werden die Einzelseile mithilfe einer Spreizklammer aus dem Verband herausgelöst und mit einer Seilklemme von dem 25 Verband abgehoben, um in dieser Position fixiert zu werden. Der besondere Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, dass während der gesamten Inspektion die Tragfähigkeit des Tragkabels bzw. Brückenseilverbandes 30 35 40 45 50 55

aufrechterhalten wird und nach der Inspektion das Tragkabel in die alte Form zusammengeführt werden kann.

[0025] Die Erfindung wird im Weiteren anhand eines Ausführungsbeispiels nochmals erläutert.

[0026] Es zeigt

Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht einen Brückenseilverband mit einer Seilkammer,

Fig. 2 in einer perspektivischen Ansicht einen Brückenseilverband mit einer Spreizklammer und einem Seilspreizer,

Fig. 3 in einer perspektivischen Ansicht einen Brückenseilverband mit einer Spreizklammer und einer Seilklemme,

Fig. 4 in einer perspektivischen Ansicht einen Brückenseilverband mit einer Spreizklammer und mehreren Seilhalterungen,

Fig. 5 in einer perspektivischen Ansicht ein einzelnes erstes Spreizklammerelement,

Fig. 6 in einer perspektivischen Ansicht ein zweites Spreizklammerelement,

Fig. 7 in einer perspektivischen Ansicht das Spreizklammerelement gemäß Figur 6 mit Seilhalterungen,

Fig. 8 in einer perspektivischen Ansicht eine Seilklemme,

Fig. 9 in einer Draufsicht eine Seilklemme mit einliegendem Brückenseilverband,

Fig. 10 in einer Draufsicht eine Spreizklammer mit einliegendem Brückenseilverband und einem Seilspreizer,

Fig. 11 in einer Draufsicht eine Spreizklammer mit einliegendem Brückenseilverband und einer Seilklemme zum Abheben eines Einzelseiles und

Fig. 12 in einer Draufsicht den Brückenseilverband mit Spreizklammer und einer Fixierung von fünf Einzelseilen der ersten äußeren Lage.

[0027] Figur 1 zeigt in einer perspektivischen Ansicht einen sechseckförmigen Brückenseilverband 1, der das Tragkabel einer Hängebrücke bildet. Um den Brückenseilverband 1 ist eine Seilkammer 2 angeordnet, welche aus sechs ersten Spreizklammerelementen 3 besteht. Die Spreizklammerelemente 3 dienen sowohl zum Aufbau der Seilkammer 2 als auch der Spreizklammer gemäß Figur 2. Die ersten Spreizklammerelemente 3 be-

stehen aus einem T-förmigen Mittelstück 4, welches unter einem Winkel von 30 Grad abgeschrägte Stirnflächen aufweist. An den Stirnflächen sind jeweils Anschlussflansche 5, 6 angeschweißt, die zur Anlage der benachbarten Flansche des nächsten Spreizklammerelementes 3 dienen. Eine Verschraubung der Anschlussflansche 5, 6 erfolgt mithilfe von Schraubbolzen 7, wobei im gezeigten Ausführungsbeispiel insgesamt sechs Schraubbolzen 7 für jeden Anschlussflansch 5, 6 eingesetzt werden. Die

Dimensionierung der ersten Spreizklammerelemente 3, der Anschlussflansche 5, 6 und der Schraubbolzen 7 richtet sich hierbei nach der Schlüsselweite des Brückenseilverbandes 1.

[0028] Die ersten Spreizklammerelemente 3 weisen im Weiteren eine Anlagefläche 8 auf, die jeweils an einer Außenfläche des sechseckförmigen Brückenseilverbandes 1 zu liegen kommen. Durch diese Maßnahme wird der Brückenseilverband 1 mithilfe der Seilkammer 2 fixiert. Diese Fixierung ist deshalb erforderlich, weil zwischen zwei Seilkammern 2 eine Spreizklammer 10, wie sie aus der Figur 2 ersichtlich ist eingesetzt wird, um Einzelseile 9 des Brückenseilverbandes 1 zu separieren, von dem Brückenseilverband 1 abzuheben und in dieser Position zu fixieren. Dieses Abheben eines Einzelseiles 9 soll sich aber nur auf den Bereich zwischen zweier Seilkammern 2 erstrecken und in keinem Fall dazu führen, dass das Einzelseil 9 über einen wesentlichen Abschnitt des Brückenseilverbandes 1 abgehoben werden kann. Die Anlagefläche 8 der ersten Spreizklammerelemente 3 kann zur Vermeidung von Beschädigungen der Einzelseile 9 mit einer elastischen Schicht, beispielsweise Teflon, versehen sein.

[0029] Figur 2 zeigt in einer perspektivischen Ansicht den aus Figur 1 bekannten Brückenseilverband 1, wobei in diesem Fall eine Spreizklammer 10 an dem Brückenseilverband 1 befestigt wurde. Die Spreizklammer 10 besteht aus drei ersten Spreizklammerelementen 3 mit einem identischen Aufbau, wie er aus der Seilkammer gemäß Figur 1 bekannt ist. Ein zweites Spreizklammerelement 11 erstreckt sich über 180 Grad und besteht aus einem Bogenelement 12 und endseitigen Anschlussflanschen 13, 14. Die Anschlussflansche 13, 14 sind baugleich mit den Anschlussflanschen 5, 6 der ersten Spreizklammerelemente 3. Eine Verschraubung erfolgt wiederum über Schraubbolzen 7. Ähnlich wie die ersten Spreizklammerelemente 3 besitzt das zweite Spreizklammerelement 10 eine Anlagefläche 15, die sich nur über annähernd die Hälfte einer Seitenfläche des Brückenseilverbandes 1 erstreckt, sodass zumindest zwei äußere Lagen der Einzelseile 9 des Brückenseilverbandes 1 freiliegen. Das Bogenelement 12 besteht aus zwei einstückig gefertigten Montageplatten 16, 17, die rechtwinklig mit den Anschlussflanschen 13, 14 verbunden, vorzugsweise verschweißt sind. Zwischen dem Bogenelement 12 und dem Brückenseilverband 1 entsteht somit ein Freiraum 35, welcher zum Separieren, Abheben und Fixieren von Einzelseilen 9 verwendet wird. Mithilfe eines Seilspreizers 36 kann ein Einzelseil 9, vorzugsweise im

Übergangsbereich zwischen zwei Seitenflächen aus dem Brückenseilverband 1 herausgelöst werden. Der Seilspreizer 36 besteht aus einem keilförmigen Endstück 37, welches vorzugsweise mit einem Elastomer beschichtet ist, um eine Beschädigung der Einzelseile 9 zu vermeiden. Das Endstück 37 ist über eine Gewindestange 38 mit einem Widerlager 39 verbunden, welches sich unmittelbar an der Innenkante des Bogenelementes 12 abstützt. Mithilfe der Gewindestange 38 oder gegebenenfalls entsprechender Hydraulik kann somit das keilförmige Endstück 37 zwischen die Einzelseile 9 gepresst werden, sodass sich ein Einzelseil 9 herauslösen lässt. Mithilfe einer Seilklemme 20, wie sie aus Figur 3 bekannt ist, kann das Einzelseil 9 erfasst und gegenüber dem Brückenseilverband 1 abgehoben werden.

[0030] Figur 3 zeigt in einer perspektivischen Ansicht ein Brückenseilverband 1, bestehend aus Einzelseilen 9 und einer Spreizklammer 10, wie sie bereits aus Figur 2 bekannt ist. Die Spreizklammer 10 besteht aus ersten Spreizklammerelementen 3 und einem zweiten Spreizklammerelement 11. Figur 2 zeigte die mögliche Separation eines Einzelseils 9, während Figur 3 bei gleicher Anordnung der Spreizklammer 10 die Aufnahme eines Einzelseils 9 mit einer Seilklemme 20 zeigt. Die Seilklemme 20 besteht aus zwei Klemmbacken 21, 22, einer Gewindestange 23 und einem Widerlager 24. Mithilfe von Schraubbolzen 25 wird das Einzelseil 9 zwischen den Klemmbacken 21, 22 gehalten, wobei die Klemmbacken 21, 22 zu diesem Zweck eine muldenförmige Vertiefung 26 aufweisen. Das Widerlager 24 besteht aus einem Stützelement 29 mit seitlichen Führungen 27. Durch das Stützelement 29 ragt die Gewindestange 23. Über eine Mutter 28 kann der Abstand zwischen Seilklemme 20 und Widerlager 24 verändert werden, sodass ein Einzelseil 9 aus dem Brückenseilverband 1 in Richtung auf das Bogenelement 12 abgehoben werden kann.

[0031] Figur 4 zeigt in einer perspektivischen Ansicht den bereits bekannten Brückenseilverband 1 mit den Einzelseilen 9 und der Spreizklammer 10. Der Aufbau der Spreizklammer 10 entspricht der vorherigen Beschreibung gemäß Figur 2 und 3. In dieser Figur wird die Fixierung der Einzelseile 9 gezeigt, und zwar unterhalb des Bogenelementes 12 über ein Gurtband 30, welches um das Einzelseil 9 gelegt wird und über ein Stützelement 31 gehalten wird. Die Stützelemente 31 liegen an dem Außenumfang 32 der Montageplatten 16, 17 an, und zwar über einen Winkelbereich von bis zu 180 Grad verteilt. Die Stützelemente 31 sind jeweils endseitig mit einem Einschnitt 33, 34 ausgestattet, in dem die Randfläche der Montageplatten 16, 17 einliegen. Auf diese Weise wird verhindert, dass die Stützelemente 31 seitlich verrutschen können. Aus dieser Figur ist im Weiteren ersichtlich, dass bereits fünf Einzelseile 9 mithilfe der Gurtbänder 30 in einer abgehobenen Position vom Brückenseilverband 1 positioniert wurden. Nach dem Entfernen der äußeren Schicht der Einzelseile 9 kann in einem weiteren Arbeitsgang die nächste Schicht der Einzelseile 9 abgehoben werden, und zwar wiederum mit

einem Seilspreizer 36, einer Seilklemme 20 und anschließender Fixierung mithilfe eines Gurtbandes 30.

[0032] Figur 5 zeigt in einer perspektivischen Ansicht ein erstes Spreizklammerelement 3 mit einem T-förmigen Mittelstück 4, welches an den Stirnflächen eine 30-Grad-Abschrägung aufweist, und zwei Anschlussflansche 5, 6. Die Anschlussflansche 5, 6 sind mit einzelnen Bohrungen 40, und zwar jeweils sechs Stück an der Zahl, ausgestattet. Sechs dieser ersten Spreizklammerelemente 3 können zum Aufbau einer Seilkammer verwendet werden, sodass die Seilkammer über 360 Grad um den Brückenseilverband anliegen kann. Die Anlage erfolgt in diesem Fall mit einer Anlagefläche 8, die an den einzelnen Flächen des sechseckförmigen Brückenseilverbandes zu liegen kommt.

[0033] Figur 6 zeigt in einer perspektivischen Ansicht ein zweites Spreizklammerelement 11 mit zwei Anschlussflanschen 13, 14, die über Bohrungen 40 zur Verschraubung mit den ersten Spreizklammerelementen 3 vorgesehen sind. Über ein Bogenelement 12 entsteht ein Freiraum zwischen dem aufgenommenen Brückenseilverband und dem Bogenelement 12, sodass die Einzelseile des Brückenseilverbandes mithilfe eines Seilspreizers herausgelöst und mithilfe einer Seilklemme von dem Brückenseilverband abgehoben werden können. Ähnlich wie die ersten Spreizklammerelemente 3 weist auch das zweite Spreizklammerelement 11 eine Anlagefläche 15 auf, die in diesem Fall nur an einer Hälfte der Seitenfläche des Brückenseilverbandes anliegt. Somit besteht die Möglichkeit, die Einzelseile des Brückenseilverbandes nacheinander abzuheben. Das Bogenelement 12 besteht aus zwei beabstandeten Montageplatten 16, 17, die rechtwinklig mit den Anschlussflanschen 13, 14 verbunden, vorzugsweise verschweißt sind. Somit kann zwischen den Anschlussflanschen 13, 14 entweder eine Gewindestange oder eine entsprechende Hydraulik geführt werden, um sowohl den Seilspreizer und die Seilklemme einzusetzen und im Weiteren mithilfe eines Stützelementes die Einzelseile in einem abgehobenen Zustand mithilfe eines Gurtbandes zu fixieren.

[0034] Figur 7 zeigt in einer perspektivischen Ansicht das zweite Spreizklammerelement 11, wie bereits aus Figur 6 ersichtlich, wobei in diesem Fall einzelne Abstützelemente 31 über den äußeren Umfang des Bogenelementes 12 verteilt angeordnet sind.

[0035] Figur 8 zeigt in einer perspektivischen Ansicht eine Seilklemme 20, die aus zwei Klemmbacken 21, 22 besteht. Die Innenflächen 42, 43 der Klemmbacken 21, 22 weisen jeweils eine muldenförmige Vertiefung 26 auf, sodass ein Einzelseil zumindest teilweise umschlossen und nach Anziehen der Schraubbolzen 44 zwischen den beiden Klemmbacken 21, 22 eingeklemmt werden kann. Über eine nicht dargestellte Gewindestange oder Hydraulik kann im Anschluss die Seilklemme 20 von dem Brückenseilverband wegbewegt werden, um ein Einzelseil herauszulösen.

[0036] Figur 9 zeigt in einer Draufsicht einen Brückenseilverband 1, bestehend aus Einzelseilen 9, und zwar

61 Stück. Um diesen Brückenseilverband 1 ist eine Seilklemmern 2 angeordnet, die aus ersten Spreizklammerelementen 3 besteht. Sechs erste Spreizklammerelemente 3 bilden die Seilkammer 2 und sind über Anschlussflansche 5, 6 mithilfe von Schraubbolzen 7 miteinander verbunden. Somit wird aufgrund der vorliegenden Geometrie des Brückenseilverbandes 1 mithilfe der Anlageflächen 8 der Brückenseilverband hinsichtlich seiner Formgebung fixiert. Zwei dieser Seilklemmern 2 werden beabstandet an dem Brückenseilverband 1 befestigt, sodass zwischen den Seilklemmern 2 eine Spreizklammer angeordnet werden kann, um Einzelseile 9 aus dem Brückenseilverband 1 herauszulösen.

[0037] Figur 10 zeigt den Brückenseilverband 1, bestehend aus den Einzelseilen 9. In diesem Fall ist um den Brückenseilverband 1 eine Spreizklammer 10 angeordnet, die aus drei ersten Spreizklammerelementen 3 und aus einem zweiten Spreizklammerelement 11 mit einem Bogenelement 12 besteht. Durch das Bogenelement 12 entsteht der Freiraum 35, in dem Einzelseile 9 mithilfe des Seilspreizers 36 zunächst separiert und mithilfe einer Seilklemme 20 abgehoben und mithilfe einer Seihalterung fixiert werden können.

[0038] Figur 11 zeigt in einer Draufsicht den Brückenseilverband 1, bestehend aus den Einzelseilen 9 mit Spreizklammer 10. An dem Bogenelement 12 ist in diesem Fall eine Seilklemme 20 angeordnet, die mit einem Widerlager 24 an der Umfangsfläche der Montageplatten 16, 17 anliegt. Über eine Gewindestange 23 und eine Mutter 28 kann mit der Seilklemme 20 ein Einzelseil 9 abgehoben werden.

[0039] Figur 12 zeigt in einer Draufsicht den Brückenseilverband 1 mit seinen Einzelseilen 9 und einer Spreizklammer 10, wobei insgesamt fünf Einzelseile 9 mithilfe eines Gurtbandes 30 von dem Brückenseilverband 1 beabstandet mithilfe von Stützelementen 31 an dem Bogenelement 12 fixiert sind. Figur 12 zeigt die Entfernung der ersten Lage von Einzelseilen 9, wobei im Anschluss die Entfernung der zweiten Lage von Einzelseilen 9 erfolgen kann. Zur Entfernung der zweiten Lage von Einzelseilen 9 kann in diesem Fall ebenfalls die gleiche Spreizklammer 10 eingesetzt werden. Alternativ besteht die Möglichkeit, eine zweite Spreizklammer 10 neben der ersten Spreizklammer 10 einzusetzen, um auf diese Weise die zweite Lage oder ggf. die dritte Lage, ausgehend von der äußeren Fläche des sechseckförmigen Brückenseilverbandes 1 von Einzelseilen 9 zu halten. Zur Fixierung des übrig gebliebenen Brückenseilverbandes 1 besitzen die ersten Spreizklammerelemente 3 eine Anlagefläche 8 und das zweite Spreizklammerelement 11 eine Anlagefläche 15.

Bezugszeichenliste

[0040]

- 1 Brückenseilverband
- 2 Seilkammer

3	Spreizklammerelement
4	Mittelstück
5	Anschlussflansch
6	Anschlussflansch
5	Schraubbolzen
7	Anlagefläche
9	Einzelseil
10	Spreizklammer
11	Spreizklammerelement
10	Bogenelement
12	Anschlussflansch
13	Anschlussflansch
14	Anlagefläche
15	Montageplatte
15	Montageplatte
20	Seilklemme
21	Klemmbausteine
22	Klemmbausteine
23	Gewindestange
20	Widerlager
25	Schraubbolzen
26	Vertiefung
27	Führung
28	Mutter
25	Stützelement
30	Gurtband
31	Stützelement
32	Außenumfang
33	Einschnitt
30	Einschnitt
35	Freiraum
36	Seilspreizer
37	Endstück
38	Gewindestange
35	Widerlager
40	Bohrung
42	Innenfläche
43	Innenfläche
44	Schraubbolzen

Patentansprüche

1. Spreizvorrichtung für einen Brückenseilverband (1) (Tragkabel), insbesondere eines sechseckförmigen Brückenseilverbandes (1), bestehend aus zwei Seilklemmern (2) und zumindest einer Spreizklammer (10), welche auf dem Brückenseilverband (1) festlegbar sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass die wenigstens eine Spreizklammer (10) zwischen den Seilklemmern (2) angeordnet ist, wobei die Spreizklammer (10) mit zumindest einem ersten Spreizklammerelement (3) an dem Brückenseil anliegt und mit zumindest einem zweiten Spreizklammerelement (11) beabstandet zum Brückenseil angeordnet ist.

2. Spreizvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Spreizklammer (10) aus drei ersten Spreizklammerelementen (3) und einem zweiten Spreizklammerelement (11) besteht. 5
3. Spreizvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die ersten Spreizklammerelemente (3) aus miteinander verschraubbaren Winkelsegmenten bestehen, die sich über einen Umfang von jeweils 60 Grad erstrecken und jeweils zwei Anschlussflansche (5, 6) aufweisen. 10
4. Spreizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die ersten Spreizklammerelemente (3) eine Anlagefläche (8) an das Brückenseil aufweisen, die sich über einen Winkelbereich von annähernd 60 Grad erstreckt und / oder dass das zweite Spreizklammerelement (11) aus zwei Anschlussflanschen (13, 14) und einem Bogenelement (12) besteht, wobei das Bogenelement (12) zur Aufnahme eines Sellspreizers (36), einer Seilklemme (20) und/oder einer Seilhalterung vorgesehen ist. 15 20 25
5. Spreizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das zweite Spreizklammerelement (11) sich über einen Winkelbereich von 180 Grad erstreckt. 30
6. Spreizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die zweiten Spreizklammerelemente (11) mit zwei Anlageflächen (15) für das Brückenseil ausgestattet sind, welche sich jeweils über annähernd 30 Grad erstrecken. 35
7. Spreizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**,
dass der Seilspreizer (36) auf der Innenseite des Bogenelementes (12) mit einer Anlagefläche anliegt und ein Spreizelement aufweist, welches zwischen den Einzelseilen (9) positionierbar ist, wobei das Sprezelement in Richtung auf das Brückenseil mechanisch über ein Gewinde, pneumatisch oder hydraulisch bewegbar ist. 40 45
8. Spreizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Seilklemme (20) mit einem Stützelement (31) auf der Außenseite des Bogenelementes (12) festlegbar ist und mithilfe zweier Klemmbacken (21, 22) zur Aufnahme eines Einzelseiles (9) vorgesehen ist, wobei die Seilklemme (20) mechanisch mithilfe eines Gewindes, pneumatisch oder hydraulisch von dem Brückenseilverband (1) abhebbar ist. 50 55
9. Spreizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Seilhalterung aus einzelnen Stützelementen (31) besteht, welche von außen auf dem Bogenelement (12) der zweiten Spreizklammerelemente (11) aufliegen und über ein Gurtband (30) die Einzelseile (9) des Brückenseilverbandes (1) beabstandet zum Verlauf des Brückenseils halten. 10
10. Spreizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das Bogenelement (12) aus zwei zueinander beabstandeten Montageplatten (16, 17) mit Anschlussflanschen (13, 14) besteht. 11
11. Spreizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Stützelemente (31) der Seilhalterung in muldenförmigen Vertiefungen des Bogenelementes (12) einliegen oder mit einem Einschnitt (33, 34) versehen sind, in welchen die Außenkanten der Montageplatten (16, 17) einliegen, und/oder dass die Seilkammer (20) aus sechs miteinander verbundenen ersten Spreizklammerelementen besteht. 12
12. Verfahren zur Seilspreizung eines aus mehreren Einzelseilen (9) bestehenden Brückenseilverbandes (1), vorzugsweise sechseckförmige Brückenseilverbände (1), **gekennzeichnet durch** die Verwendung zweier Seilkammern (2), welche beabstandet zueinander zur Fixierung des Brückenseils eingesetzt werden, und einer zwischen den Seilkammern (2) angeordneten Spreizklammer (10), wobei mithilfe eines Sellspreizers (36) ein Einzelseil (9) aus dem Brückenseilverband (1) separiert und mit einer Seilklemme (20) aus dem Brückenseilverband (1) herausgezogen und anschließend in dieser Position fixiert wird. 13
13. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**,
dass mehrere Einzelseile (9) aus dem Brückenseilverband (1) in einem Windelbereich von 60 Grad nacheinander separiert, abgehoben und beabstandet fixiert werden. 14
14. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**,
dass zumindest zwei Lagen des Brückenseilverbandes (1), bestehend aus vier oder fünf Lagen in einem Winkelbereich von 60 Grad abgehoben werden. 15
15. Verfahren nach Anspruch 13, 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Spreizklammer (10) zur Kontrolle des Brückenseilverbandes (1) um jeweils 60 Grad verdreht

wird und danach die Einzelseile (9) von diesem 60 Grad-Winkelsegment separiert, abgehoben und be- abstandet fixiert werden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

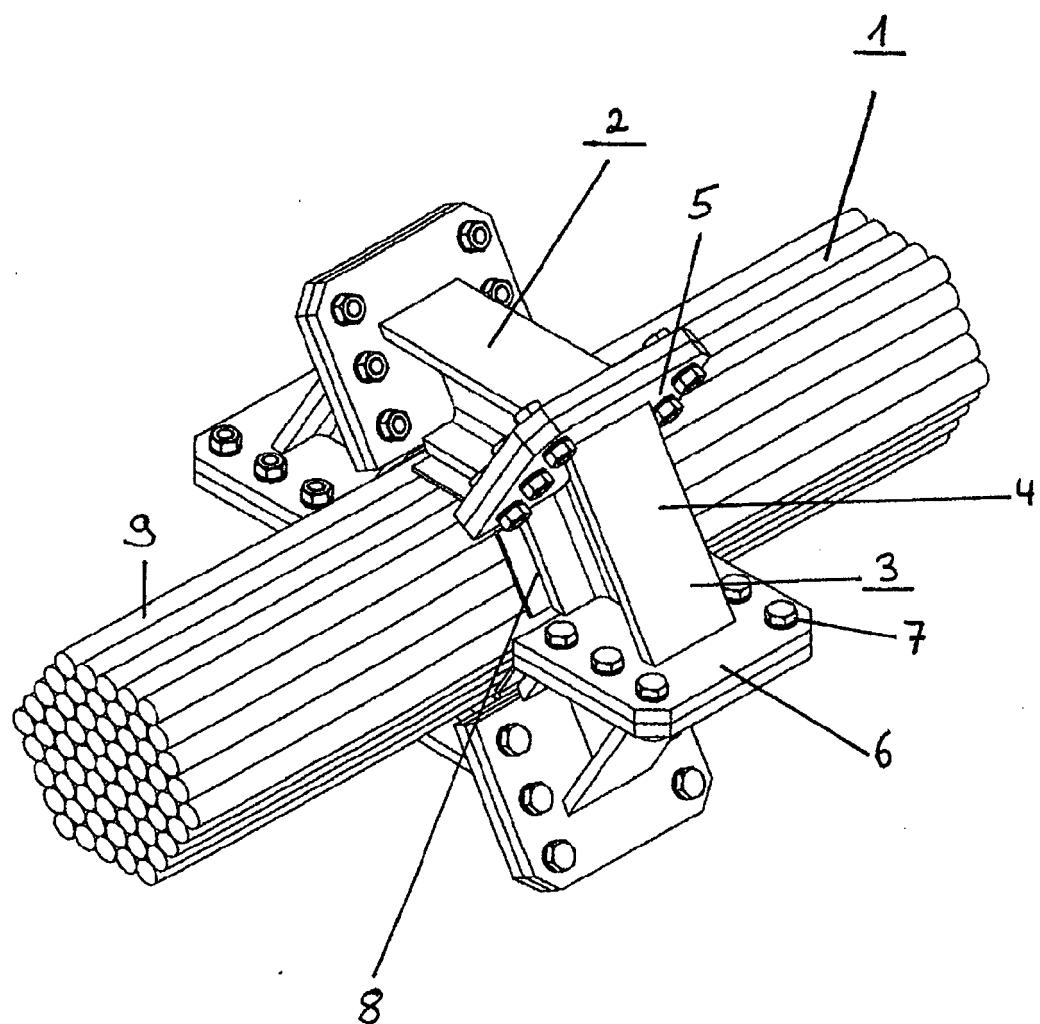


Fig. 2

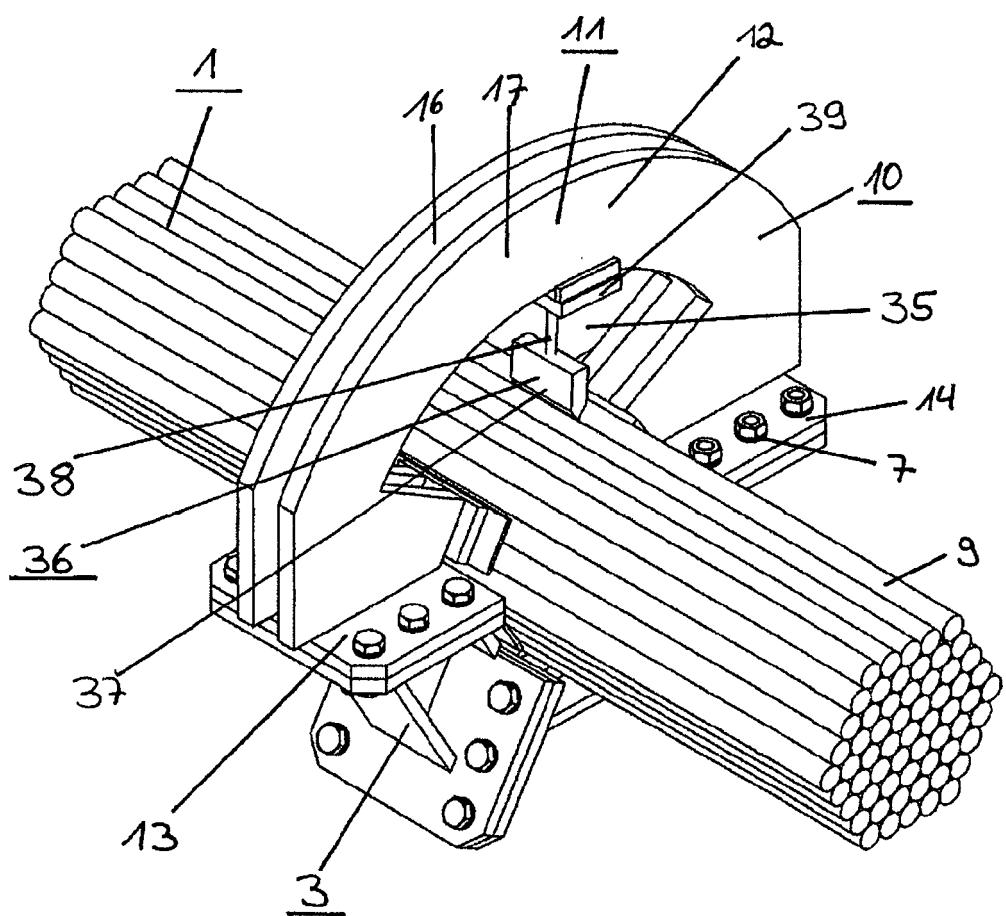


Fig. 3

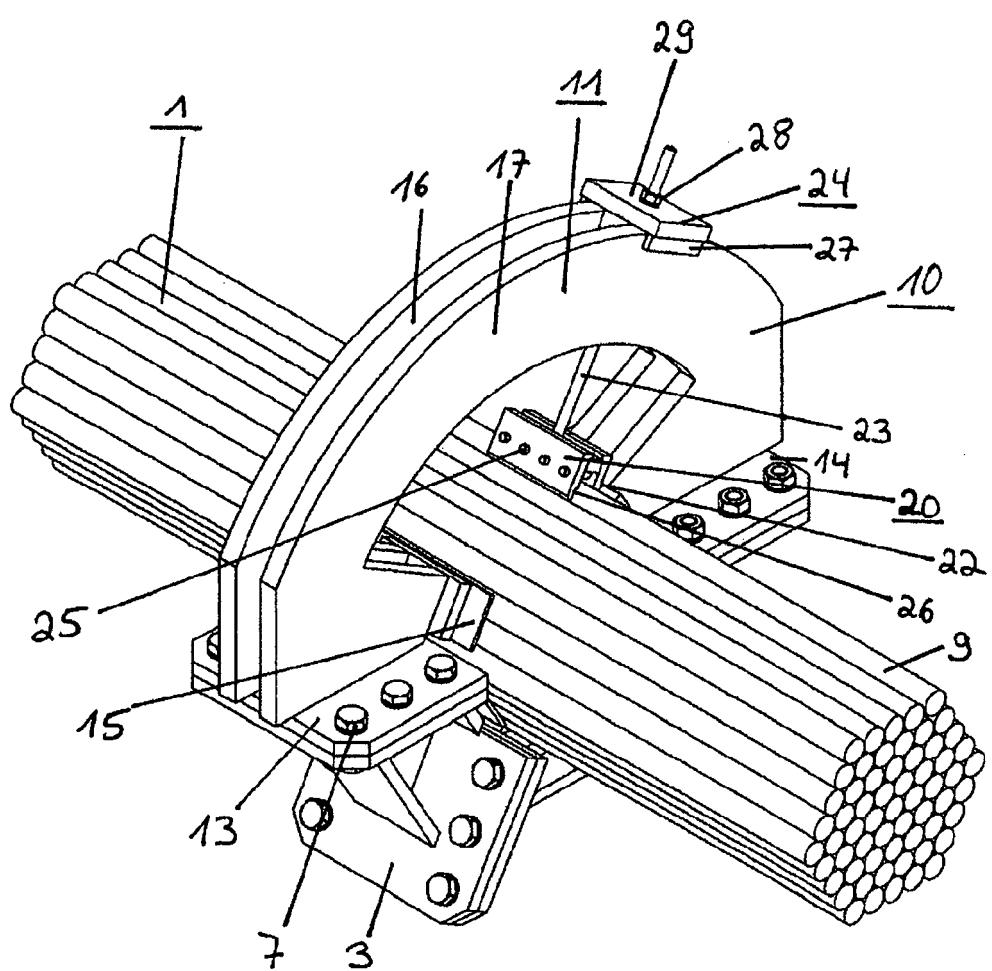


Fig. 4

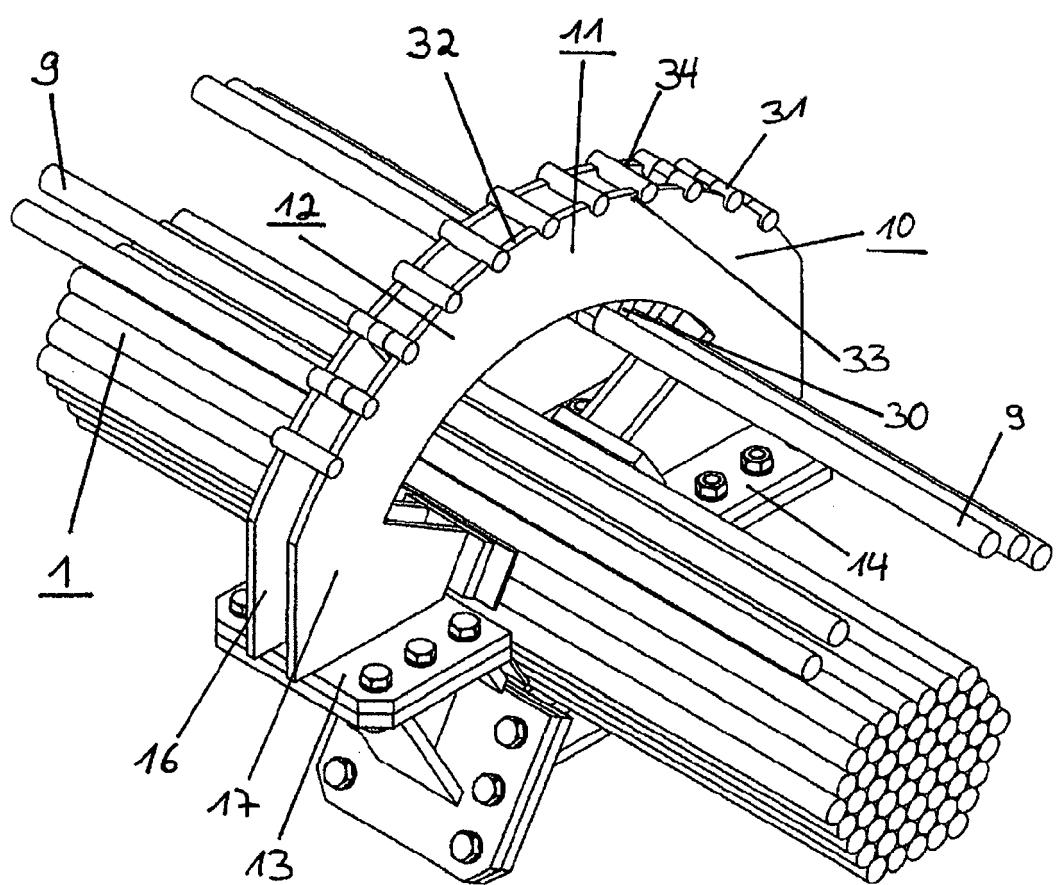


Fig. 5

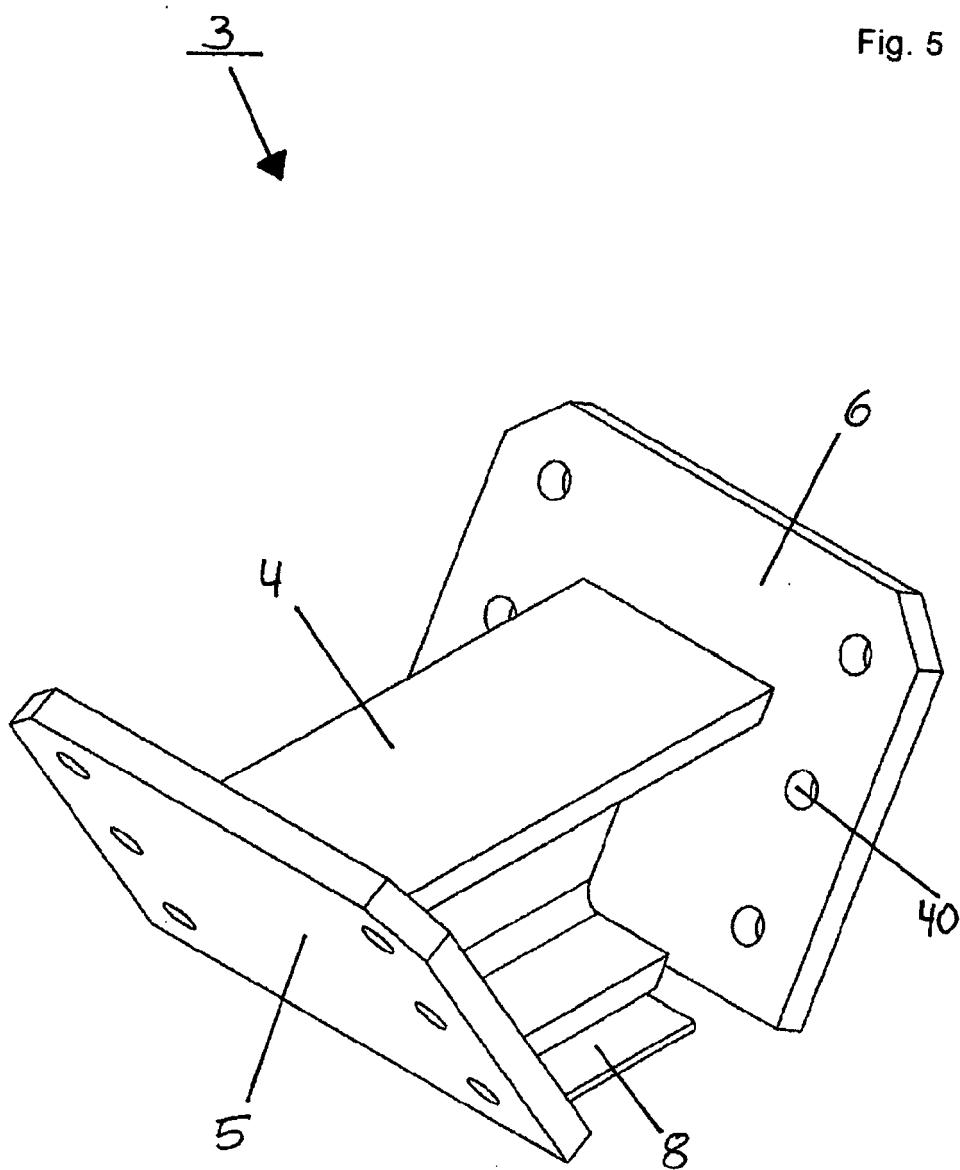


Fig. 6

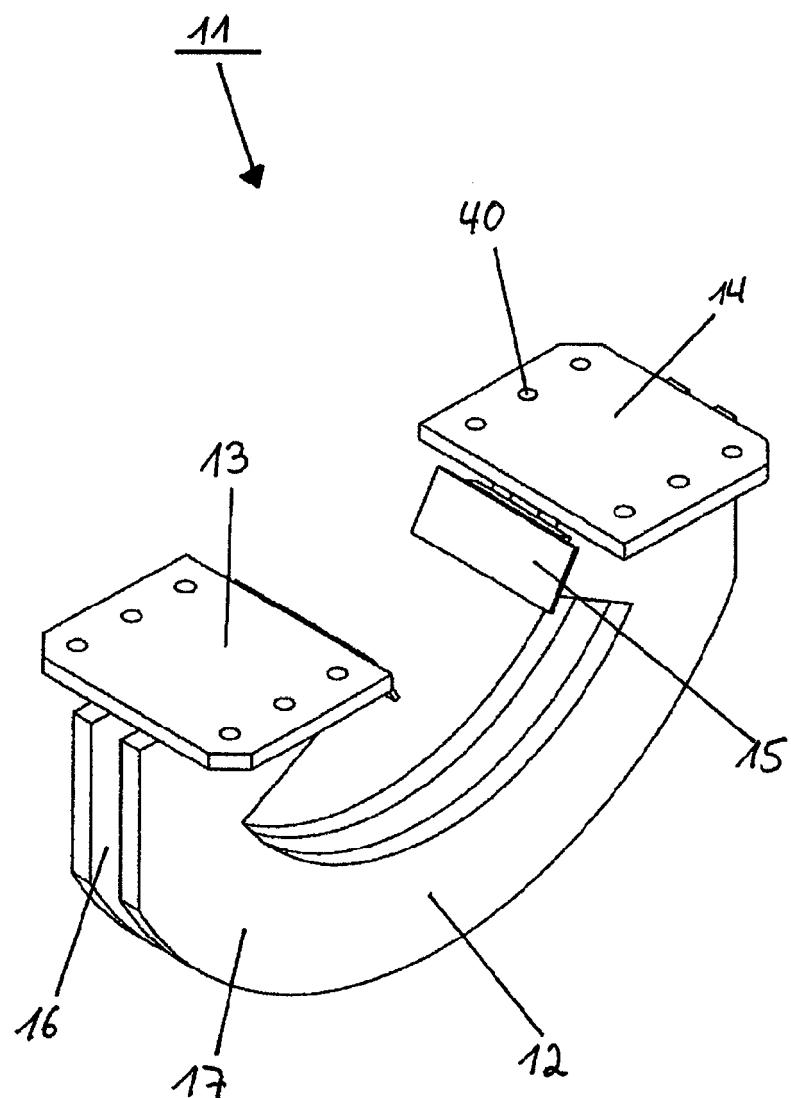


Fig. 7

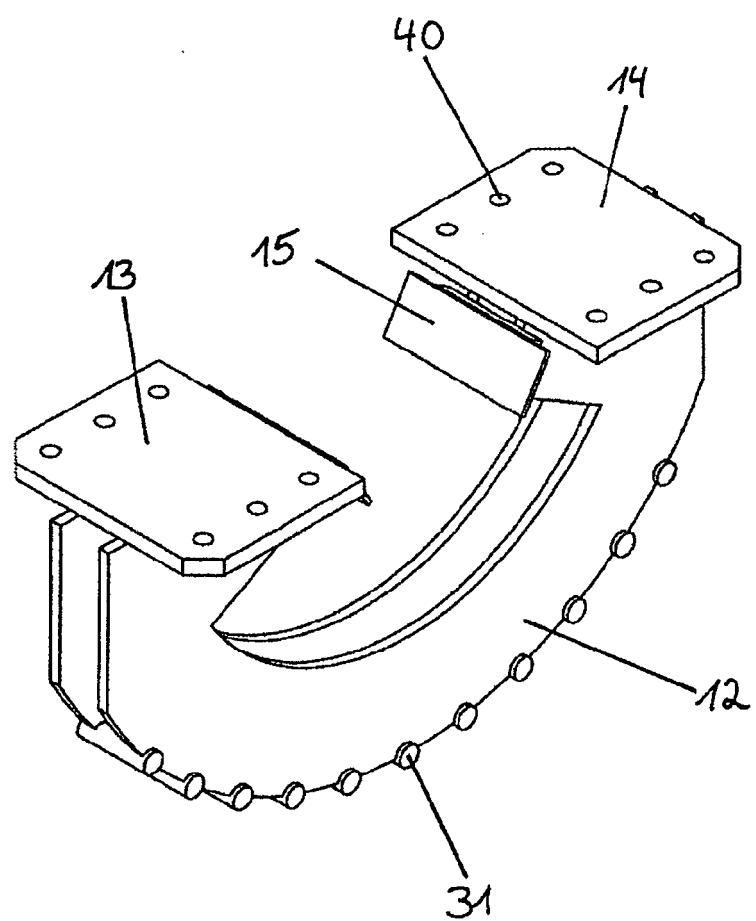


Fig. 8

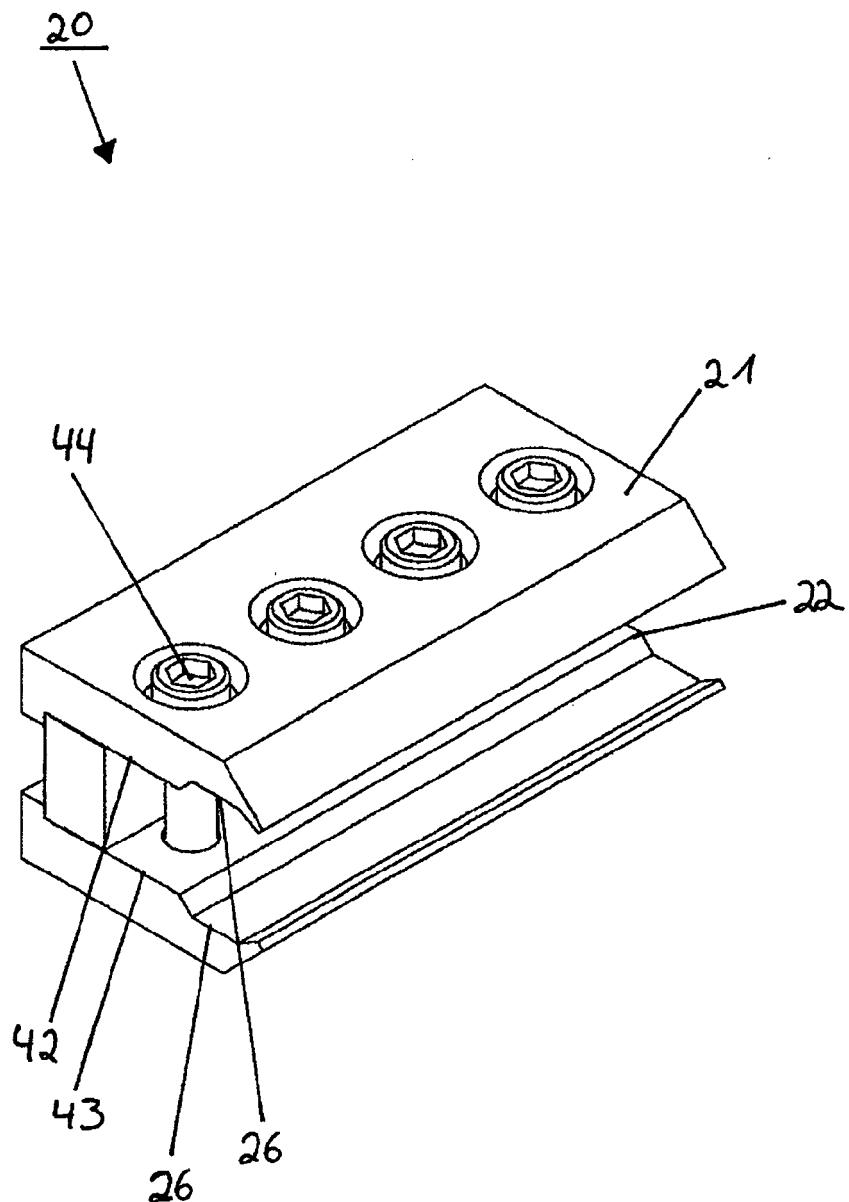


Fig. 9

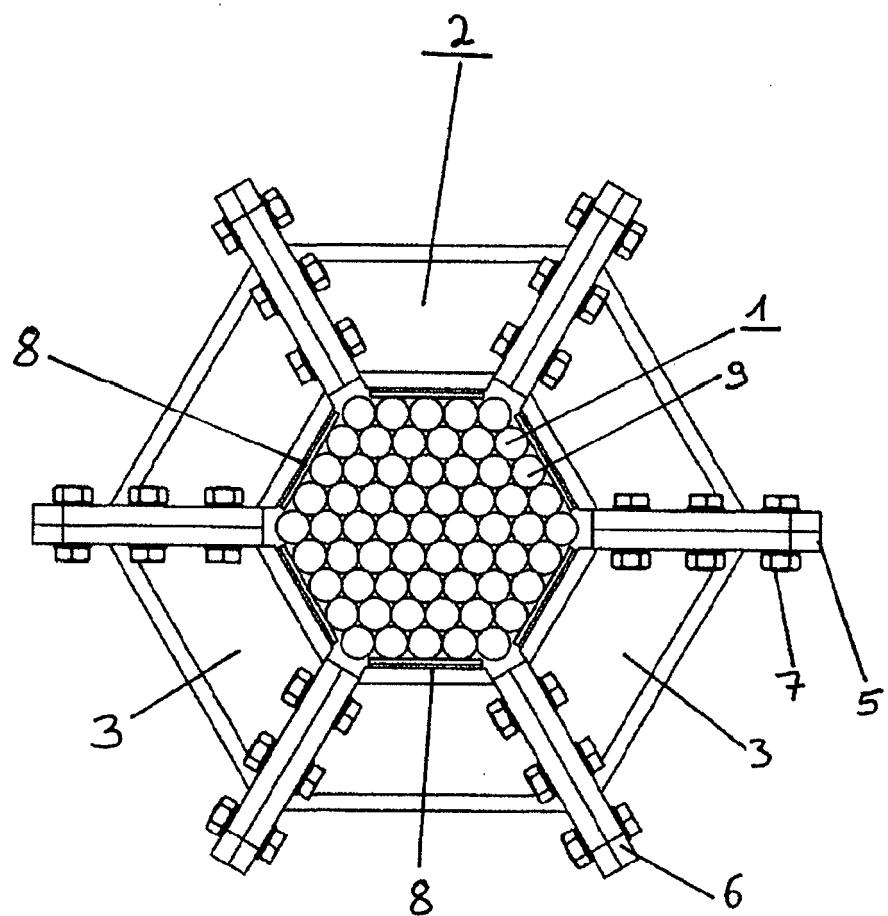


Fig. 10

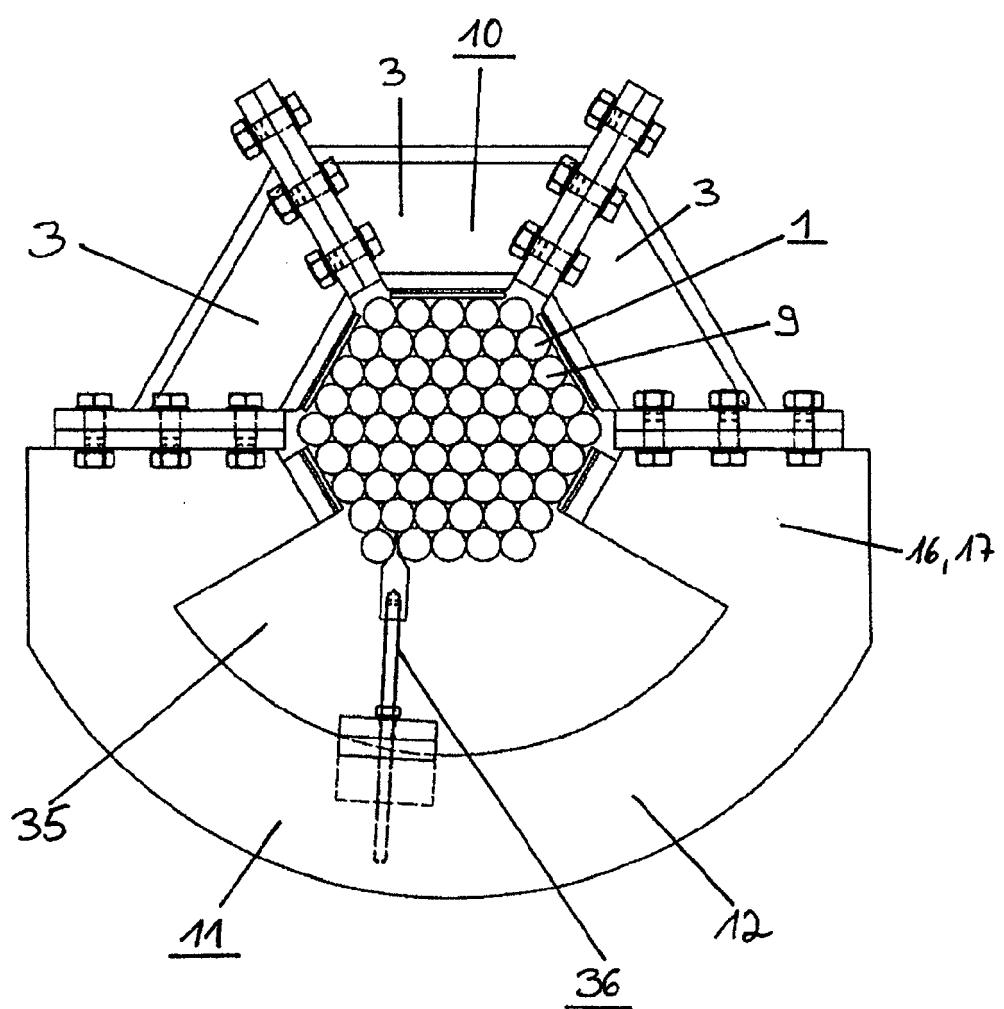


Fig. 11

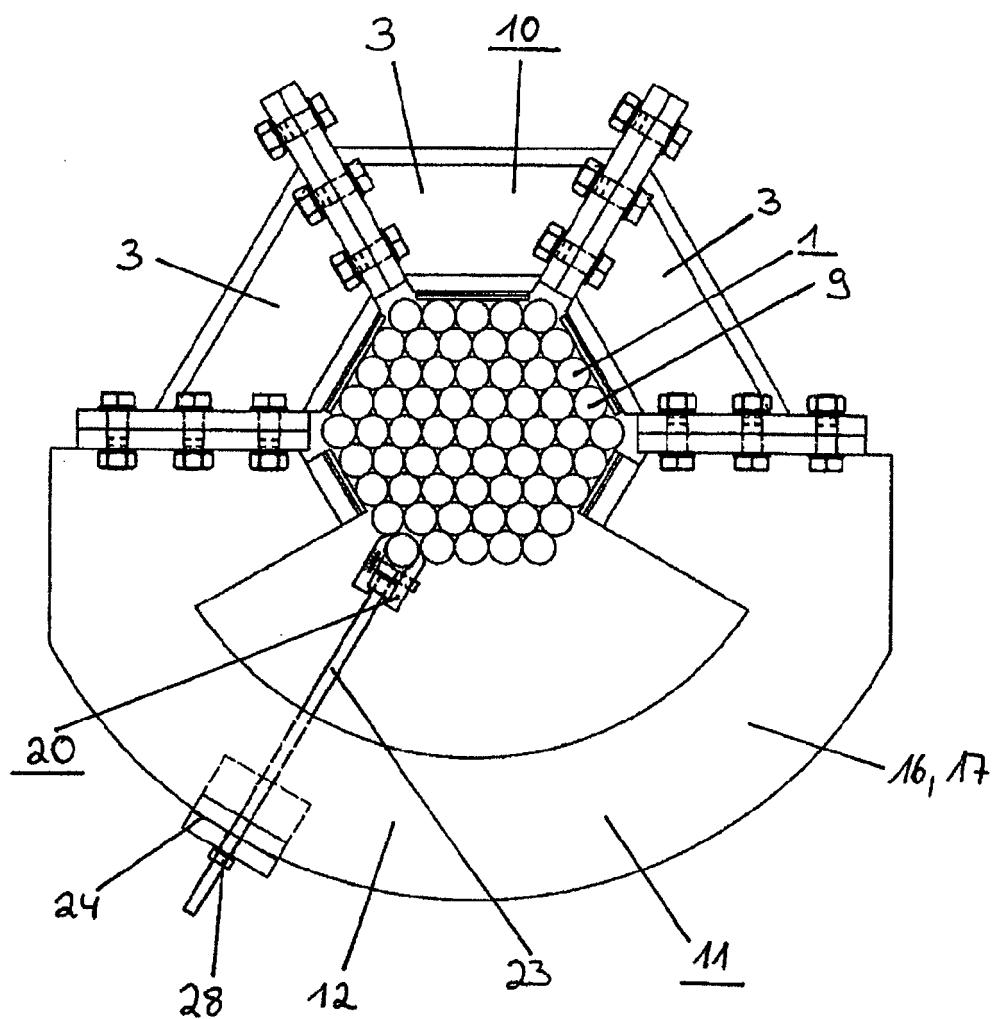
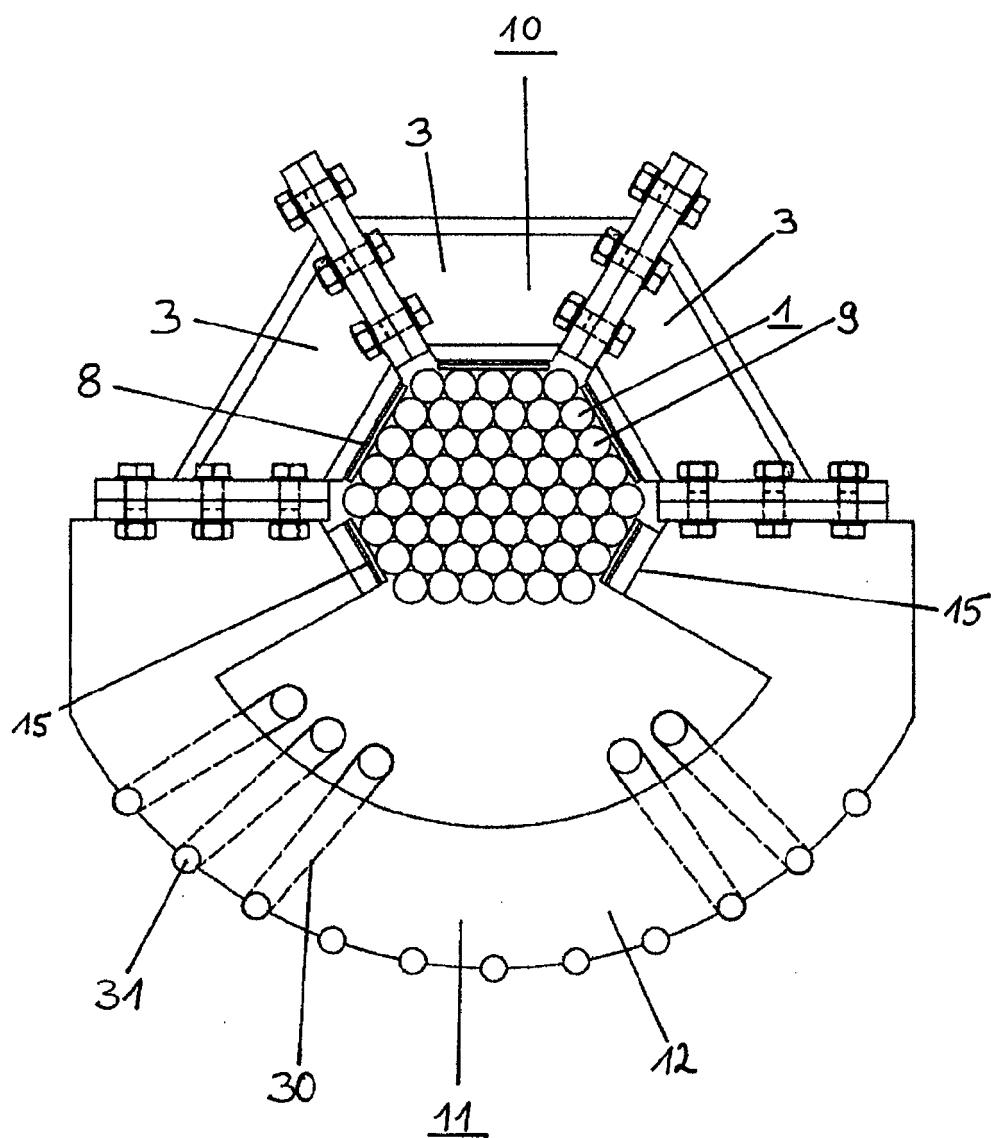


Fig. 12





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 00 2050

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 196 21 832 A1 (PREUSSAG NOELL GMBH [DE]) 4. Dezember 1997 (1997-12-04) * das ganze Dokument *	12	INV. E01D19/16
Y	----- DE 889 570 C (HUETTENWERK OBERHAUSEN AG) 10. September 1953 (1953-09-10) * das ganze Dokument *	1 4	1
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			E01D
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 8. Dezember 2015	Prüfer Beucher, Stefan
	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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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

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

EP 15 00 2050

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

08-12-2015

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19621832	A1 04-12-1997	KEINE	
DE 889570	C 10-09-1953	KEINE	

EPO FORM P0461

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