



(11) **EP 1 554 447 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.07.2010 Patentblatt 2010/29

(51) Int Cl.:
E04G 23/02 (2006.01) E04G 21/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03809255.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/009079

(22) Anmeldetag: **16.08.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/038128 (06.05.2004 Gazette 2004/19)

(54) **SPANNVORRICHTUNG FÜR BANDFÖRMIGE ZUGGLIEDER**

TENSIONING DEVICE FOR STRIP-SHAPED TENSION MEMBERS

DISPOSITIF DE TENSION D'ELEMENTS DE TRACTION EN BANDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

• **ANDRÄ, Hans-Peter**
70597 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **23.10.2002 DE 10249266**

(74) Vertreter: **Katscher Habermann Patentanwälte**
Dolivostrasse 15A
64293 Darmstadt (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.07.2005 Patentblatt 2005/29

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 19 849 605 DE-A- 19 944 573

(73) Patentinhaber: **Leonhardt, Andrä und Partner**
Beratende Ingenieure VBI GmbH
70192 Stuttgart (DE)

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 015, no. 021
(M-1070), 17. Januar 1991 (1991-01-17) -& JP 02
266050 A (TOKYU CONSTR CO LTD), 30. Oktober
1990 (1990-10-30)

(72) Erfinder:
• **MAIER, Markus**
71273 Weil der Stadt (DE)

EP 1 554 447 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Spannvorrichtung für bandförmige Zugglieder an Tragwerken, insbesondere Betontragwerken, mit einer dauerhaft am Tragwerk befestigbaren Grundplatte und mit einer an der Grundplatte lösbar befestigbaren Spanntraverse, wobei ein mit dem bandförmigen Zugglied durch Klemmung verbindbarer Spannanker mittels sich an der Spanntraverse abstützender Pressenelemente zum Spannen des Zugglieds verschiebbar und an der Spanntraverse oder der Grundplatte abstützbar ist.

[0002] Zur Erhöhung der Tragfähigkeit (Ertüchtigung) oder zur Wiederherstellung der ursprünglichen Tragfähigkeit (Sanierung) von Tragwerken aus Stahlbeton oder Spannbeton ist es beispielsweise aus JP 02266050 A bekannt, nachträglich an der Betonoberfläche vorgespannte bandförmige Zugglieder anzubringen. Als Zugglieder werden beispielsweise lamellenartige Kunststoffbänder mit eingelagerten Kohlefasern verwendet. Zur Verankerung werden beispielsweise Grundplatten aus Stahl in Ausnehmungen der Betonoberfläche ange-
dübelt und/oder durch Klebung befestigt.

[0003] Um die erforderliche Vorspannung auf das bandförmige Zugglied vor dessen bleibender Verankerung aufzubringen, wird an einem Ende des Zuggliedes eine Spannvorrichtung angesetzt, die nach dem Spannvorgang und der Festlegung des Zuggliedes am Betontragwerk, beispielsweise durch permanente Klemmung und/oder Klebung, wieder abgenommen wird.

[0004] Bei bekannten Spannvorrichtungen der eingangs genannten Gattung (DE 198 49 605 A1 oder DE 199 44 573 A1) wird das freie Ende des bandförmigen Zuggliedes in einen temporären Spannanker geklemmt, der mittels Pressenelementen, beispielsweise Hydraulikzylindern, von einer an der Grundplatte lösbar angebrachten Spanntraverse in seitlichen Führungen weg bewegt wird, wobei das Zugglied gespannt wird. Zur Festlegung der erreichten Spannendstellung wird der Spannanker gegen die Grundplatte verklotzt. Nach der permanenten Verankerung des Zuggliedes durch Klemmung und/oder Klebung wird die Spannvorrichtung abgenommen.

[0005] Der Spannanker kann nur dadurch in einer stabilen, an der Betonoberfläche anliegenden Stellung gehalten werden, dass die seitlichen Führungen biegesteif mit der Spanntraverse verbunden werden, um die bei einem Ausweichen des Spannankers nach oben auftretenden Biegebeanspruchungen aufzunehmen. Dies macht einen erheblichen konstruktiven Aufwand erforderlich, wodurch die Spannvorrichtung nicht nur schwer und unhandlich wird, sondern sich auch der Platzbedarf erhöht, so dass für die Anordnung der Spannvorrichtung eine verhältnismäßig große Aussparung in der Betonoberfläche hergestellt werden muss.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Spannvorrichtung der eingangs genannten Gattung so auszubilden, dass der Spannanker durch die beim

Spannvorgang auftretenden Kräfte stabil in seiner gewünschten Stellung gehalten wird, ohne dass es zu einer Biegebeanspruchung der Führungen kommt.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Spannvorrichtung einen Führungskörper aufweist, welcher in Gebrauchsstellung das zugglied zumindest nach oben gleitbar abstützt und zwischen der Spanntraverse und dem Spannanker ortsfest angeordnet ist.

[0008] Der Führungskörper bildet eine spannseitig im Abstand vor der Spanntraverse angeordnete Umlenkstelle für das Zugglied. Wenn man die Abstützstelle der Pressenelemente und der seitlichen Führungen, beispielsweise Führungsstangen, an der Spanntraverse als Gelenk betrachtet, so kann sich der Spannanker nur auf einer Kreisbahn bewegen, deren Radius größer ist als der zwischen dem Führungskörper und dem Spannanker bestehende Abstand. Um diese Schwenkbewegung des Spannankers zuzulassen, müsste das Zugglied gedehnt und damit noch weiter gespannt werden. Die vom Zugglied auf den Spannanker ausgeübte Spannkraft hält daher den Spannanker in seiner vorgegebenen Lage am Tragwerk, beispielsweise der Betonoberfläche stabil, ohne dass es hierbei zu einer Biegebeanspruchung der Führungsstangen kommt. Die ausschließlich auf Druck beanspruchten Führungsstangen können daher verhältnismäßig schlank ausgeführt werden, da sie keine Biegemomente übertragen müssen. Dadurch wird die Spannvorrichtung insgesamt leicht und verhältnismäßig schmal, so dass ihr seitlicher Platzbedarf gering ist und die Größe der erforderlichen Aussparung in der Tragwerks oberfläche, beispielsweise Betonoberfläche beschränkt wird.

[0009] Da der das Zugglied nach oben abstützende Führungskörper im Bereich des Zuggliedes angeordnet ist und somit seitlich nicht über die Führungsstangen hinausragt, vergrößert er die Abmessungen der Spannvorrichtung nicht.

[0010] Vorzugsweise nimmt der Führungskörper das Zugglied in einem Führungsschlitz gleitbar auf, so dass eine allseitige Führung des Zuggliedes erreicht wird.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Führungskörper an einem mit der Spanntraverse biegesteif verbundenen Führungsträger angebracht ist. Dadurch wird die zur Stabilisierung des Zuggliedes aufgebrachte Niederhaltekraft unmittelbar auf die Spanntraverse übertragen. Eine gesonderte Befestigung des Führungskörpers, die beispielsweise am Betontragwerk möglich wäre, wird durch diese Ausgestaltung des Erfindungsgedankens entbehrlich.

[0012] Vorzugsweise ist der Führungsträger an der Oberseite des Zuggliedes angeordnet und weist seitlich über das Zugglied hinausragende Seitenabschnitte auf, die mit einem unter dem Zugglied liegenden Bügel lösbar verbunden sind. Damit kann der einen Führungsschlitz aufweisende Führungskörper nach Beendigung des Spannvorgangs und der Festlegung des Zuggliedes in

einfacher Weise gelöst werden.

[0013] Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Pressenelemente in der Ebene des Zuggliedes liegen und dass die Abstützung des Spannankers durch Verklotzung od. dgl. in der Ebene des Zuggliedes erfolgt. Dadurch wird beim Spannen und im verklotzten Zustand ein labiles Gleichgewicht erreicht, das durch den Führungskörper nur gesichert werden muss, ohne dass der Führungskörper wesentliche Kräfte aufnehmen müsste.

[0014] Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert, das in der Zeichnung dargestellt ist. Es zeigt:

Fig. 1 in einer Draufsicht ein an einem Betontragwerk angebrachtes bandförmiges Zugglied mit einer Verankerungseinrichtung an seiner Festseite und einer Spannvorrichtung an seiner Spannseite,

Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie III-III in Fig. 1 und

Fig. 4 eine schematische Darstellung der Bewegungsverhältnisse an der Spannvorrichtung in einem Schnitt ähnlich der Fig. 2.

[0015] Ein bandförmiges Zugglied 1, beispielsweise eine kohlefaserverstärkte Kunststofflamelle, ist zur Anbringung an der Oberfläche eines Tragwerkes, beim dargestellten Ausführungsbeispiel eines Betontragwerks 2 bestimmt. Ebenso ist auch der Einsatz bei anderen Tragwerken, beispielsweise aus Stahl oder Holz, möglich. Vor seiner Festlegung am Betontragwerk 2 muss das Zugglied 1 vorgespannt werden.

[0016] An seinem festseitigen Ende (rechts in den Fig. 1 und 2) ist das Zugglied 1 mittels einer Klemmplatte 3, auf die mehrere Klemmbügel 4 wirken, an einer Grundplatte 5 festgelegt, die durch Dübel 6 und eine Kleberschicht 7 in einer Ausnehmung 8 des Betontragwerks 2 festgelegt ist.

[0017] In ähnlicher Weise ist am spannseitigen Ende (links in den Fig. 1 und 2) des Zuggliedes 1 eine Grundplatte 9 mittels Dübeln 10 und einer Kleberschicht 11 in einer Ausnehmung 12 des Betontragwerks 2 festgelegt. Bevor das spannseitige Ende des Zuggliedes 1 an der Grundplatte 9 ebenfalls durch eine Klemmplatte (in den Fig. 1 und 2 noch nicht dargestellt) und ggf. Klebung an der Grundplatte 9 verankert wird, muss das Zugglied 1 vorgespannt werden. Zu diesem Zweck wird eine Spannvorrichtung 13 angesetzt. Die Spannvorrichtung 13 weist eine Spanntraverse 14 auf, die mit zwei Laschen 15 versehen ist, die beiderseits des Zuggliedes 1 mittels Schrauben 16 lösbar an der Grundplatte 9 befestigt werden. Damit wird eine biegesteife, lösbare Verbindung zwischen der Spanntraverse 14 und der Grundplatte 9 hergestellt.

[0018] An der Spanntraverse 14 stützen sich auf der der Grundplatte 9 abgekehrten Seite (in diesem Zusam-

menhang als "spannseitig" bezeichnet) zwei Pressenelemente 17 ab, die beim dargestellten Ausführungsbeispiel als Hydraulikzylinder ausgeführt sind. Die beiden Pressenelemente 17 liegen in der Ebene des Zuggliedes 1. Sie drücken einen Spannanker 18 von der Spanntraverse 14 weg. Der Spannanker 18 ist beiderseits an seitlichen Führungsstangen 19 geführt, die mit der Spanntraverse 14 verbunden sind. In seiner Spannendstellung ist der Spannanker 18 an den seitlichen Führungsstangen 19 festlegbar, so dass er sich dann auch nach dem Lösen der Pressenelemente 17 über die Führungsstangen 19 an der Spanntraverse 14 abstützt. Statt dessen kann auch eine andere Art der Verklotzung gewählt werden, um den Spannanker 18 abzustützen. Die Abstützung oder Verklotzung liegt bei dieser Ausführung in der Ebene des Zuggliedes 1.

[0019] Der Spannanker 18 weist eine Unterplatte 20 auf, auf der das Zugglied 1 aufliegt. Das Zugglied 1 wird durch Klemmbügel 21, Klemmschrauben 22 und eine Klemmplatte 23 gegen die Unterplatte 20 geklemmt und auf diese Weise an dem Spannanker 18 befestigt.

[0020] Ein Führungsträger 24 ist einstückig mit der Spanntraverse 14 ausgeführt, an dieser angeschweißt oder in anderer Weise, beispielsweise mittels Schrauben biegesteif an der Spanntraverse 14 befestigt und bildet an seinem freien Ende einen an der Oberseite des Zuggliedes 1 liegenden Führungskörper 25, der sich zwischen der Spanntraverse 14 und dem Spannanker 18 befindet und in spannseitigem Abstand zu der Spanntraverse 14 angeordnet ist.

[0021] Der an der Oberseite des Zuggliedes 1 angeordnete Führungskörper 25 weist seitlich über das Zugglied 1 hinausragende Seitenabschnitte 26 auf, die mit einem unter dem Zugglied 1 liegenden Bügel 27 lösbar verbunden sind, vorzugsweise über seitliche Schrauben 28. Der Führungskörper 25 muss nicht notwendigerweise mit der Spanntraverse 14 verbunden sein: er kann auch in anderer Weise ortsfest angebracht, beispielsweise mit dem Tragwerk, hier mit dem Betontragwerk 2, verbunden sein.

[0022] Zwischen dem Führungskörper 25 und dem Bügel 27 ist ein Führungsschlitz 29 gebildet, der das Zugglied 1 gleitbar aufnimmt.

[0023] Wie in Fig. 4 schematisch dargestellt ist, bildet der Führungskörper 25 eine Umlenkstelle für das Zugglied 1, die spannseitig im Abstand vor der Spanntraverse 14 liegt.

[0024] Nimmt man an, dass die seitlichen Führungsstangen 19 nach Art von Pendelstützen gelenkig an der Spanntraverse 14 angebracht sind, so ergibt sich für den Spannanker 18 eine Bewegungsmöglichkeit auf einem Radius R, der gleich dem Abstand zwischen der Spanntraverse 14 und dem Spannanker 18 ist.

[0025] Für das aus dem Führungskörper 25 austretende Ende des Zuggliedes ergibt sich jedoch eine theoretische Bewegungsmöglichkeit auf einem Radius, der dem Abstand zwischen dem Führungskörper 25 und dem Spannanker 18 entspricht und wesentlich kleiner ist als

der Radius R. Um eine Bewegung des Spannankers 18 auf einer Kreisbahn mit dem konstruktiv vorgegebenen Bewegungsradius R zu ermöglichen, müsste daher das Zugglied 1 weiter gespannt werden. Der Spannanker 18 befindet sich somit in seiner in Fig. 4 gezeigten Lage in einer stabilen Stellung und wird in dieser stabilen Stellung gehalten, ohne dass hierbei eine Biegebeanspruchung der seitlichen Führungsstangen 19 erforderlich wäre.

Patentansprüche

1. Spannvorrichtung für bandförmige Zugglieder an Tragwerken, insbesondere Betontragwerken, mit einer dauerhaft am Tragwerk befestigbaren Grundplatte (9) und mit einer an der Grundplatte (9) lösbar befestigbaren Spanntraverse (14), wobei ein mit dem bandförmigen Zugglied (1) durch Klemmung verbindbarer Spannanker (18) mittels sich an der Spanntraverse (14) abstützender Pressenelemente (17) zum Spannen des Zugglieds (1) verschiebbar und an der Spanntraverse (14) oder der Grundplatte (9) abstützbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannvorrichtung einen Führungskörper (25) aufweist, welcher in Gebrauchsstellung das Zugglied (1) zumindest nach oben gleitbar abstützt und zwischen der Spanntraverse (14) und dem Spannanker (18) ortsfest angeordnet ist.
2. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungskörper (25) einen das Zugglied (1) gleitbar aufnehmenden Führungsschlitz (29) aufweist.
3. Spannvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannvorrichtung einen Führungsträger (24) aufweist und der Führungskörper (25) an dem mit der Spanntraverse (14) biegesteif verbundenen Führungsträger (24) angebracht ist.
4. Spannvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannvorrichtung einen Bügel (27) aufweist und der Führungskörper (25) an der Oberseite des Zugglieds (1) angeordnet ist und seitlich über das Zugglied (1) hinausragende Seitenabschnitte (26) aufweist, die mit dem unter dem Zugglied (1) liegenden Bügel (27) lösbar verbunden sind.
5. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pressenelemente (17) in der Ebene des Zugglieds (1) liegen.
6. Spannvorrichtung nach Anspruch 1 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützung des Spannankers (18) durch Verklotzung od. dgl. in der Ebene

des Zugglieds (1) erfolgt.

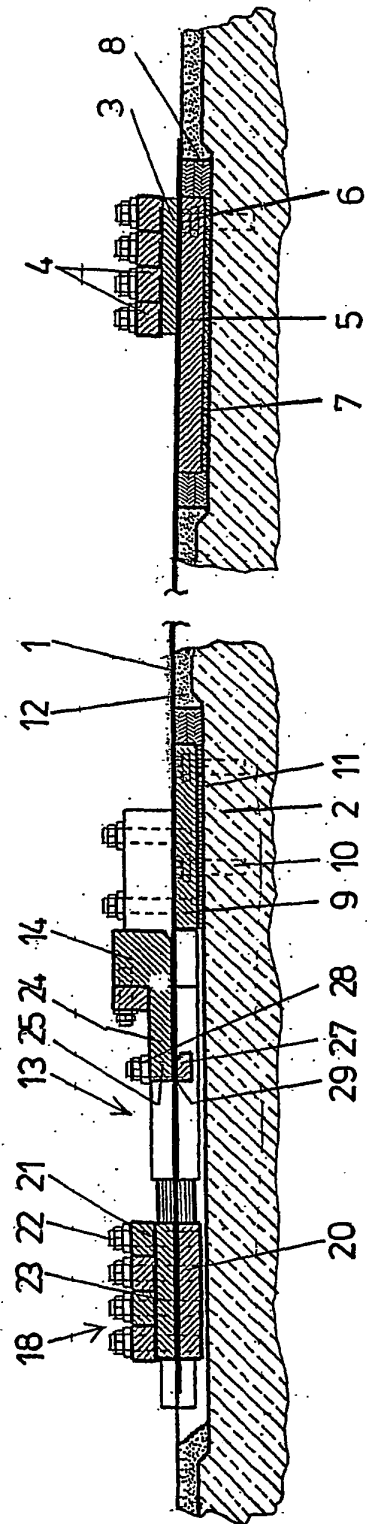
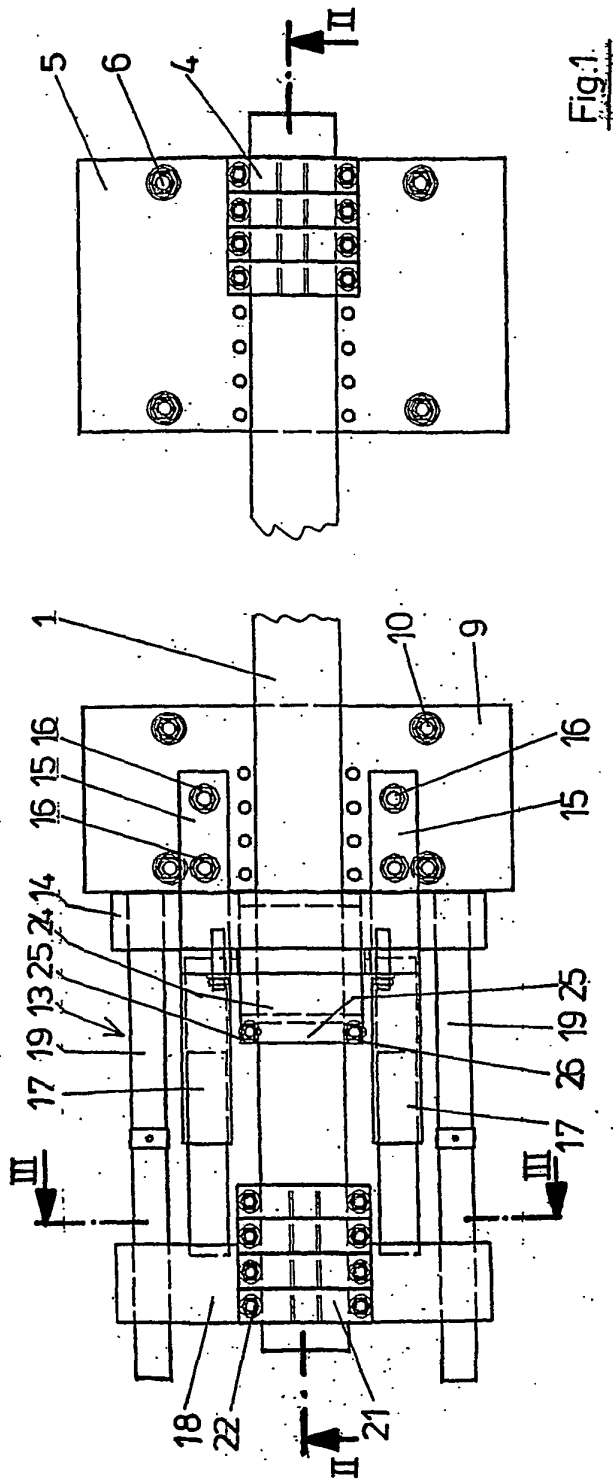
Claims

1. Tensioning device for strip-shaped tension members on supporting structures, in particular concrete supporting structures, with a base plate (9) which can be permanently fastened to the supporting structure and with a tensioning crossmember (14) which can be releasably fastened to the base plate (9), wherein a tensioning anchor (18) which can be connected to the strip-shaped tension member (1) by clamping can be displaced by means of pressing elements (17) supported on the tensioning crossmember (14) for the purpose of tensioning the tension member (1) and can be supported on the tensioning crossmember (14) or on the base plate (9), **characterized in that** the tensioning device has a guide body (25) which, in the use position, supports the tension member (1) such that it can at least slide upwardly, and is arranged between the tensioning crossmember (14) and the tensioning anchor (18) in a stationary manner.
2. Tensioning device according to Claim 1, **characterized in that** the guide body (25) has a guide slot (29) which slidably accommodates the tension member (1).
3. Tensioning device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the tensioning device has a guide support (24) and the guide body (25) is mounted on the guide support (24) which is connected in a flexurally rigid manner to the tensioning crossmember (14).
4. Tensioning device according to Claim 3, **characterized in that** the tensioning device has a bracket (27) and the guide body (25) is arranged on the upper side of the tension member (1) and has lateral portions (26) projecting laterally beyond the tension member (1), which lateral portions are releasably connected to the bracket (27) situated below the tension member (1).
5. Tensioning device according to Claim 1, **characterized in that** the pressing elements (17) are situated in the plane of the tension member (1).
6. Tensioning device according to Claim 1 or 5, **characterized in that** the tensioning anchor (18) is supported by the use of blocks or the like in the plane of the tension member (1).

Revendications

1. Dispositif de tensionnement pour des organes de traction en bande sur des structures de support, notamment des structures de support en béton, comprenant une plaque de base (9) pouvant être fixée de manière durable à la structure de support, et une traverse de tensionnement (14) pouvant être fixée de manière amovible à la plaque de base (9), un tirant (18) pouvant être connecté par serrage à l'organe de traction en bande (1) pouvant être déplacé au moyen d'éléments de pressage (17) s'appuyant sur la traverse de tensionnement (14) pour tendre l'organe de traction (1) et pouvant s'appuyer sur la traverse de tensionnement (14) ou la plaque de base (9), **caractérisé en ce que** le dispositif de tensionnement présente un corps de guidage (25) qui supporte dans la position d'utilisation, l'organe de traction (1) au moins de manière à ce qu'il puisse glisser vers le haut, et qui est disposé fixement entre la traverse de tensionnement (14) et le tirant (18). 5
10
15
20
2. Dispositif de tensionnement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le corps de guidage (25) présente une fente de guidage (29) recevant de manière glissante l'organe de traction (1). 25
3. Dispositif de tensionnement selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de tensionnement présente un support de guidage (24) et le corps de guidage (25) est monté sur le support de guidage (24) connecté de manière rigide en flexion à la traverse de tensionnement (14). 30
4. Dispositif de tensionnement selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de tensionnement présente un étrier (27) et le corps de guidage (25) est disposé sur le côté supérieur de l'organe de traction (1), et présente des portions latérales (26) saillant latéralement au-delà de l'organe de traction (1), qui sont connectées de manière amovible à l'étrier (27) situé sous l'organe de traction (1). 35
40
5. Dispositif de tensionnement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments de pressage (17) sont situés dans le plan de l'organe de traction (1). 45
6. Dispositif de tensionnement selon la revendication 1 ou 5, **caractérisé en ce que** le support du tirant (18) s'effectue par calage ou similaire dans le plan de l'organe de traction (1). 50

55



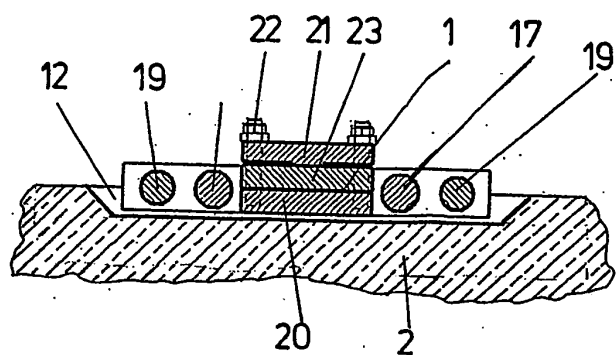


Fig.3

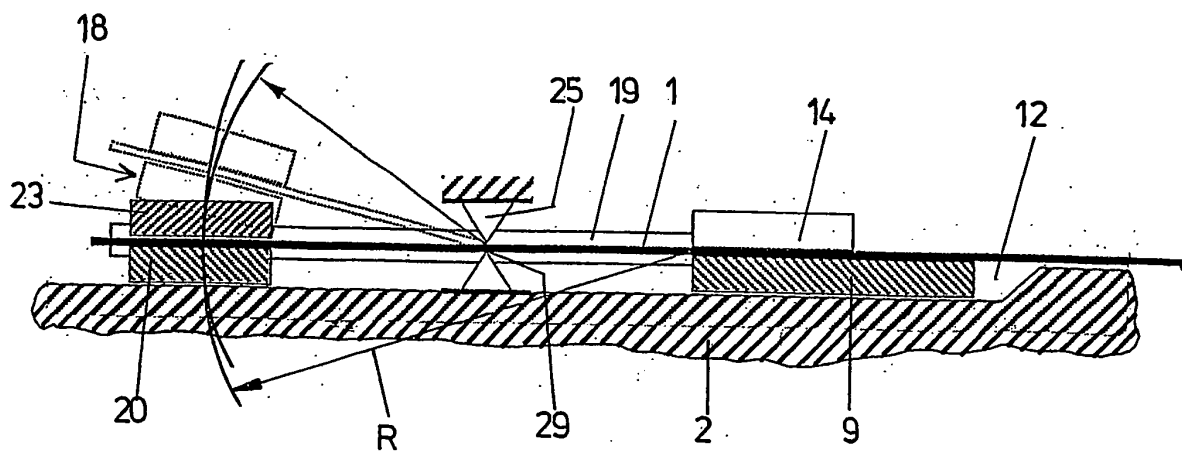


Fig.4

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

- JP 02266050 A [0002]
- DE 19849605 A1 [0004]
- DE 19944573 A1 [0004]