



(11) **EP 1 532 331 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.04.2009 Patentblatt 2009/15

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

(21) Anmeldenummer: **03792339.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/009091

(22) Anmeldetag: **16.08.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/018801 (04.03.2004 Gazette 2004/10)

(54) **VERFAHREN ZUM ANBRINGEN VON ZUGGLIEDERN AN TRAGWERKEN SOWIE VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS**

METHOD FOR APPLYING TENSION MEMBERS TO SUPPORTING STRUCTURES, AND DEVICE FOR CARRYING OUT SAID METHOD

PROCEDE POUR POSER DES TIRANTS SUR DES APPAREILS PORTEURS ET DISPOSITIF POUR REALISER CE PROCEDE

(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

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

(30) Priorität: **20.08.2002 DE 10237968**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.05.2005 Patentblatt 2005/21

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 033 455 EP-A- 1 186 730
WO-A-99/43909 BE-A- 1 013 910
DE-A- 19 849 605 US-A- 5 617 685

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

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 1999, no. 12, 29. Oktober 1999 (1999-10-29) & JP 11 182061 A (GO CHISHIN; ORIENTAL CONSTRUCTION CO LTD; TONEN CORP), 6. Juli 1999 (1999-07-06)

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

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).

EP 1 532 331 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Anbringen von gespannten bandförmigen Zuggliedern an Tragwerken (3), insbesondere Betontragwerken, wobei das Zugglied an mindestens einem Ende mittels einer Spannvorrichtung über einen am Zugglied befestigten temporären Spannanker gespannt und anschließend am Tragwerk befestigt wird.

[0002] Zur Erhöhung der Tragfähigkeit (Ertüchtigung) oder zur Wiederherstellung der ursprünglichen Tragfähigkeit (Sanierung) von Tragwerken, insbesondere Betontragwerken aus Stahlbeton oder Spannbeton, ist es bekannt, nachträglich an der Oberfläche des Tragwerks bandförmige Zugglieder anzubringen, vorzugsweise lamellenartige Zugglieder aus Kunststoff mit zur Verstärkung eingelagerten Fasern, insbesondere Kohlefasern. Werden diese Zugglieder im vorgespannten Zustand verankert, so werden die Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit zusätzlich wesentlich verbessert. Hierzu ist es bekannt (DE 198 49 605 A1), die oberflächenbündig angeordneten bandförmigen Zugglieder auf stählernen Grundplatten zu verankern, die in die Betonoberfläche eingelassen sind.

[0003] In entsprechender Weise können auch Tragwerke aus Stahl- oder Holzbauteilen saniert oder ertüchtigt werden.

[0004] Das Herstellen der hierfür notwendigen Aussparung in der Betonoberfläche im Bereich der Verankerungseinrichtungen ist kostspielig und kann zu Beschädigungen der im Beton eingebetteten Bewehrung führen. Erschwerend kommt hinzu, dass diese notwendige Aussparung am spannseitigen Ende des Zugglieds nicht nur von der Größe der zur permanenten Verankerung vorgesehenen Grundplatte, sondern auch vom Spannweg der dort angeordneten Spannvorrichtung abhängt. Diese Aussparungen sind daher bei langen Zuggliedern, die einen größeren Spannweg erfordern, verhältnismäßig groß. Auch die im Betontragwerk verbleibende Grundplatte erhöht die Kosten der Verankerung der Zugglieder.

[0005] Bei einem bekannten Verfahren der eingangs genannten Gattung (PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 12 (1999-10-29) & JP 11 182061 A (1999-07-06)) wird das mittels einer gesonderten Spannvorrichtung vorgespannte Zugglied im vorgespannten Zustand an der Tragwerksoberfläche angeklebt. Die Enden des Zugglieds werden mittels Endbefestigungsblechen gehalten, um ein Abschälen zu verhindern. Die Kraftübertragung zwischen dem Zugglied und dem Tragwerk erfolgt ausschließlich durch Klebung.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Gattung so auszubilden, dass die Verankerung oberflächenbündiger Zugglieder wesentlich vereinfacht wird.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das in Anspruch 1 beanspruchte Verfahren gelöst.

[0008] Da sich das Zugglied während des Spannvor-

gangs in einem Abstand zu der Oberfläche des Tragwerks befindet, können die Enden des Zugglieds am temporären Spannanker auf einer unter dem Zugglied liegenden Spannplatte des temporären Spannankers durch Klemmung befestigt werden, ohne dass für diese Spannplatte eine Aussparung in der Oberfläche des Tragwerks hergestellt werden müsste. Durch das anschließende Andrücken des Zugglieds an die Oberfläche mittels einer permanenten Ankerklammer wird die kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Zugglied und dem Tragwerk hergestellt, wobei das bandförmige Zugglied nunmehr oberflächenbündig angeordnet ist. Die Einleitung der Spannkraft erfolgt unter Ausnutzung der Andrückkraft der Ankerklammer, so dass der zwischen der Ankerklammer und dem Ende des Zugglieds angeordnete temporäre Spannanker entfernt werden kann.

[0009] Damit entfällt die Notwendigkeit, eine am Tragwerk verbleibende Grundplatte vorzusehen und eine Aussparung zum Versenken dieser Grundplatte herzustellen. Damit werden dem Verfahren auch neue Anwendungsgebiete erschlossen, bei denen von Hause aus Aussparungen für die Grundplatte und den Spannweg nicht möglich sind, so dass sogar eine Übertragung des Verfahrens auf Stahltragwerke oder Holztragwerke ermöglicht wird.

[0010] Ein weiterer besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass es auch bei gevouteten Tragwerken, insbesondere Betontragwerken einsetzbar ist, beispielsweise Fahrbahnplatten im Brückenbau, wobei die Spannkraft der Zugglieder unmittelbar am Rand der Voutung eingeleitet werden kann. Dies ist bei der herkömmlichen Art zum Anbringen von gespannten bandförmigen Zuggliedern an Betontragwerken nicht möglich. Zumindest an der Spannankerseite kann die Spannkraft nicht unmittelbar an der Voutung eingeleitet werden, weil die für die Spanneinrichtung erforderliche Aussparung zu weit in den Voutenbereich eingreifen und möglicherweise die Voutenbewehrung durchstoßen würde.

[0011] In Weiterbildung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, dass das Zugglied zwischen zwei an beiden Enden des Zugglieds befestigten temporären Spannankern in einem Abstand zur Oberfläche des Tragwerks gespannt wird und dass das Zugglied anschließend nahe an seinen beiden Enden mittels jeweils einer permanenten Ankerklammer auf die Oberfläche gedrückt wird.

[0012] Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens. Ausgehend von einer bekannten Vorrichtung (DE 198 49 605 A1) mit einem bandförmigen Zugglied, das an mindestens einem Ende mit einem temporären Spannanker verbunden ist, mit einer am temporären Spannanker während des Spannvorgangs angreifenden Spannvorrichtung und mit einer permanenten Verankerungseinrichtung, ist die erfindungsgemäße Vorrichtung durch die Merkmale des Anspruchs 4 gekennzeichnet.

[0013] Im Vergleich zu der bekannten Vorrichtung ist die erfindungsgemäße Vorrichtung wesentlich kosten-

günstiger, weil keine permanenten Spannplatten am Tragwerk verbleiben und weil hierfür keine Aussparungen in der Oberfläche vorgesehen werden müssen.

[0014] Das bandförmige Zugglied kann unmittelbar auf die Oberfläche gedrückt werden. In Ausgestaltung des Erfindungsgedankens ist es auch möglich, zwischen dem Zugglied und der Oberfläche des Tragwerks und/oder der Ankerklammer eine Kleberschicht anzuordnen, die nach dem Andrücken des Zugglieds auf die Oberfläche aushärtet.

[0015] Die Kleberschicht erhöht die kraftübertragende Verbindung zwischen dem Zugglied und der Oberfläche bzw. der Ankerklammer.

[0016] Es ist auch möglich, im Bereich der Ankerklammer eine reibungserhöhende und/oder lastverteilende Zwischenschicht aufzukleben.

[0017] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgedankens sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

[0018] Die Erfindung wird nachfolgend an Ausführungsbeispielen näher erläutert, die in der Zeichnung dargestellt sind.

Es zeigen:

Fig. 1 in vereinfachter Darstellungsweise ein Betontragwerk mit einem im Abstand zur Betonoberfläche angeordneten vorgespannten Zugglied,

Fig. 2 einen Schnitt entsprechend der Fig. 1, nachdem das Zugglied mittels Ankerklammern gegen die Betonoberfläche gedrückt wurde,

Fig. 3 in einem Schnitt entsprechend den Fig. 1 und 2 die Anordnung des bandförmigen Zugglieds an der Betonoberfläche nach dem Entfernen der temporären Spannanker,

Fig. 4-6 in Darstellungen entsprechend den Fig. 1-3 die Verfahrensschritte bei Anwendung bei einem gevouteten Betontragwerk,

Fig. 7 einen vergrößerten Schnitt längs der Linie VII-VII in Fig. 2,

Fig. 8 in einem Schnitt entsprechend der Fig. 3 eine Ausführung mit einer zwischen dem Zugglied und der Betonoberfläche angeordneten Kleberschicht,

Fig. 9 einen vergrößerten Schnitt längs der Linie IX-IX in Fig. 8 und

Fig. 10-12 abgewandelte Ausführungsformen in Schnitten entsprechend der Fig. 9.

[0019] Ein bandförmiges Zugglied 1 (Fig. 1) ist zur Anbringung an einer Betonoberfläche 2 eines Betontragwerks 3 zur Erhöhung der aktuellen Tragfähigkeit vorgesehen. Hierzu wird das zunächst in einem Abstand a zu

der Betonoberfläche 2 des Betontragwerks 3 angeordnete Zugglied 1 an seinen beiden Enden jeweils an einem temporären Spannanker 4 befestigt, wobei eine untere Spannplatte 5 des temporären Spannankers, deren Dicke gleich dem Abstand a ist, zwischen der Unterseite des Zugglieds 1 und der Betonoberfläche 2 zu liegen kommt.

[0020] Sodann wird durch gegenseitiges Spannen der temporären Spannanker 4 die erforderliche Vorspannkraft auf das Zugglied 1 aufgebracht. Vorzugsweise wird hierbei einer der beiden temporären Spannanker 4 am Betontragwerk 3 festgelegt, während der andere temporäre Spannanker 4 mittels einer Spannvorrichtung (nicht dargestellt), wie sie beispielsweise aus der DE 198 49 605 A1 bekannt ist, im erforderlichen Maße vorgespannt wird.

[0021] Sodann wird in geringem Abstand vor jedem der beiden temporären Spannanker 4 jeweils eine Ankerklammer 6 angebracht, die - weil sie später am Betontragwerk 3 verbleibt - in diesem Zusammenhang als permanente Ankerklammer 6 bezeichnet wird. Die permanente Ankerklammer 6 (Fig. 7) wird mittels beidseitig des Zugglieds 1 im Betontragwerk 3 eingelassenen Schraubbolzen 7 und Spannmutter 8 so auf das Zugglied 1 gedrückt, dass dieses Zugglied 1 gegen die Betonoberfläche 2 gedrückt wird. Die dabei ausgeübte Anpresskraft bewirkt eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem vorgespannten, oberflächenbündig angeordneten Zugglied 1 und der Betonoberfläche 2.

[0022] Sodann werden die beiden temporären Spannanker nach dem Andrücken des Zugglieds 1 auf die Betonoberfläche 2 entfernt (Fig. 3).

[0023] In den Fig. 4-6, die den Fig. 1-3 entsprechen, ist dargestellt, dass die beschriebenen Verfahrensschritte zur Anbringung des Zugglieds 1 an einem Betontragwerk 3 auch durchgeführt werden können, wenn die Betonoberfläche 2' an den beiden Enden des Betontragwerks 3 jeweils eine Voutung 2'a aufweist, d.h. einen gegenüber dem ebenen Mittelbereich der Betonoberfläche 2' ansteigenden Bereich. Die beiden temporären Spannanker 4 befinden sich hierbei im Bereich der Voutung 2'a, ohne dass auch hier eine Aussparung im Oberflächenbereich des Betontragwerks 3 erforderlich wäre.

[0024] In der schon vorher beschriebenen Weise wird das Zugglied 1 durch die permanenten Ankerklammern 6 an die Betonoberfläche 2' angedrückt (Fig. 5). Daraufhin werden die temporären Spannanker 4 entfernt (Fig. 6).

[0025] Bei beiden beschriebenen Ausführungsformen wird beim Entfernen der temporären Spannanker 4 die Umlenkraft, die beim Andrücken der Ankerklammern 6 einerseits an der Verankerung der Ankerklammer 6 und andererseits an der Spannplatte 5 des temporären Spannankers 4 entsteht, in einen Anpressdruck zwischen der Ankerklammer 6 und dem Betontragwerk 3 umverteilt. Dadurch wird das Zugglied 1 zwischen der Betonoberfläche 2 bzw. 2' und der Ankerklammer 6 eingeklemmt.

[0026] Wie in den Fig. 8 und 9 gezeigt ist, kann zwi-

schen dem Zugglied 1 und der Betonoberfläche 2 eine Kleberschicht 9 angeordnet werden, die nach dem Andrücken des Zuggliedes 1 auf die Betonoberfläche 2 aushärtet.

[0027] In Fig. 10 ist gezeigt, dass zusätzlich auch zwischen dem Zugglied 1 und der Ankerklammer 6 eine Kleberschicht 10 angeordnet sein kann, die nach dem Andrücken des Zuggliedes 1 auf die Betonoberfläche 2 aushärtet.

[0028] Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 11 ist im Bereich der Ankerklammer 7 auf dem Zugglied 1 mittels der Kleberschicht 10 eine reibungserhöhende und/oder lastverteilende Zwischenschicht 11 aufgeklebt, beispielsweise aus Stahl.

[0029] Fig. 12 zeigt eine weitere Ausführungsform, bei der die Ankerklammer 6 auf ihrer Oberseite eine Versteifungsrippe 12 aufweist, die dazu dient, einen gleichmäßigen Klemmdruck zu erzeugen. Stattdessen oder zusätzlich kann auf der Ankerklammer 6 auch eine federartige Lastverteilungsplatte angeordnet sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Anbringen von gespannten bandförmigen Zuggliedern (1) an Oberflächen von Tragwerken (3), insbesondere Betontragwerken, wobei das Zugglied (1) an mindestens einem Ende mittels einer Spannvorrichtung über einen am Zugglied (1) befestigten temporären Spannanker (4) gespannt und anschließend am Tragwerk (3) befestigt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zugglied (1) über eine zwischen dem Zugglied (1) und der Oberfläche des Tragwerks angeordnete Spannplatte (5) des temporären Spannankers (4) in einem Abstand (a) zu der Oberfläche (2) des Tragwerks (3) gespannt wird und dass das Zugglied (1) anschließend mittels mindestens einer das Zugglied (1) nahe dem temporären Spannanker (4) übergreifenden, permanenten Ankerklammer (6) auf die Oberfläche (2) gedrückt und mit dieser kraftschlüssig verbunden wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zugglied (1) zwischen zwei an beiden Enden des Zuggliedes (1) befestigten temporären Spannankern (4) in einem Abstand (a) zur Oberfläche (2) gespannt wird und dass das Zugglied (1) anschließend nahe seinen beiden Enden mittels jeweils einer permanenten Ankerklammer (6) auf die Oberfläche (2) gedrückt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der temporäre Spannanker (4) bzw. die beiden temporären Spannanker (4) nach dem Andrücken des Zuggliedes (1) auf die Oberfläche (2) entfernt wird bzw. werden.
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach

einem der Ansprüche 1-3 mit einem Tragwerk (3) und einem daran anzubringenden bandförmigen Zugglied (1), das an mindestens einem Ende mit einem temporären Spannanker (4) verbunden ist, mit einer am temporären Spannanker (4) während des Spannvorgangs angreifenden Spannvorrichtung und mit einer permanenten Verankerungseinrichtung, wobei die Spannplatte (5) des temporären Spannankers (4) zwischen dem Zugglied (1) und der Oberfläche (2) des Tragwerks angeordnet ist und wobei die Vorrichtung mindestens eine Ankerklammer (6) aufweist, die das Zugglied (1) nahe dem temporären Spannanker (4) übergreift und gegen die Oberfläche (2) zur kraftschlüssigen Verbindung drückbar ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Zugglied (1) und der Oberfläche (2) eine Kleberschicht (9) angeordnet wird, die nach dem Andrücken des Zuggliedes (1) auf die Oberfläche (2) aushärtet.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Zugglied (1) und der Ankerklammer (6) eine Kleberschicht (10) angeordnet wird, die nach dem Andrücken des Zuggliedes (1) auf die Oberfläche (2) aushärtet.
7. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf das Zugglied (1) im Bereich der Ankerklammer (6) eine reibungserhöhende und/oder lastverteilende Zwischenschicht (11) aufgeklebt ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankerklammer (6) auf ihrer Oberseite mindestens eine Versteifungsrippe (12) aufweist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Ankerklammer (6) federartige Lastverteilungsplatten angeordnet sind.

Claims

1. Method for applying tensioned strip-like tension members (1) to surfaces of supporting structures (3), in particular concrete supporting structures, wherein the tension member (1) is tensioned at at least one end by means of a tensioning device via a temporary tensioning anchor (4) fastened to the tension member (1), and is then fastened to the supporting structure (3), **characterized in that** the tension member (1) is tensioned at a distance (a) from the surface (2) of the supporting structure (3) via a tensioning plate (5) of the temporary tensioning anchor (4) that is arranged between the tension member (1) and the sur-

face of the supporting structure, and **in that** the tension member (1) is then pressed onto the surface (2) and connected in a force-locking manner thereto by means of at least one permanent anchor clamp (6) which engages over the tension member (1) close to the temporary tensioning anchor (4).

2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the tension member (1) is tensioned at a distance (a) from the surface (2) between two temporary tensioning anchors (4) fastened to both ends of the tension member (1), and **in that** the tension member (1) is then pressed close to its two ends onto the surface (2) by means of a respective permanent anchor clamp (6). 10
3. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the temporary tensioning anchor (4) or the two temporary tensioning anchors (4) is or are removed after the tension member (1) has been pressed onto the surface (2). 15
4. Apparatus for carrying out the method according to one of Claims 1-3, with a supporting structure (3) and a strip-like tension member (1) which is to be applied thereto and which is connected at at least one end to a temporary tensioning anchor (4), with a tensioning device acting on the temporary tensioning anchor (4) during the tensioning operation, and with a permanent anchoring device, wherein the tensioning plate (5) of the temporary tensioning anchor (4) is arranged between the tension member (1) and the surface (2) of the supporting structure, and wherein the apparatus comprises at least one anchor clamp (6) which engages over the tension member (1) close to the temporary tensioning anchor (4) and can be pressed against the surface (2) to obtain the force-locking connection. 20 25 30 35
5. Apparatus according to Claim 4, **characterized in that** an adhesive layer (9) which hardens after the tension member (1) is pressed onto the surface (2) is arranged between the tension member (1) and the surface (2). 40
6. Apparatus according to Claim 4 or 5, **characterized in that** an adhesive layer (10) which hardens after the tension member (1) is pressed onto the surface (2) is arranged between the tension member (1) and the anchor clamp (6). 45 50
7. Apparatus according to Claim 4, **characterized in that** a friction-increasing and/or load-distributing intermediate layer (11) is adhesively bonded to the tension member (1) in the region of the anchor clamp (6). 55
8. Apparatus according to Claim 4, **characterized in**

that the anchor clamp (6) is provided on its upper side with at least one reinforcing rib (12).

9. Apparatus according to Claim 4, **characterized in that** spring-like load distribution plates are arranged on the anchor clamp (6).

Revendications

1. Procédé pour poser des tirants (1) en forme de bande serrés sur les surfaces des appareils porteurs (3), notamment des appareils porteurs en béton, le tirant (1) étant serré sur au moins une extrémité à l'aide d'un dispositif de serrage par l'intermédiaire d'un ancrage de serrage (4) temporaire fixé sur le tirant (1) puis fixé à l'appareil porteur (3), **caractérisé en ce que** le tirant (1) est serré par l'intermédiaire d'une plaque de serrage (5) de l'ancrage de serrage (4) temporaire disposée entre le tirant (1) et la surface de l'appareil porteur à une distance (a) de la surface (2) de l'appareil porteur (3) et **en ce que** le tirant (1) appuie ensuite sur la surface (2) à l'aide d'au moins une attache d'ancrage (6) permanente recouvrant le tirant (1) à proximité de l'ancrage de serrage (4) temporaire et est relié à celle-ci par complémentarité de forces.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le tirant (1) est serré entre deux ancrages de serrage (4) temporaires fixés sur les deux extrémités du tirant (1) à une distance (a) de la surface (2) et **en ce que** le tirant (1) est ensuite appuyé sur la surface (2) à proximité de ses deux extrémités à l'aide respectivement d'une attache d'ancrage (6) permanente.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'ancrage de serrage (4) temporaire et/ou les deux ancrages de serrage (4) temporaires sont éloignés sur la surface (2) après compression du tirant (1).
4. Dispositif pour réaliser le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, avec un appareil porteur (3) et un tirant (1) en forme de bande posé dessus qui est relié à au moins une extrémité avec un ancrage de serrage (4) temporaire, avec un dispositif de serrage agissant au niveau de l'ancrage de serrage (4) temporaire pendant le processus de serrage et avec un dispositif d'ancrage permanent, la plaque de serrage (5) de l'ancrage de serrage (4) temporaire étant disposée entre le tirant (1) et la surface (2) de l'appareil porteur et le dispositif comportant au moins une attache d'ancrage (6) attaquant le tirant (1) à proximité de l'ancrage de serrage (4) temporaire et pouvant être comprimé contre la surface (2) pour réaliser une jonction par complémen-

tarité de forces.

5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'une** couche de colle (9) est disposée entre le tirant (1) et la surface (2), ladite couche durcissant après compression du tirant (1) sur la surface (2). 5
6. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce qu'une** couche de colle (10) est disposée entre le tirant (1) et l'attache d'ancrage (6), ladite couche durcissant après compression du tirant (1) sur la surface (2). 10
7. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'une** couche intermédiaire (11) durcie par frottement et/ou par répartition des charges est collée sur le tirant (1) dans la zone de l'attache d'ancrage (6). 15
8. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'attache d'ancrage (6) comporte au moins une nervure raidisseuse (12) sur sa surface. 20
9. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** des plaques de répartition des charges de type à ressort sont disposées sur l'attache d'ancrage (6). 25

30

35

40

45

50

55

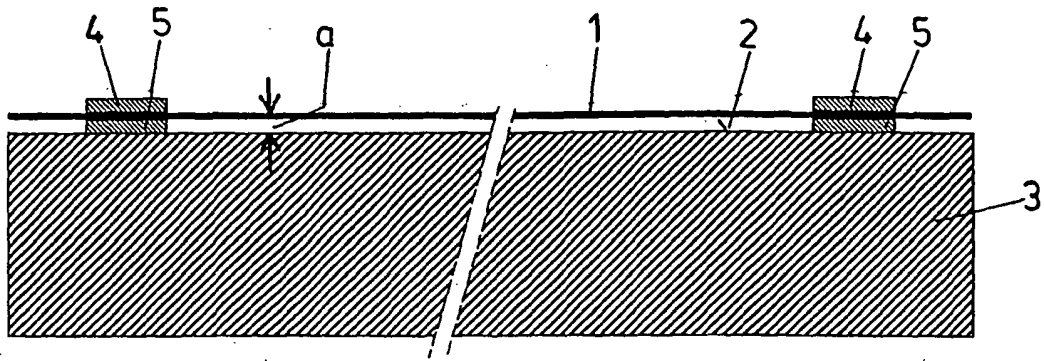


Fig.1

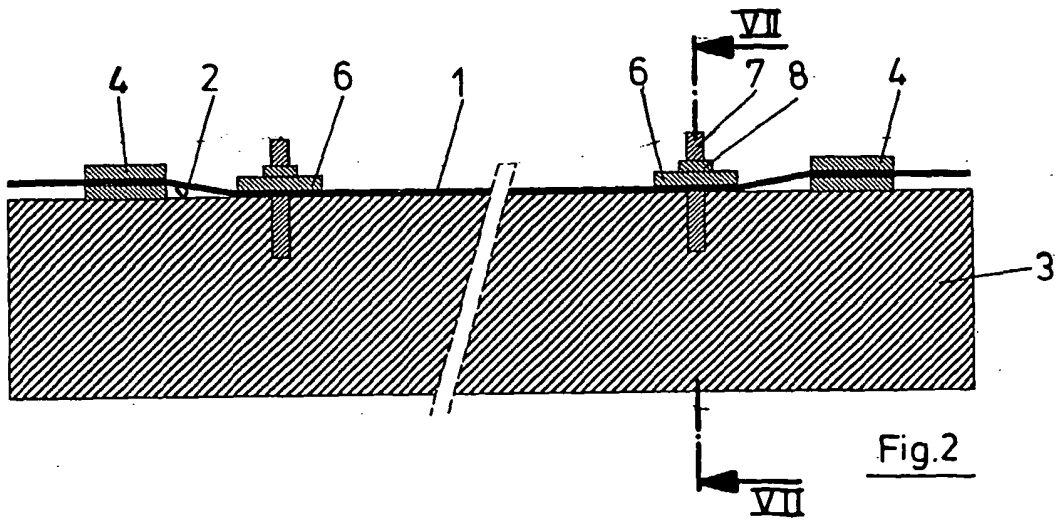


Fig.2

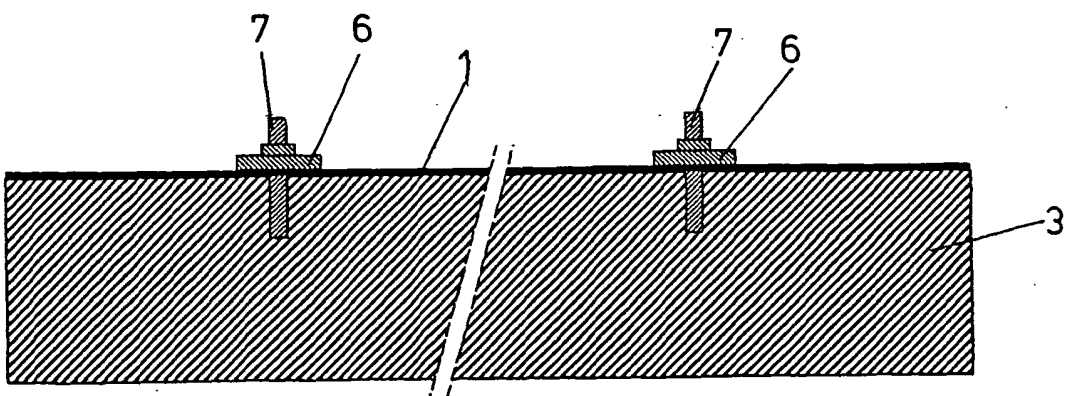


Fig.3

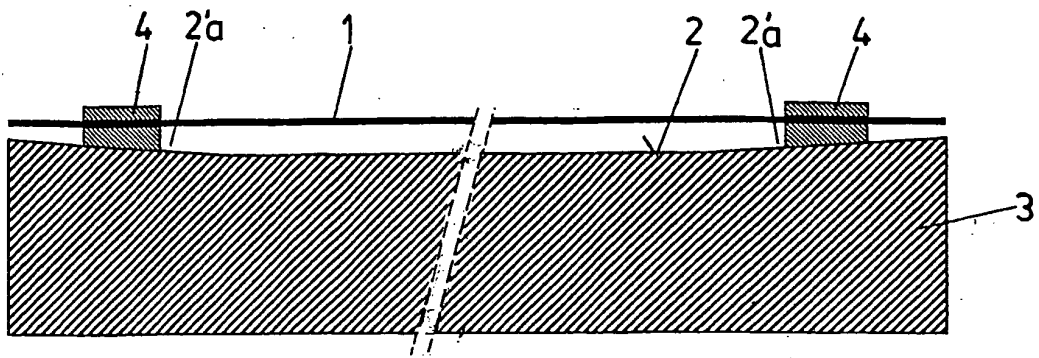


Fig. 4

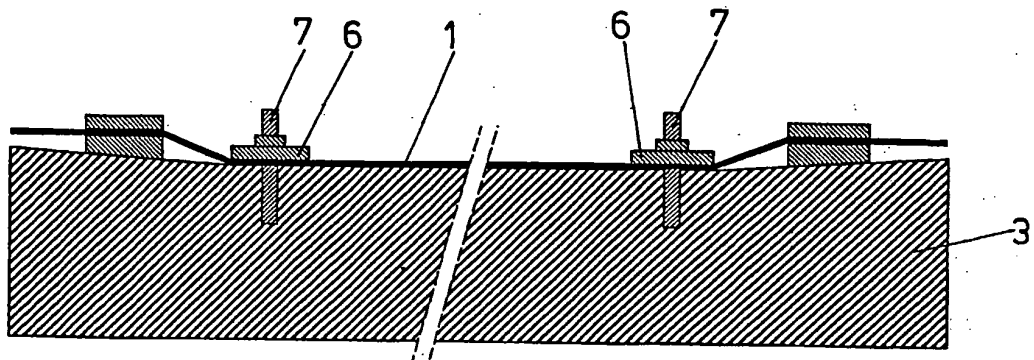


Fig. 5

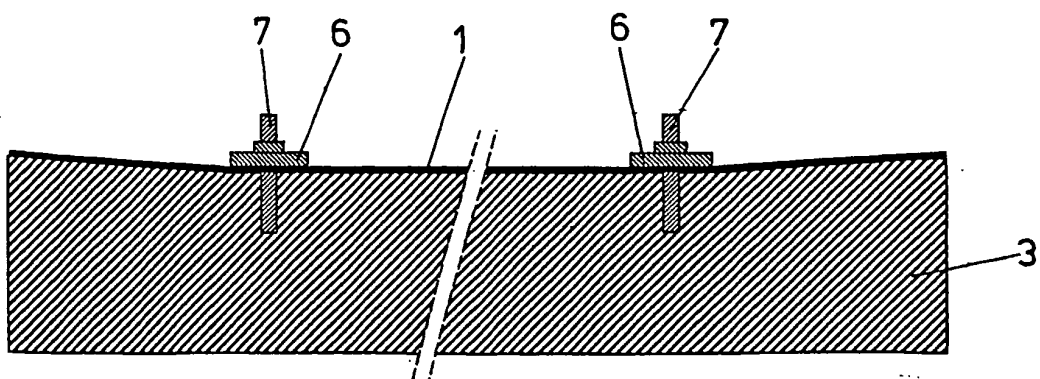


Fig. 6

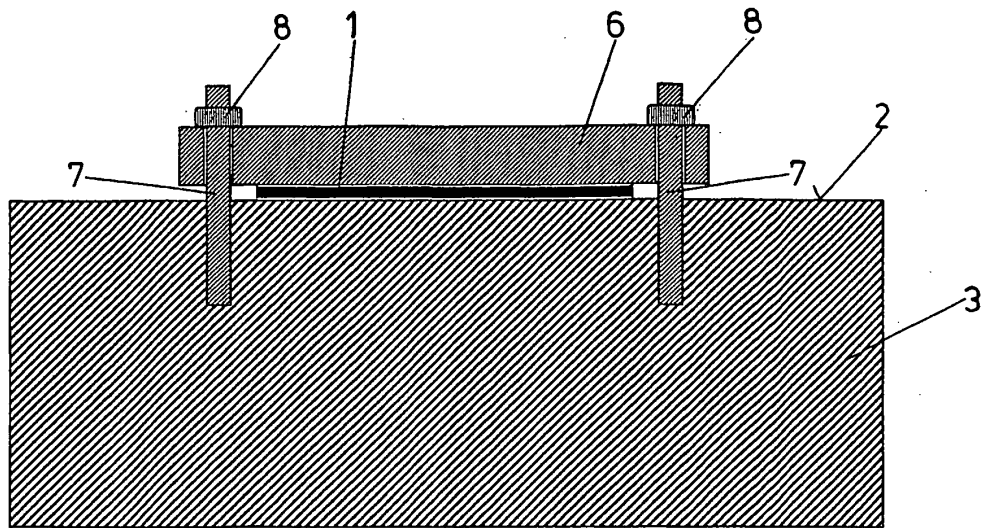


Fig. 7

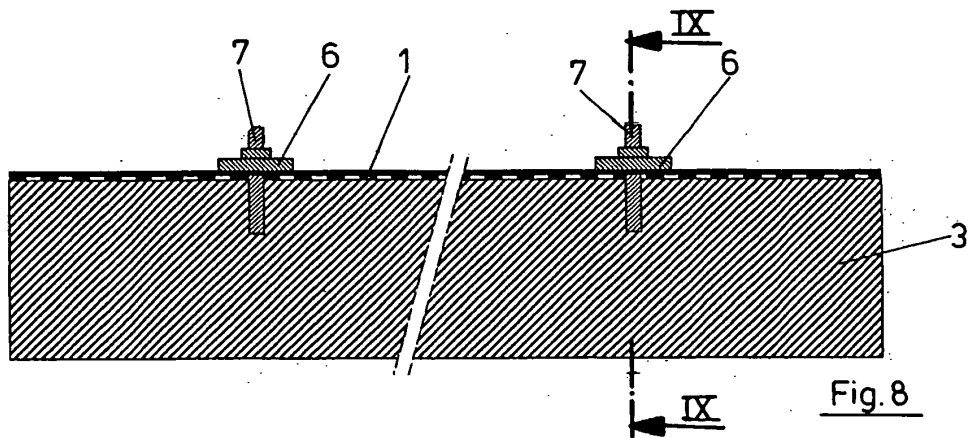


Fig. 8

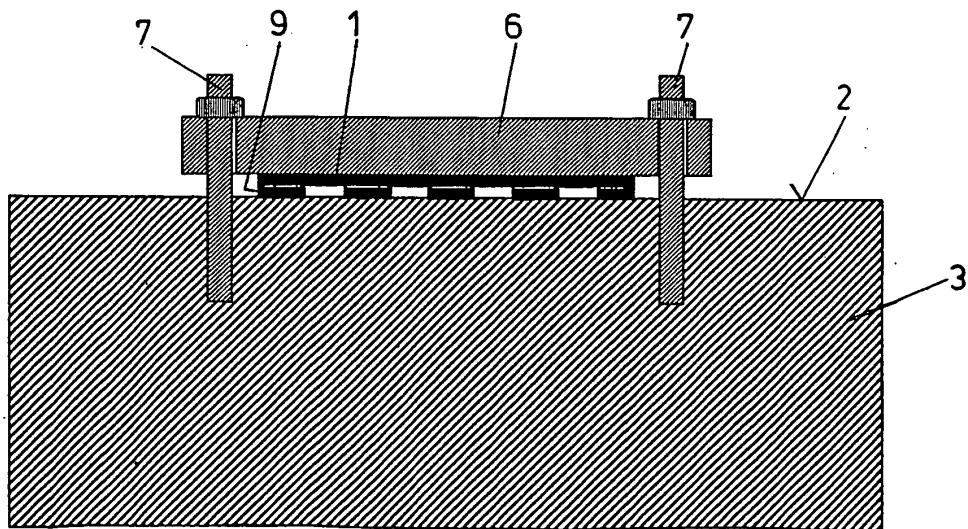


Fig. 9

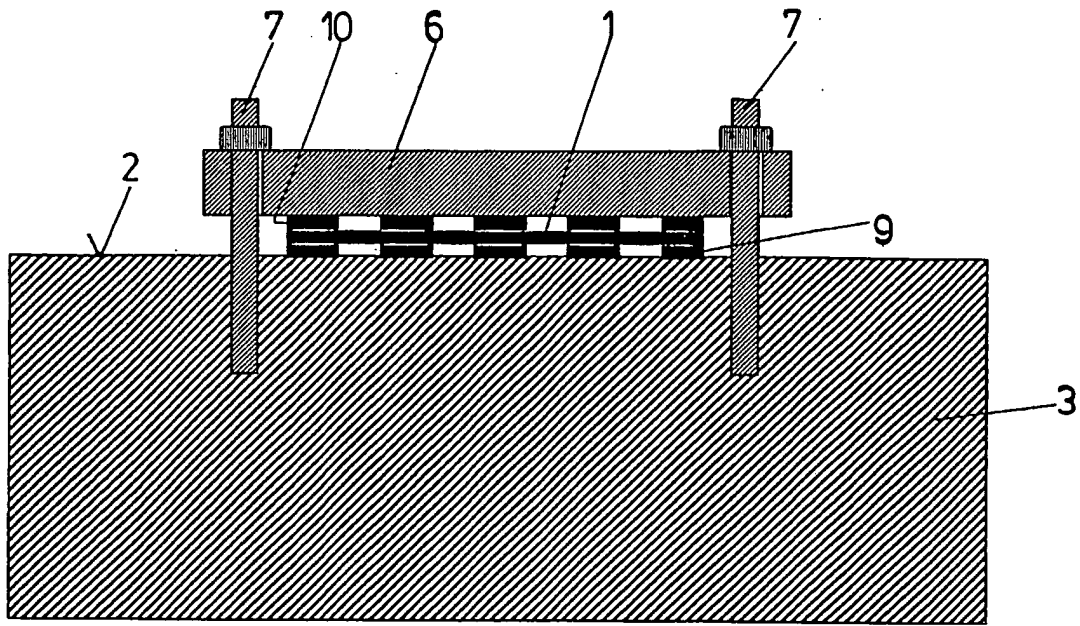


Fig. 10

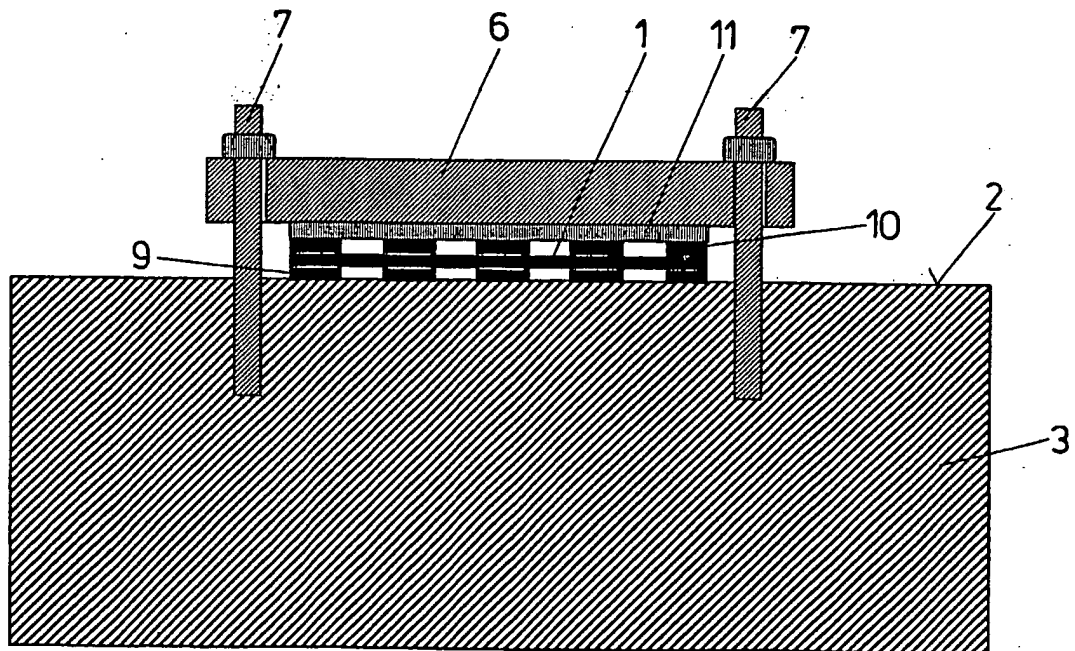


Fig. 11

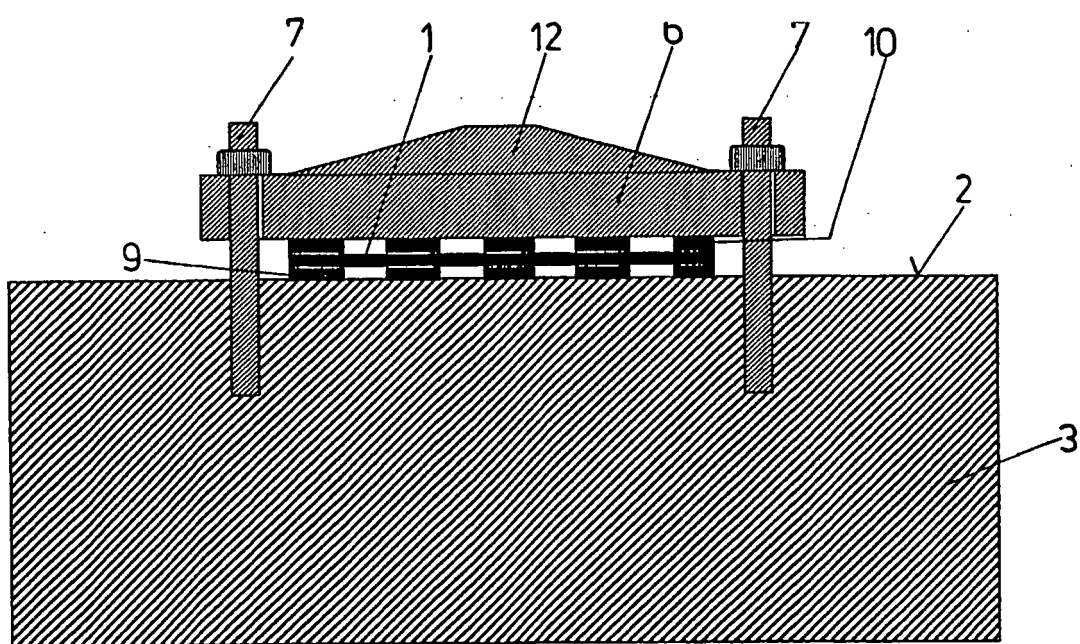


Fig.12

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

- DE 19849605 A1 [0002] [0012] [0020]
- JP 11182061 A [0005]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, 29. Oktober 1999, vol. 1999 (12 [0005])