

(19)



(11)

EP 2 239 119 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.01.2014 Patentblatt 2014/01

(51) Int Cl.:
B28B 23/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10003732.4**

(22) Anmeldetag: **07.04.2010**

(54) **Mobiles Spannbett für Beton-Fertigteilelemente mit vorgespannter Bewehrung**

Mobile tensioning bed for prestressed concrete products

Banc de précontrainte mobile pour éléments en béton précontraint

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **07.04.2009 DE 102009016692**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.10.2010 Patentblatt 2010/41

(73) Patentinhaber: **Friedrich, Thomas
54470 Bernkastel-Kues (DE)**

(72) Erfinder: **Friedrich, Thomas
54470 Bernkastel-Kues (DE)**

(74) Vertreter: **Riebling, Peter
Patentanwalt
Postfach 31 60
88113 Lindau (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 2 734 757 JP-A- 2001 310 318
US-A- 3 666 385**

EP 2 239 119 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 ein mobiles Spannbett für Beton-Fertigteilelemente mit vorgespannter Bewehrung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Es ist bekannt, Beton-Fertigteilelemente im Fertigteilwerk dadurch herzustellen, dass das Beton-Fertigteilelement auf der Oberfläche einer Umlaufpalette angefertigt wird, wobei in bekannter Weise die Umlaufpalette einen Spannrahmen aufweist, um die vorgespannten Bewehrungslitzen unter Vorspannung im Spannrahmen aufzunehmen. Auf der Oberfläche dieser Umlaufpalette wird dann der Fertigbeton gegossen, so dass die vorgespannten Bewehrungslitzen in den Fertigbeton aufgenommen werden und nach dem Aushärten des Fertigbetons das Fertig-Betonteil vorspannen.

[0003] Die Anordnung eines Spannrahmens auf der Umlaufpalette hat jedoch den Nachteil, dass von dem Spannrahmen hohe Druckkräfte aufgenommen werden müssen. Es werden daher vorder- und rückseitig groß dimensionierte Profilbalken verwendet, die als Widerlager für die dort aufzunehmenden und unter Vorspannung zu haltenden Bewehrungslitzen dienen. Die Bewehrungslitzen werden mit einer geeigneten Zugvorrichtung durch die Widerlagerbalken hindurchgezogen und gespannt, um eine Zugkraft von z. B. 180 kgN pro Litze zu erzeugen.

[0004] Hierbei besteht der Nachteil, dass die Litzen durchführung im Spannrahmen in vertikaler Richtung asymmetrisch ist. Der Spannrahmen ist nämlich auf die Oberfläche der Umlaufpalette aufgesetzt. Die Bewehrungslitzen müssen jedoch im unteren Fußbereich der Profilbalken angeordnet werden, um im Material des Fertigbetons eingebettet zu werden.

[0005] Wegen dieser (bezogen auf eine Vertikale) dezentralen - außerhalb des Schwerpunktes der Profilbalken - einwirkenden Zugkräfte müssen die Profilbalken in geeigneter Weise verstärkt werden, um die auftretenden Knick- und Biegekräfte aufzunehmen. Dies führt dazu, dass ein solcher Spannrahmen bei einer Größe von etwa 4 x 16 m bis zu 15 t wiegt.

[0006] JP-A-2001 310 318 offenbart ein Spannbett zur Herstellung von Beton-Fertigteilelementen mit vorgespannter Bewehrung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0007] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Spannvorrichtung für Umlaufpaletten der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass sie wesentlich kleiner ausgebildet ist, kostengünstiger herstellbar und frei umsetzbar ist.

[0008] Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Erfindung durch die technische Lehre des Anspruchs 1 gekennzeichnet.

[0009] Wesentliches Merkmal der Erfindung ist, dass anstatt des bekannten Spannrahmens, der fest mit der Umlaufpalette verbunden war, ein mobiles Spannbett verwendet wird, welches einfach auf die Oberfläche der Umlaufpalette aufgesetzt wird.

[0010] Damit wird ein in sich eigenstabilis mobiles (also leicht umsetzbares) Spannbett geschaffen, welches nicht mehr auf die Verbindung mit der Umlaufpalette angewiesen ist, denn sie ist frei von einer Umlaufpalette auf die andere umsetzbar, weil alle einwirkenden Spannungen in dem mobilen Spannbett selbst aufgenommen werden.

[0011] Statt eines fest mit der Umlaufpalette verbundenen Spannrahmens schlägt die Erfindung nun vor, ein vom Spannrahmen unabhängiges, selbsttragendes und in sich eigensteifes Spannbett zu verwenden. Dies ist demzufolge leicht transportabel und nicht mehr auf die Befestigung mit der Umlaufpalette angewiesen.

[0012] In der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass das erfindungsgemäße Spannbett aus zwei einander gegenüberliegenden Widerlagerplatten besteht, zwischen denen ein oder mehrere Widerlagerprofile angeordnet sind, welche mit Hilfe einer Spannvorrichtung die beiden Widerlagerplatten gegeneinander pressen.

[0013] Im unteren Teil jeder Widerlagerplatte sind ein oder mehrere litzenartige oder drahtartige oder stabartige Bewehrungselemente angeordnet, denen gegenüberliegend an der jeweiligen Widerlagerplatte jeweils zugeordnete Zuelemente zugeordnet sind, die ebenfalls aus Litzen, Drähten oder stabförmigen Elementen bestehen.

[0014] Mit der gegebenen technischen Lehre wird nun erstmals der Vorteil erreicht, dass die Widerlagerplatten mit den dazwischen liegenden Widerlagerprofilen statisch in sich ausgeglichen sind, denn den unten liegenden drahtartigen oder litzenartigen Bewehrungselementen liegen nun erfindungsgemäß obere Zuelemente gegenüber, welche mit den Widerlagerplatten 7, 8 verbunden sind und die den gleichen Zug aufnehmen, wie vergleichsweise die unteren Bewehrungselemente.

[0015] Damit können die Bewehrungselemente - wie als nachteilig beim Stand der Technik erkannt - nicht mehr die Widerlagerplatten auf Biegung oder Verankerung beanspruchen, denn dieser Biegung oder Verankerung sind nun die oben liegenden Zuelemente entgegengesetzt, die den gleichen Zug übertragen wie vergleichsweise er auf die unteren Bewehrungselemente wirkt.

[0016] Die eigentliche Zugkraft wird somit zwischen den Widerlagerplatten über die mittig dazwischen angeordneten Widerlagerprofile übertragen, welche mit einer Spannvorrichtung gegen die jeweilige Widerlagerplatte drücken.

[0017] Für die Ausbildung der Spannvorrichtung gibt es verschiedene Ausführungsformen, die alle als erfindungswesentlich von der vorliegenden Erfindung umfasst sein sollen.

[0018] Es ist vorgesehen, dass an einem vorderen, freien Ende eines Widerlagerprofils eine Spannvorrichtung angeordnet ist, die mit der einen Seite auf die Stirnseite des Widerlagerprofils und mit der anderen Stirnseite auf die Widerlagerplatte presst.

[0019] Eine solche Spannvorrichtung ist bevorzugt als Kolben-Hydraulikzylindereinrichtung ausgebildet.

[0020] Statt einer solchen Kolben-Zylindereinrichtung können jedoch auch andere Spannvorrichtungen verwendet werden, insbesondere mechanische oder elektromotorische Spanneinrichtungen.

[0021] Als mechanische Spannvorrichtung gibt es mechanisch oder motorisch betätigbare Spindeleinrichtungen.

[0022] Ebenso können Exzenter-Spannvorrichtungen verwendet werden, die per Hand oder motorisch oder hydraulisch betätigt werden.

[0023] In einer weiteren Ausgestaltung kann es vorgesehen sein, dass die Zugvorrichtung von außen an der Widerlagerplatte angreift und die Widerlagerplatte von dem Widerlagerprofil wegzieht.

[0024] Für diese Ausführungsform ist es dann vorgesehen, dass in dem sich ergebenden Abstand zwischen der Stirnseite des Widerlagerprofils und der Innenseite der Widerlagerplatte ein geeigneter Keil oder ein anderes Ausgleichselement eingeschlagen wird, um die beiden Widerlagerplatten durch Zwischenschaltung des Widerlagerprofils auf Druckkraft auseinander zu halten.

[0025] Wichtig bei allen Ausführungsformen ist, dass den jeweils tischnahe der Oberseite der Umlaufpalette angeordneten Bewehrungselementen, die in dem Fertigbetonteil eingegossen werden, nun erfindungsgemäß gegenüberliegend an der jeweiligen Widerlagerplatte ein Zuelement zugeordnet ist, welches die gleichen Zugkräfte überträgt wie die Bewehrungselemente, die im Beton eingegossen werden.

[0026] Damit werden stets zentrische Druckkräfte auf die Widerlagerplatten erzeugt, ohne dass es zu einer unerwünschten Biegung oder einer Verkantung der Widerlagerplatten kommt.

[0027] Während die Zugkräfte also über die oberen Zuelemente und die unteren Bewehrungselemente übertragen werden, werden die Druckkräfte über die dazwischen liegenden Widerlagerprofile übertragen.

[0028] Damit ist es nun erstmals möglich, ein solches Spannbett mobil (leicht transportabel) auszubilden, denn es ist - wie oben stehend ausgeführt - statisch in sich ausgeglichen und kann modularartig als Paket von der Oberfläche jeder beliebigen Umlaufpalette zu einer anderen Umlaufpalette transportiert und dort aufgelegt und in den Arbeitsprozess einbezogen werden.

[0029] Ebenso ergibt sich dadurch der Vorteil, dass mehrere Spannbetten nebeneinanderliegend modularartig angeordnet werden können, wobei das eine Spannbett durchaus unterschiedlich aussehen kann als das andere, benachbarte Spannbett. Es ergeben sich somit eine Vielzahl von alternativen Möglichkeiten, wenn z. B. die Führung der Zug- und der Bewehrungselemente in dem einen Spannbett von der Führung der Zug- und Bewehrungselemente im benachbarten Spannbett abweicht.

[0030] Damit ergibt sich erstmals die Möglichkeit, dass man Rippenplatten oder einzelne Träger mit auf unterschiedlichen Höhen angeordneten Bewehrungselemen-

ten vorspannen kann, was bisher nur mit großem Aufwand bei den bekannten Spannrahmen möglich war.

[0031] Anstelle eines großen Spannrahmens werden kleinere Einheiten verwendet. Diese mobilen Spanneinheiten setzen sich aus folgenden Bestandteilen zusammen:

- zwei Stahlplatten als Widerlager am jeweiligen Ende der Einheit
- einem Druckrohr zwischen den beiden Stahlplatten
- einem Hydraulikzylinder in der Achse des Druckrohrs befestigt an einer der Stahlplatten

[0032] Die Stahlplatten bilden das Widerlagerjoch für die Aufnahme der Litzen mit Ihren Ankern. Darin sind die Öffnungen für die lagenmäßige Montage der ständigen und temporären Ankerbüchsen angebracht. Die Stahlplatten stehen auf dem Schalboden und bestimmen damit die Höhenlage der zu spannenden Litzen.

[0033] Die später in dem Bauteil einzubetonierenden Litzen sind im unteren Bereich der Stahlplatte nahe dem Schalboden entsprechend deren späteren Achslage angeordnet. Ergänzend sind als Pendant sogenannte Hilfs-litzen im oberen Bereich der Stahlplatten erforderlich. Diese halten das Gleichgewicht der Kräfte um die Achse des Druckrohrs. Diese Litzen können immer wieder verwendet werden, somit können dafür Monolitzen im PE-Mantel verwendet werden. Deren zugehörige Verankerung ist permanent und bleibt stets an der Stahlplatte fixiert.

[0034] Die beiden Stahlplatten und das Druckrohr mit dem zwischengeschalteten Zylinder bilden eine stabile Einheit, die sich als Ganzes bewegen, auf der Schalung absetzen und auch abheben lässt. Rohr, Zylinder und Stahlplatten sind miteinander fix verschraubt. Ergänzend bleiben die oberen Hilfs-litzen immer an der Einheit fixiert. Dies gilt sowohl im gespannten als auch im entspannten Zustand.

[0035] Die einzubetonierenden Litzen werden lagenmäßig an den Stahlplatten fixiert, ausgerichtet und leicht angespannt. Mit der Beaufschlagung des Zylinder werden alle Litzen (unten + oben) gleichmäßig gespannt. Der Zylinder wird nach dem Spannen mit einem Stelling in der ausgezogenen Lage fixiert. Die Einheit mit den gespannten Litzen kann als gesamte Konstruktion auf die Schalung abgesetzt und in dieser ausgerichtet werden. Die unteren Litzen kommen dann innerhalb des Querschnitts des späteren Bauteils zu liegen. Nach dem Betonieren des Bauteils sind diese Litzen einbetoniert. Mit dem Ablassen des Zylinders werden alle Litzen der Einheit entspannt. Die Spannkraft der unteren Litzen geht auf das vorzuspannende Bauteil durch Verbund über. Damit wird das Bauteil mit den Litzen vorgespannt. Mit dem Entfernen der Ankerbüchsen an den Stahlplatten kann die gesamte Spanneinheit von der Schalung entfernt und für den nächsten Einsatz vorbereitet werden.

[0036] Kleine mobile Spanneinheiten bestehen aus ei-

nem ausbetonierten Stahlrohr $\varnothing 133\text{mm}$ und die etwas größeren Einheiten verwenden zwei parallel angeordnete ausbetonierte Stahlrohre mit einem bevorzugten $\varnothing 133\text{mm}$.

[0037] Diese mobilen Spanneinheiten haben durch die parallele Anordnung von Litzenbündel in unterer und oberer Lage den Vorteil, dass die Litzenbündel an nahezu beliebigen Stellen durch eine Spreizung umgelenkt werden können. Mit Distanzhaltern werden die parallelen Litzenbündel an diskreten Stellen aus ihrer parallelen Achse verschoben, und somit entsprechend umgelenkt. Dadurch entsteht ein abgelenkter Spannlitzenverlauf, der dann als solcher im Bauteil auch umgesetzt wird. Die zum mobilen Spannbett zugehörigen Litzen sind somit auch in der Lage nicht nur gradlinige Geometrien einzunehmen. Somit kann auch z.B. ein Träger entsprechend seinem Momentenverlauf trapezförmig vorgespannt werden, um somit die Spannbewehrung optimal auszunutzen, und den Träger optimal vorzuspannen.

[0038] Die Führung der Litzenbündel im definierten Abstand zu dem zentralen Druckrohr hat im gespannten Zustand den großen Vorteil, dass das Druckrohr niemals ausknicken kann, da die außermittig angeordneten Spannlitzen als Korrektiv mit den Distanzelementen das Druckrohr stabilisieren. Damit kann das Druckrohr auf das absolute Minimum in den Abmessungen (ausschließlich zur Übertragung der Druckspannungen aus den vorgespannten Litzen) ausgelegt werden.

[0039] Je nach Breite des vorzuspannenden Bauteils sind mehrere mobile Spanneinheiten entsprechend vorzubereiten und nebeneinander auf dem Schaltisch zu positionieren. Dabei können auch Einheiten untereinander abwechseln, so dass gerade Spannglieder mit gekrümmten abwechseln. Somit läßt sich dann auch eine Rippenplattendecke optimal vorspannen, wobei in den Rippen ein gekrümmter Spanngliedverlauf und in den angefügten Platten eine gerade Spanngliedführung verwirklicht werden kann.

[0040] Eine mobile Spanneinheit zum Vorspannen von 6 Litzen ($A_p = 100\text{mm}^2$) wiegt gesamthaft mit Zylinder und Stahlplatten ca. 1,1 to. Für eine Platte mit einer Breite von 2.70m werden ca. 30 Litzen benötigt. Somit sind ca. fünf mobile Spanneinheiten nebeneinander anzuordnen mit einem Gesamtzusatzgewicht von 5.5 to. Werden weniger Litzen benötigt, brauchen auch nicht so viele mobile Spanneinheiten eingesetzt zu werden.

[0041] Die Kosten für eine mobile Spanneinheit betragen mit dem Zylinder ca. 6'000,00 EUR. Im Vergleich zu einem möglichen auf den Umlauftisch aufgesetzten Spannrahmen mit Kosten von ca. 100'000,00EUR sind dann 30'000,00 EUR für fünf mobile dem Spannrahmen gleichwertige Einheiten sehr wirtschaftlich. Zudem zeichnen sich die mobilen Spanneinheiten durch das geringere Gewicht und die größere Flexibilität in der Anwendung aus.

[0042] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von mehreren Ausführungswege darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und

ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

[0043] Es zeigen:

- | | | |
|----|-----------|--|
| 5 | Figur 1: | Draufsicht auf ein mobiles Spannbett in einer ersten Ausführungsform mit der Auflage auf eine Umlaufpalette |
| 10 | Figur 2: | Schnitt durch die Anordnung nach Figur 1 |
| 15 | Figur 3: | die Anordnung nach Figur 1 und 2 in perspektivischer Seitenansicht von links |
| 20 | Figur 4: | die gleiche Darstellung in der perspektivischen Ansicht von rechts |
| 25 | Figur 5: | eine gegenüber Figur 3 und 4 erweiterte Ausführungsform eines mobilen Spannbettes |
| 30 | Figur 6: | die Draufsicht auf die Anordnung nach Figur 5 |
| 35 | Figur 7: | eine Detaildarstellung einer Stirnseite der Anordnung nach Figur 6 |
| 40 | Figur 8: | eine zweite Ausführungsform eines mobilen Spannbettes mit dazwischengeschalteten Spreizelementen |
| 45 | Figur 9: | die perspektivische Ansicht auf die Darstellung nach Figur 8 |
| 50 | Figur 10: | die vergrößerte Seitenansicht der Anordnung nach Figur 8 und 9 |
| 55 | Figur 11: | eine Draufsicht auf die Kombination verschiedener mobiler Spannbetten |
| | Figur 12: | die Seitenansicht auf das mobile Spannbett, welches in Figur 11 verwendet wird |
| | Figur 13: | die Seitenansicht auf die zweite Ausführung eines mobilen Spannbettes, welches ebenfalls in Figur 11 verwendet wird. |

[0044] In den Figuren 1 und 2 ist eine Umlaufpalette 2 dargestellt, die im Wesentlichen aus Rollen 3 besteht, auf denen ein Versteifungsträger 11 angeordnet ist, der seinerseits eine Stahlplatte 12 trägt.

[0045] Die Stahlplatte 12 ist der Tisch, auf dem die aushärtbare Betonmasse appliziert wird, und in den späteren Zeichnungen wird stets davon ausgegangen, dass die Betonmasse zu einem Betonelement 5 verarbeitet wird, welches von unter Zugkraft stehenden Bewehrungselementen 10 durchsetzt ist.

[0046] Damit wird ein vorgespanntes Betonelement 5 geschaffen, wobei die Bewehrungselemente 10 bevor-

zugt als Stahllitzen, Drähte oder Stäbe ausgebildet sein können. Die Art der Bewehrungselemente kann auch gemischt werden. Das heißt, dass auch unterschiedliche Arten von Bewehrungselementen (Litzen, Drähte und Stäbe) zusammen oder in Kombination untereinander verwendet werden können.

[0047] Die Bewehrungselemente 10 sind links- und rechtsseitig in zugeordneten Widerlagerplatten 7, 8 aufgenommen, die bevorzugt als Stahlplatten ausgebildet sind.

[0048] Wichtig ist nun, dass den auf Zugkraft beanspruchten Bewehrungselementen 10 gegenüberliegenden Zugelemente 9 angeordnet sind, die in der Größe und Anzahl bevorzugt den Bewehrungselementen 10 entsprechen.

[0049] Hierauf ist die Erfindung jedoch nicht beschränkt.

[0050] Wenn beispielsweise eine Anzahl von 5 Bewehrungselementen 10 aus Stahllitzen vorgesehen sein können, können in der oberen Ebene (in der Ebene der Zugelemente 9) eine geringere Anzahl von Zugelementen angeordnet sein, oder diese Zugelemente können auch aus anderen Materialien bestehen. Wenn beispielsweise die Bewehrungselemente 10 aus Stahllitzen ausgebildet sind, können die gegenüberliegend angeordneten Zugelemente 9 aus Stahlstäben, Drähten oder dergleichen bestehen oder ebenso auch aus Stahllitzen. Die Erfindung sieht also alle möglichen Ausführungsformen vor, wobei wichtig ist, dass über die oberen Zugelemente 9 die gleichen Zugkräfte (in der Summe) übertragen werden, wie über die unteren Bewehrungselemente 10.

[0051] Dies führt dazu, dass genau zentrische Zugkräfte auf die beiden gegenüberliegenden Widerlagerplatten 7, 8 eingeleitet werden, und hierbei ist wichtig, dass zwischen den Widerlagerplatten 7, 8 zentrisch jeweils eine Anzahl von Widerlagerprofilen 6 angeordnet sind.

Eine solche zentrische Anordnung wird bevorzugt, um sicherzustellen, dass die Widerlagerplatten 7, 8 genau unter der gleichen Vorspannung oben und unten liegen und die Widerlagerprofile 6 dann mittig an den Widerlagerplatten 7, 8 angreifen, um so einen ausgeglichenen Kräftezustand zu erreichen.

[0052] Hierauf ist die Erfindung jedoch nicht beschränkt.

[0053] In einer anderen Ausgestaltung kann es vorgesehen sein, dass die Stirnseiten der jeweiligen Widerlagerprofile dezentral an den Widerlagerplatten 7, 8 ansetzen und dass sich hierdurch ergebende Kippmoment auf die Widerlagerplatten durch entsprechende Zugkräfteinstellung an den oberen Zugelementen ausgeglichen wird.

[0054] Dies bedeutet, dass es nicht lösungsnotwendig ist, dass die Zugkraft auf die oberen Zugelemente gleich ist wie die Zugkraft auf die unteren Bewehrungselemente. Dies hängt also auch von der Art und Anordnung der dazwischen angeordneten Widerlagerprofile ab.

[0055] Der Einfachheit halber wird jedoch in der fol-

genden Beschreibung von einer zentralen Anordnung der Widerlagerprofile zu den Widerlagerplatten ausgegangen, und es wird ferner davon ausgegangen, dass die Zugkraft auf die oberen Zugelemente gleich ist wie die Zugkraft auf die unteren Bewehrungselemente, die in dem Betonteil der Zugkraft eingebettet sind. Hierauf ist die Erfindung jedoch - wie oben stehend beschrieben - nicht beschränkt.

[0056] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird die Zugkraft auf die oberen Zugelemente und ebenso auf die unteren Bewehrungselemente 10 durch eine Spannvorrichtung 4 aufgebracht, die im bevorzugten Ausführungsbeispiel aus einer Kolben-Zylinder-Anordnung besteht. Weitere Einzelheiten dieser Kolben-Zylinder-Anordnung sind beispielsweise aus Figur 7 zu entnehmen. Dort ist erkennbar, dass die Kolben-Zylinder-Anordnung zwischen zwei Druckplatten 16, 17 angeordnet ist, wobei beispielsweise der Kolben 14 auf die linke Druckplatte 16 an der Widerlagerplatte 8 drückt, während das Zylindergehäuse 15 auf eine zugeordnete Druckplatte 17 an der Stirnseite des Widerlagerprofils 6 presst.

[0057] In den Ausführungsbeispielen ist das Widerlagerprofil 6 bevorzugt als Rohrprofil ausgebildet. Um entsprechende Druckkräfte zu übertragen, wird es bevorzugt, wenn dieses Rohrprofil mit einem Beton oder einer anderen lastübertragenden Masse gefüllt ist.

[0058] Die Erfindung ist jedoch nicht auf die Ausbildung als Rohrprofil beschränkt. Es können sämtliche bekannten Profile verwendet werden, wie z. B. Strangpressprofile oder Oval- oder Rechteck- oder Quadratprofile.

[0059] Wichtig ist nur, dass dieses Widerlagerprofil 6 in der Lage ist, die relativ hohen Druckkräfte aufzunehmen und zwischen den Widerlagerplatten 7, 8 zu verteilen.

[0060] In den Figuren 3 und 4 ist jeweils eine räumliche Darstellung der Anordnung nach den Figuren 1 und 2 unter Weglassung der Umlaufpalette 2 dargestellt.

[0061] Hierbei ist erkennbar, dass eine Anzahl von Zugelementen 9, die im gezeigten Ausführungsbeispiel als Stahllitzen ausgebildet sind, einer gleichartigen Anzahl von Bewehrungselementen 10 gegenüberliegen, die ebenfalls als Stahllitzen ausgebildet sind und die unter Zugkraft das Betonelement 5 durchsetzen.

[0062] Die Figur 5 zeigt ein größeres mobiles Spannbett nach der Erfindung, wo erkennbar ist, dass eine Anzahl von Widerlagerprofilen 6 mit zugeordneten Spannvorrichtungen 4 verwendet werden kann, wobei die Widerlagerprofile 6a, 6b einen gegenseitigen Abstand voneinander einnehmen und jeweils im Zwischenraum zwischen den oberen Zugelementen 9 und den unteren Bewehrungselementen 10 angeordnet sind.

[0063] Die Figur 6 zeigt die gleiche Anordnung wie Figur 5 in der Draufsicht, aus der sich weitere Einzelheiten ergeben.

[0064] Die Figur 7 zeigt die vergrößerte Stirnansicht der Anordnung nach den Figuren 3 und 4, und diese Figur wurde bereits schon vorstehend beschrieben. Aus dieser Darstellung ist ersichtlich, dass auf den oberen Zugele-

menten 9 eine Zugkraft 18 wirkt, die genau gleich ist wie die Zugkraft 19, welche auf die unteren Bewehrungselemente 10 wirkt.

[0065] Die beiden Zugkräfte 18, 19 werden über die Druckkraft 20 kompensiert, die über den Längsquerschnitt der Widerlagerprofile 6 einwirkt.

[0066] Es wurde vorstehend im allgemeinen Beschreibungsteil bereits schon darauf hingewiesen, dass im gezeigten Ausführungsbeispiel zwar die Zugkräfte 19 gleich sind und dem entgegengesetzt eine gleiche Druckkraft 20 entgegenwirkt. Hierauf ist die Erfindung jedoch nicht beschränkt. Gleiche Zugkräfte mit gleicher entgegengesetzter Druckkraft werden nur dann entstehen, wenn das Widerlagerprofil 6 genau zentrisch auf die jeweilige Widerlagerplatte 7, 8 presst.

[0067] Kommt es zu einem dezentralen Angriff des Widerlagerprofils 6 können unterschiedliche Zugkräfte 18, 19 entstehen. Wichtig ist jedoch, dass die Widerlagerplatten 7, 8 immer gleichmäßig vorgespannt sind, um ein Knicken oder Verkanten zu vermeiden. Dies führt zu dem angestrebten Erfolg der Erfindung, dass man nämlich mit relativ klein bauenden Bauteilen hohe Kräfte übertragen kann und zudem statt eines festen Spannrahmens nun ein mobiles Spannbett erreicht.

[0068] Die Figuren 8 bis 10 zeigen als weiteres Ausführungsbeispiel, dass es nicht notwendig ist, die Zuelemente 9 und die Bewehrungselemente 10 parallel unter Zugkraft zu führen. Dort ist gezeigt, dass zwischen den Elementen 9, 10 Spreizelemente 13 angeordnet sind, die senkrecht zur Längserstreckung der Elemente 9, 10 angeordnet sind. Damit können die Bewehrungselemente 10 dem Biegemomentverlauf in dem Betonelement 5 angepasst werden, was vorher nicht möglich war.

[0069] Damit ist es möglich, kleiner bauende Betonelemente 5 zu schaffen.

[0070] Die Figur 10 zeigt als weitere Abwandlung, dass es unter Wegfall der Spannvorrichtung 4 möglich ist, eine von außen an die jeweilige Widerlagerplatte 7, 8 ansetzende Zugvorrichtung zu verwenden, die in Pfeilrichtung 21 einen Zug sowohl auf die Zuelemente 9 als auch auf die Bewehrungselemente 10 ausübt.

[0071] Hierbei kann es z. B. vorgesehen sein, dass eine nicht näher dargestellte Zugvorrichtung direkt an der Widerlagerplatte 7 oder 8 angreift und diese zentrisch in Richtung der Längserstreckung der Widerlagerprofile 6 in Pfeilrichtung 21 zieht.

[0072] Mit dem Ausführungsbeispiel der Figuren 8 bis 10 wird also eine andere Art eines mobilen Spannbettes 22 geschaffen, weil mit den dargestellten Elementen 9, 10 auch ein bogenförmiger Verlauf in dem anzufertigenden Betonelement 5 erreicht wird.

[0073] Die Figuren 11 und 12 zeigen nun die Kombination der mobilen Spannbetten 1, 22, die modularartig nebeneinander liegen und parallel auf der Oberfläche einer nicht näher dargestellten Umlaufpalette angeordnet sind. Figur 11 zeigt hierbei, dass jeweils ein gerade ausgebildetes mobiles Spannbett 1 mit einem polygonal ausgebildeten Spannbett 22 abgewechselt wird und

dass insgesamt drei gerade ausgebildete Spannbetten abwechselnd mit zwei polygonal ausgebildeten Spannbetten 22 gemeinsam auf der Oberfläche einer Umlaufpalette 2 angeordnet sind.

[0074] Damit ergibt sich der Vorteil, dass man damit nun erstmals abgekröpfte Träger, Rippenplatten oder dergleichen anfertigen kann, denn die Bewehrungselemente 10 in dem geraden mobilen Spannbett 1 sind anders geführt als die Bewehrungselemente 10 in den polygonalen Spannbetten 22, so dass man unterschiedlich geformte Träger oder Platten oder Rippenplatten mit einer Anordnung nach Figur 11 anfertigen kann.

[0075] Die Figuren 12 und 13 zeigen lediglich nur noch schematisiert in der Seitenansicht ein mobiles Spannbett 1 gemäß den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen nach Figur 1 bis 4 und ferner das polygonale Spannbett 22 entsprechend den Ausführungsbeispielen nach Figur 8 bis 10.

20 Zeichnungslegende

[0076]

- | | |
|-------|-------------------------|
| 1 | Spannbett (mobil) |
| 25 2 | Umlaufpalette |
| 3 | Rollen |
| 4 | Spannvorrichtung a, b |
| 5 | Betonelement |
| 6 | Widerlagerprofil 6a, 6b |
| 30 7 | Widerlagerplatte |
| 8 | Widerlagerplatte |
| 9 | Zuelement |
| 10 | Bewehrungselement |
| 11 | Versteifungsträger |
| 35 12 | Stahlplatte |
| 13 | Spreizelement |
| 14 | Kolben |
| 15 | Zylindergehäuse |
| 16 | Druckplatte |
| 40 17 | Druckplatte |
| 18 | Zugkraft |
| 19 | Zugkraft |
| 20 | Druckkraft |
| 21 | Pfeilrichtung |
| 45 22 | Spannbett (mobil) |

Patentansprüche

- 50 1. Spannbett zur Herstellung von Beton-Fertigteilelementen mit vorgespannter Bewehrung, in deren Querschnitt eine Anzahl von vorgespannten Bewehrungslitzen aufgenommen sind, wobei das Spannbett (1) auf einem Schaltisch angeordnet ist und unabhängig von seiner Befestigung auf dem Schaltisch oder einer Umlaufpalette (2) eigenstabil und leicht transportabel ausgebildet ist und aus zwei einander gegenüberliegenden Widerlagerplatten (7, 8) be-
- 55

steht, zwischen denen ein oder mehrere Widerlagerprofile (6, 6a, 6b) angeordnet sind und im unteren Teil jeder Widerlagerplatte (7, 8) ein oder mehrere Bewehrungselemente (10) angeordnet sind, denen gegenüberliegend an der jeweiligen Widerlagerplatte (7, 8) jeweils Zugelemente (9) zugeordnet sind **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem vorderen, freien Ende eines Widerlagerprofils (6, 6a, 6b) eine Spannvorrichtung (4, 4a, 4b) angeordnet ist, die mit der einen Seite auf die Stirnseite des Widerlagerprofils (6, 6a, 6b) und mit der anderen Stirnseite auf die Widerlagerplatte (7, 8) presst.

2. Spannbett nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewehrungselemente (10) wahlweise aus Litzen oder Drähten oder Stäben oder einer Kombination dieser Elemente bestehen.
3. Spannbett nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugelemente (9) aus Litzen oder Drähten oder Stäben oder einer Kombination dieser Elemente bestehen.
4. Spannbett nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Widerlagerplatten (7, 8) mit den dazwischen liegenden Widerlagerprofilen (6, 6a, 6b) statisch in sich ausgeglichen sind.
5. Spannbett nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** den unten liegenden Bewehrungselementen (10) obere Zugelemente (9) gegenüber liegen, welche mit den Widerlagerplatten (7, 8) verbunden sind und die den gleichen Zug aufnehmen, wie vergleichsweise die unteren Bewehrungselemente (10).
6. Spannbett nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannvorrichtung (4, 4a, 4b) als Kolben-Hydraulikzylindereinrichtung ausgebildet ist.
7. Spannbett nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zugvorrichtung von außen an der Widerlagerplatte (7, 8) angreift und die Widerlagerplatte von dem Widerlagerprofil (6, 6a, 6b) wegzieht.
8. Spannbett nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** den jeweils tischnahe der Oberseite der Umlaufpalette (2) angeordneten Bewehrungselementen (10), die in dem Fertigbetonteil eingegossen sind, gegenüberliegend an der jeweiligen Widerlagerplatte (7, 8) ein Zugelement (9) zugeordnet ist, welches die gleichen Zugkräfte überträgt wie die Bewehrungselemente (10), die im Beton (5) eingegos-

sen sind.

9. Spannbett nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugkräfte über die oberen Zugelemente (9) und die unteren Bewehrungselemente (10) übertragen werden, und dass die Druckkräfte über die dazwischen liegenden Widerlagerprofile (6, 6a, 6b) übertragen werden.
10. Spannbett nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Spannbetten (1, 22) nebeneinander liegend modular auf einem Schaltisch oder einer Umlaufpalette (2) angeordnet sind.
11. Spannbett nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es aus folgenden Bestandteilen besteht:
 - zwei Stahlplatten (12) als Widerlager am jeweiligen Ende der Einheit
 - einem Druckrohr zwischen den beiden Stahlplatten (12)
 - einem Hydraulikzylinder (14, 15) in der Achse des Druckrohrs befestigt an einer der Stahlplatten
12. Spannbett nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stahlplatten (12) das Widerlagerjoch für die Aufnahme der Litzen mit Ihren Ankern bilden und dass darin die Öffnungen für die lagenmäßige Montage der ständigen und temporären Ankerbüchsen angebracht sind, wobei die Stahlplatten (12) auf dem Schalboden stehen und damit die Höhenlage der zu spannenden Litzen bestimmen.
13. Spannbett nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Zug- und Bewehrungselementen (9, 10) Spreizelemente (13) angeordnet sind, die senkrecht zur Längserstreckung der Zug- und Bewehrungselemente (9, 10) angeordnet sind.

Claims

1. Tensioning bed for producing precast concrete elements with prestressed reinforcement, received in the cross-section of which are a number of prestressed reinforcement slots, the tensioning bed (1) being arranged on a formwork table and being inherently stable independently of its fastening on the formwork table or a circulating pallet (2) and easy to transport, and consisting of two mutually opposing abutment plates (7, 8), between which one or more abutment profiles (6, 6a, 6b) are arranged and one or more reinforcement elements (10) are arranged

in the lower part of each abutment plate (7, 8), traction elements (9) being assigned, in each case, to said reinforcement elements in an opposing manner on the respective abutment plate (7, 8), **characterised in that** a tensioning device (4, 4a, 4b), which presses with one side on the end face of the abutment profile (6, 6a, 6b) and with the other end face on the abutment plate (7, 8), is arranged on a front, free end of an abutment profile (6, 6a, 6b).

2. Tensioning bed according to claim 1, **characterised in that** the reinforcement elements (10) optionally consist of strands or wires or rods or a combination of these elements.
3. Tensioning bed according to claim 1 or 2, **characterised in that** the traction elements (9) consist of strands or wires or rods or a combination of these elements.
4. Tensioning bed according to at least any one of the preceding claims, **characterised in that** the abutment plates (7, 8) with the abutment profiles (6, 6a, 6b) located in between are statically balanced per se.
5. Tensioning bed according to at least any one of the preceding claims, **characterised in that** upper traction elements (9) oppose the reinforcements (10) located at the bottom and are connected to the abutment plates (7, 8) and receive the same traction as, by way of comparison, the lower reinforcement elements (10).
6. Tensioning bed according to at least any one of the preceding claims, **characterised in that** the tensioning device (4, 4a, 4b) is configured as a piston hydraulic cylinder device.
7. Tensioning bed according to at least any one of the preceding claims, **characterised in that** a traction device engages from the outside on the abutment plate (7, 8) and pulls the abutment plate away from the abutment profile (6, 6a, 6b).
8. Tensioning bed according to at least any one of the preceding claims, **characterised in that** a traction element (9), which transmits the same tensile forces as the reinforcement elements (10), which are cast in the concrete (5), is assigned to the reinforcement elements (10), which are in each case arranged close to the table on the upper side of the circulating pallet (2) and are cast in the precast concrete part, in an opposing manner on the respective abutment plate (7, 8).
9. Tensioning bed according to at least any one of the preceding claims, **characterised in that** the tensile forces are transmitted by means of the upper traction

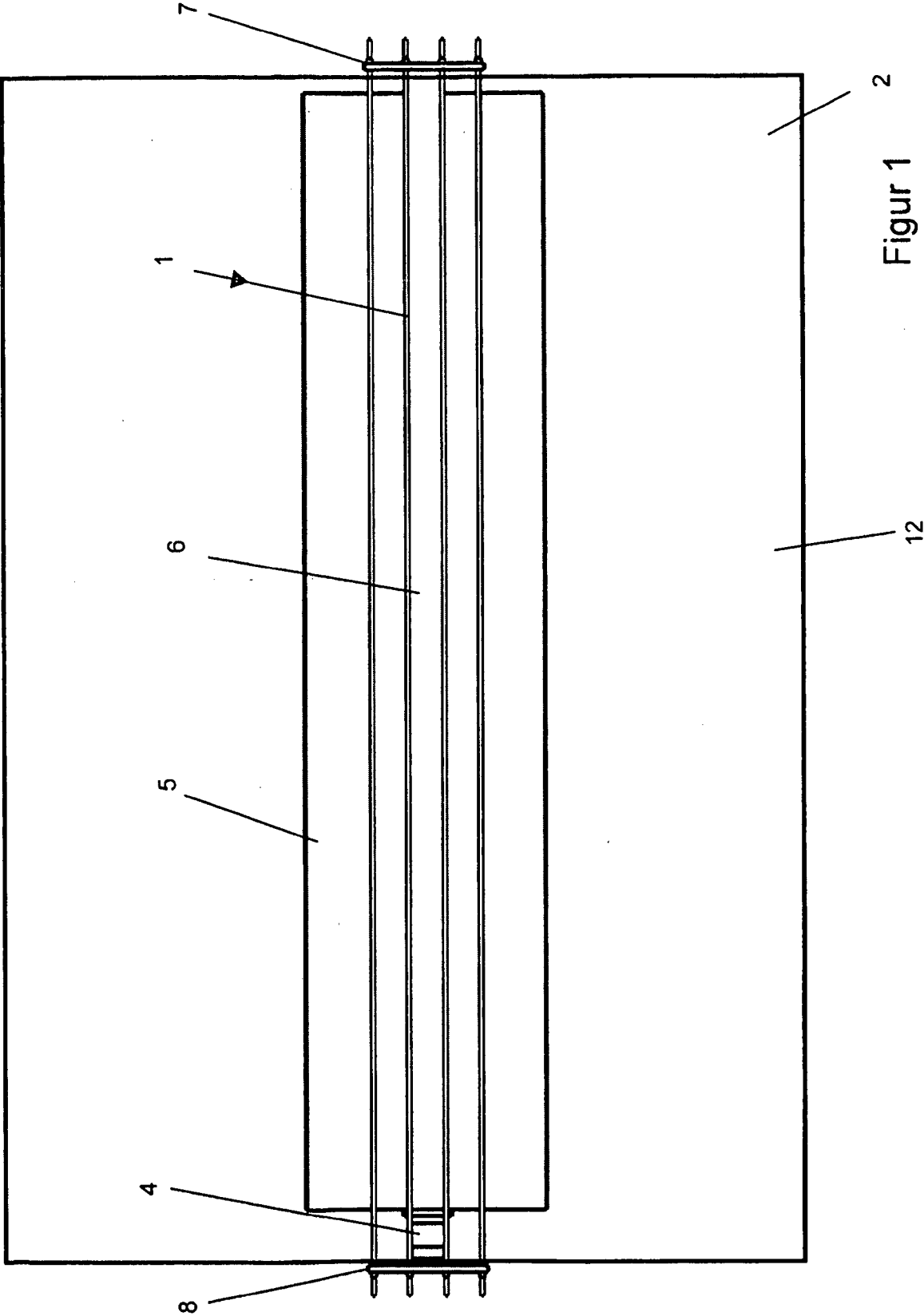
elements (9) and the lower reinforcement elements (10), and **in that** the compressive forces are transmitted by means of the abutment profiles (6, 6a, 6b) located in between.

10. Tensioning bed according to at least any one of the preceding claims, **characterised in that** a plurality of tensioning beds (1, 22) are arranged lying next to one another in a modular manner on a formwork table or a circulating pallet (2).
11. Tensioning bed according to at least any one of the preceding claims, **characterised in that** it consists of the following components:
 - two steel plates (12) as abutments at the respective end of the unit
 - a pressure pipe between the two steel plates (12)
 - a hydraulic cylinder (14, 15) in the axis of the pressure pipe fastened on one of the steel plates.
12. Tensioning bed according to claim 11, **characterised in that** the steel plates (12) form the abutment yoke to receive the strands with their anchors and **in that** the openings for the positional assembly of the constant and temporary anchor bushings are attached therein, the steel plates (12) standing on the formwork base and therefore determining the height position of the strands to be tensioned.
13. Tensioning bed according to claim 12, **characterised in that** expansion elements (13), which are arranged perpendicularly to the longitudinal extent of the traction and reinforcement elements (9, 10), are arranged between the traction and reinforcement elements (9, 10).

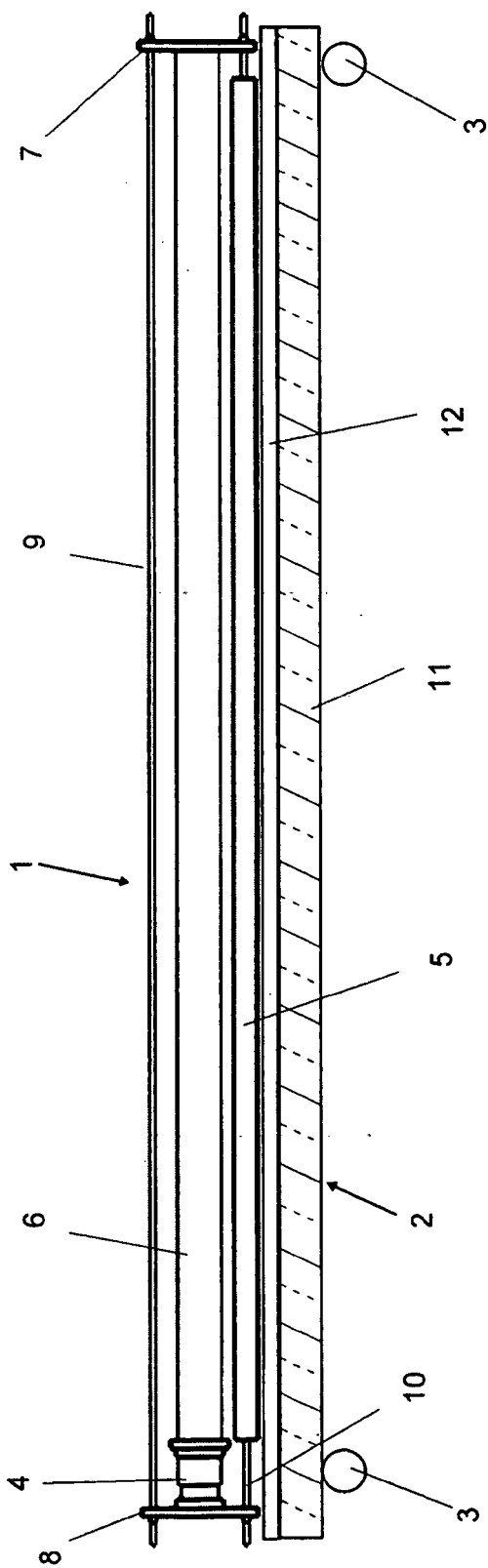
Revendications

1. Banc de précontrainte pour la fabrication d'éléments préfabriqués en béton avec une armature précontrainte dans la section transversale desquels sont logés un certain nombre de torons d'armature, étant précisé que le banc de précontrainte (1) est disposé sur une table de coffrage et est conçu pour avoir une stabilité propre et être facilement transportable indépendamment de sa fixation sur la table de coffrage ou sur une palette de circulation (2), et se compose de deux plaques d'appui opposées (7, 8) entre lesquelles sont disposés un ou plusieurs profilés d'appui (6, 6a, 6b), et qu'il est prévu dans la partie inférieure de chaque plaque d'appui (7, 8) un ou plusieurs éléments d'armature (10) auxquels sont associés, à l'opposé, des éléments de traction respectifs (9) sur les plaques d'appui (7, 8) respectives,

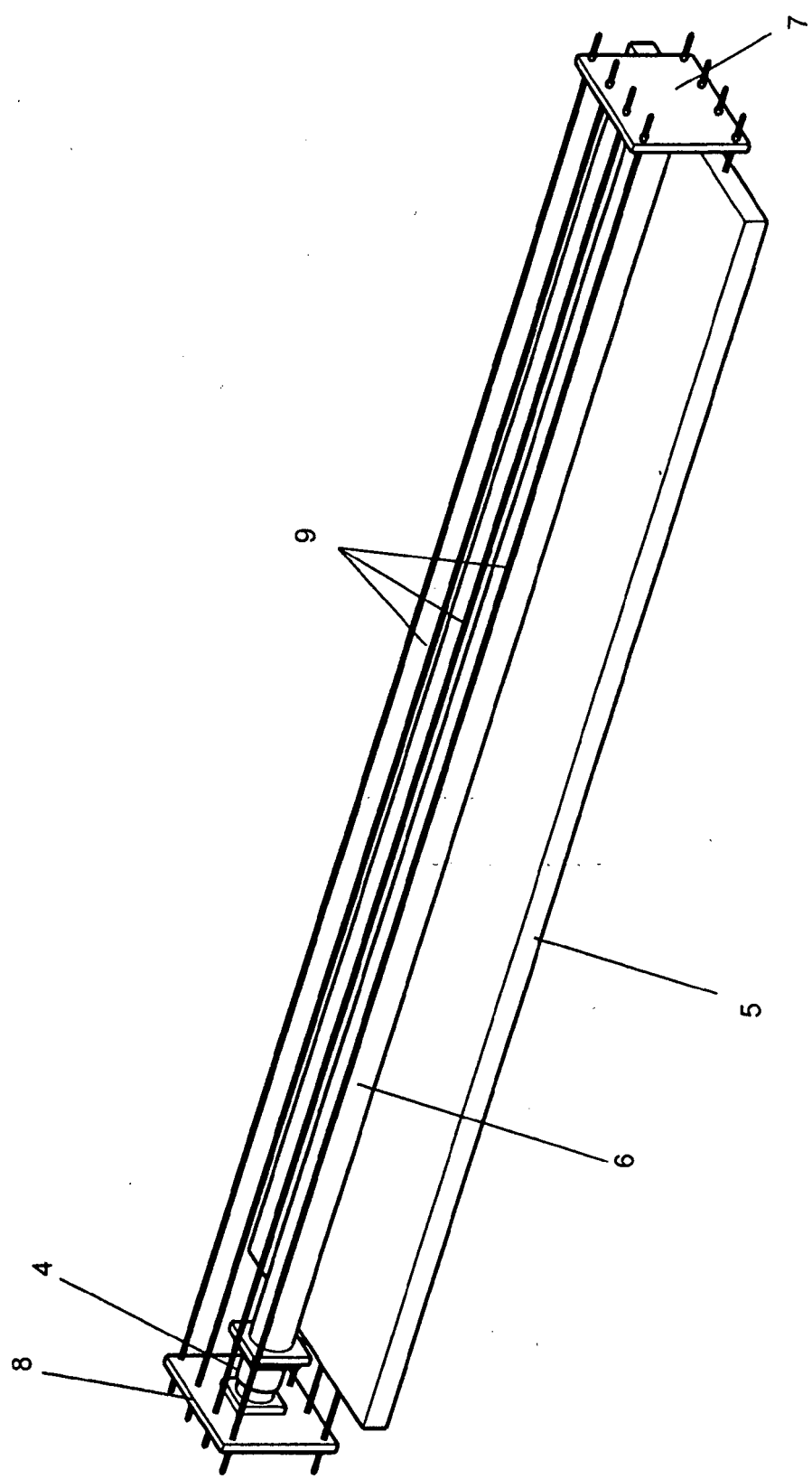
- caractérisé en ce qu'il** est prévu sur une extrémité libre avant d'un profilé d'appui (6, 6a, 6b) un dispositif de contrainte (4, 4a, 4b) qui appuie avec un côté sur le côté frontal du profilé d'appui (6, 6a, 6b), et avec l'autre côté frontal sur la plaque d'appui (7, 8).
2. Banc de précontrainte selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments d'armature (10) se composent, au choix, de torons ou de fils ou de barres ou d'une combinaison de ces éléments.
 3. Banc de précontrainte selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les éléments de traction (9) se composent de torons ou de fils ou de barres ou d'une combinaison de ces éléments.
 4. Banc de précontrainte selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les plaques d'appui (7, 8) sont équilibrées en soi statiquement avec les profilés d'appui (6, 6a, 6b) prévus entre elles.
 5. Banc de précontrainte selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est prévu, à l'opposé des éléments d'armature du bas (10), des éléments de traction supérieurs (9) qui sont reliés aux plaques d'appui (7, 8) et qui reçoivent la même traction que les éléments d'armature inférieurs (10), comparativement.
 6. Banc de précontrainte selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de contrainte (4, 4a, 4b) est conçu comme un dispositif à piston et cylindre hydraulique.
 7. Banc de précontrainte selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** dispositif de traction agit de l'extérieur sur la plaque d'appui (7, 8) et tire sur la plaque d'appui pour l'éloigner du profilé d'appui (6, 6a, 6b).
 8. Banc de précontrainte selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** sur la plaque d'appui (7, 8) correspondante, il est prévu, associé à l'opposé des éléments d'armature (10) qui sont disposés près de la table, sur le côté supérieur de la palette de circulation (2) et qui sont scellés dans l'élément préfabriqué en béton, un élément de traction (9) qui transmet les mêmes forces de traction que les éléments d'armature (10) qui sont scellés dans le béton (5).
 9. Banc de précontrainte selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les forces de traction sont transmises par l'intermédiaire des éléments de traction supérieurs (9) et des éléments d'armature inférieurs (10), **et en ce que** les forces de pression sont transmises par l'intermédiaire des profilés d'appui (6, 6a, 6b) situés entre les deux.
 10. Banc de précontrainte selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** plusieurs bancs de précontrainte (1, 22) sont couchés côté à côté de manière modulaire sur une table de coffrage ou sur une palette de circulation (2).
 11. Banc de précontrainte selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** se compose des éléments constitutifs suivants :
 - deux plaques d'acier (12) comme appuis à l'extrémité correspondante de l'unité
 - un tube de pression entre les deux plaques d'acier (12)
 - un vérin hydraulique (14, 15) dans l'axe du tube de pression, fixé à l'une des plaques d'acier.
 12. Banc de précontrainte selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les plaques d'acier (12) forment la travée d'appui pour recevoir les torons avec leurs ancrages, **et en ce qu'elles** renferment les ouvertures pour le montage, dans la bonne position, des fourreaux d'ancrage permanents et temporaires, étant précisé que les plaques d'acier (12) sont dressées sur le fond de coffrage et définissent ainsi la position en hauteur des torons à précontraindre.
 13. Banc de précontrainte selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'il** est prévu entre les éléments de traction et d'armature (9, 10) des éléments d'écartement (13) qui sont disposés perpendiculairement à l'extension longitudinale des éléments de traction et d'armature (9, 10).



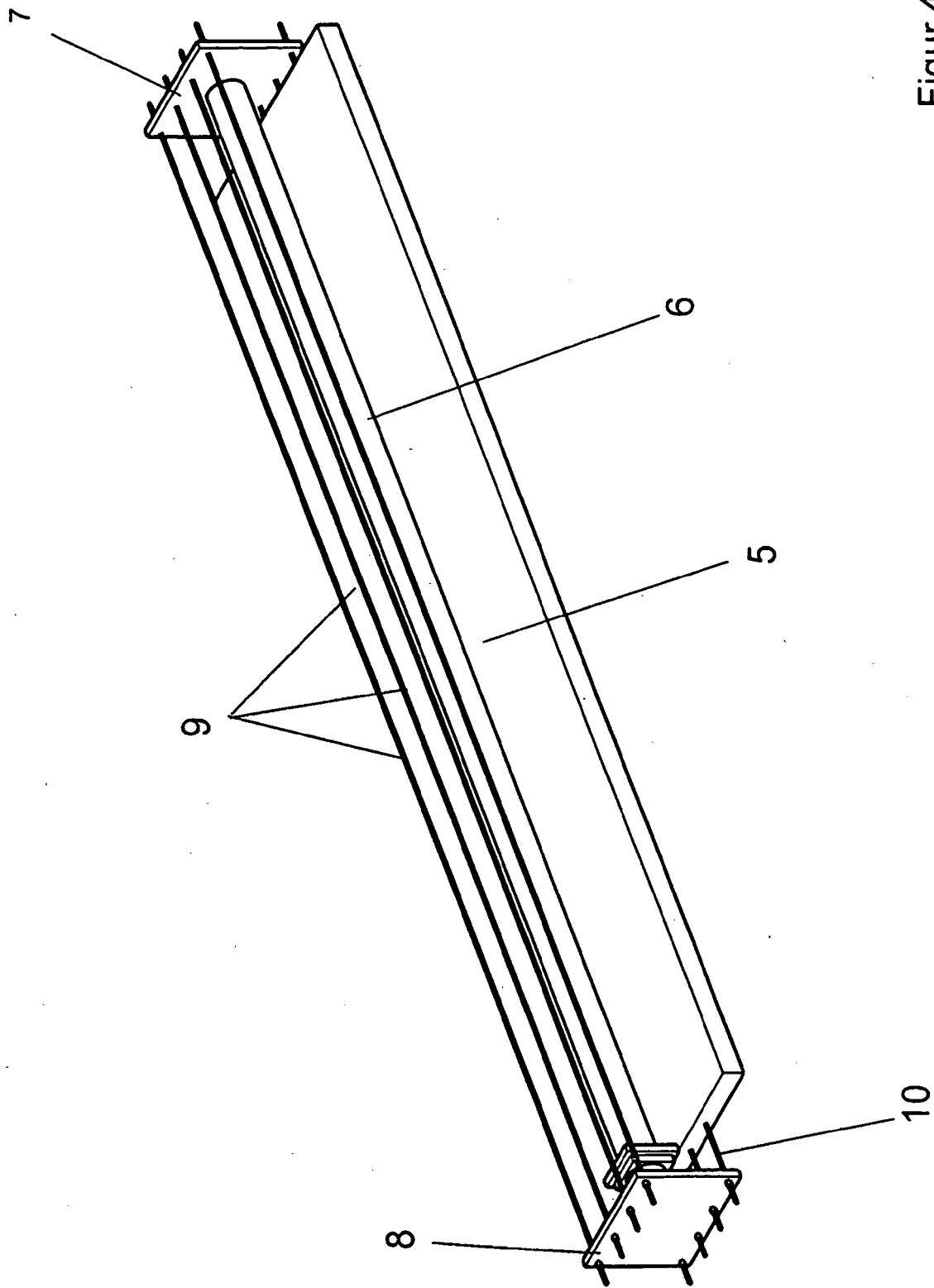
Figur 1



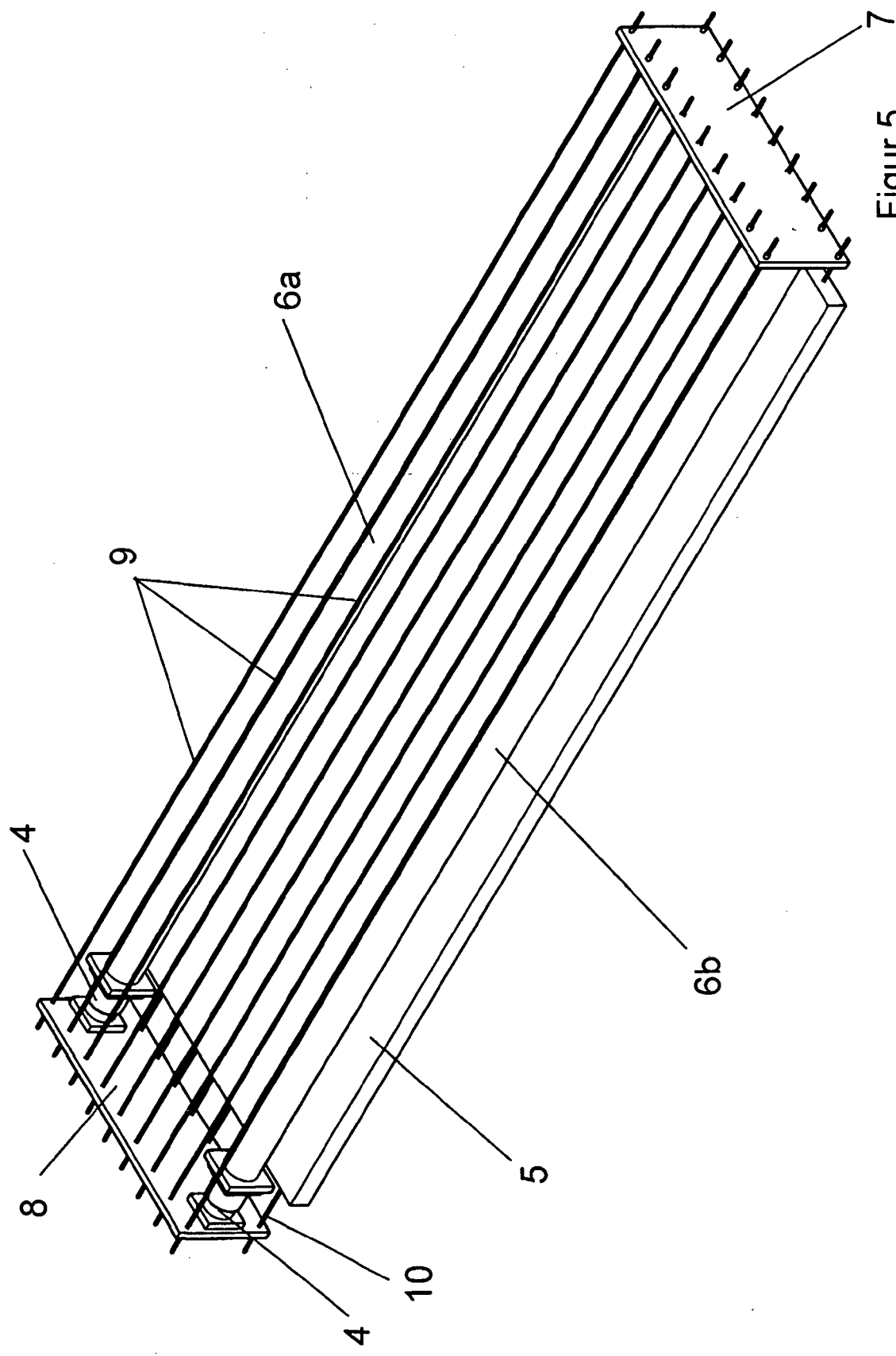
Figur 2



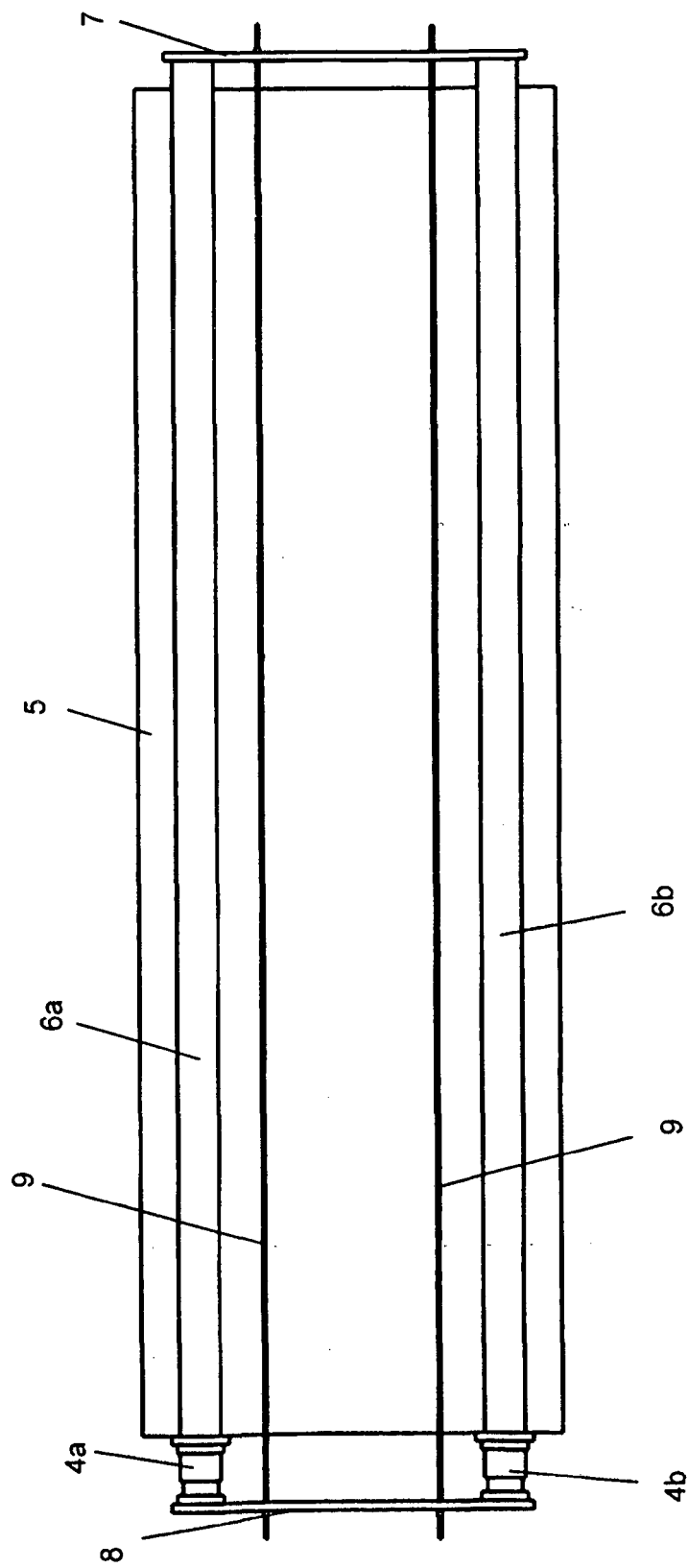
Figur 3



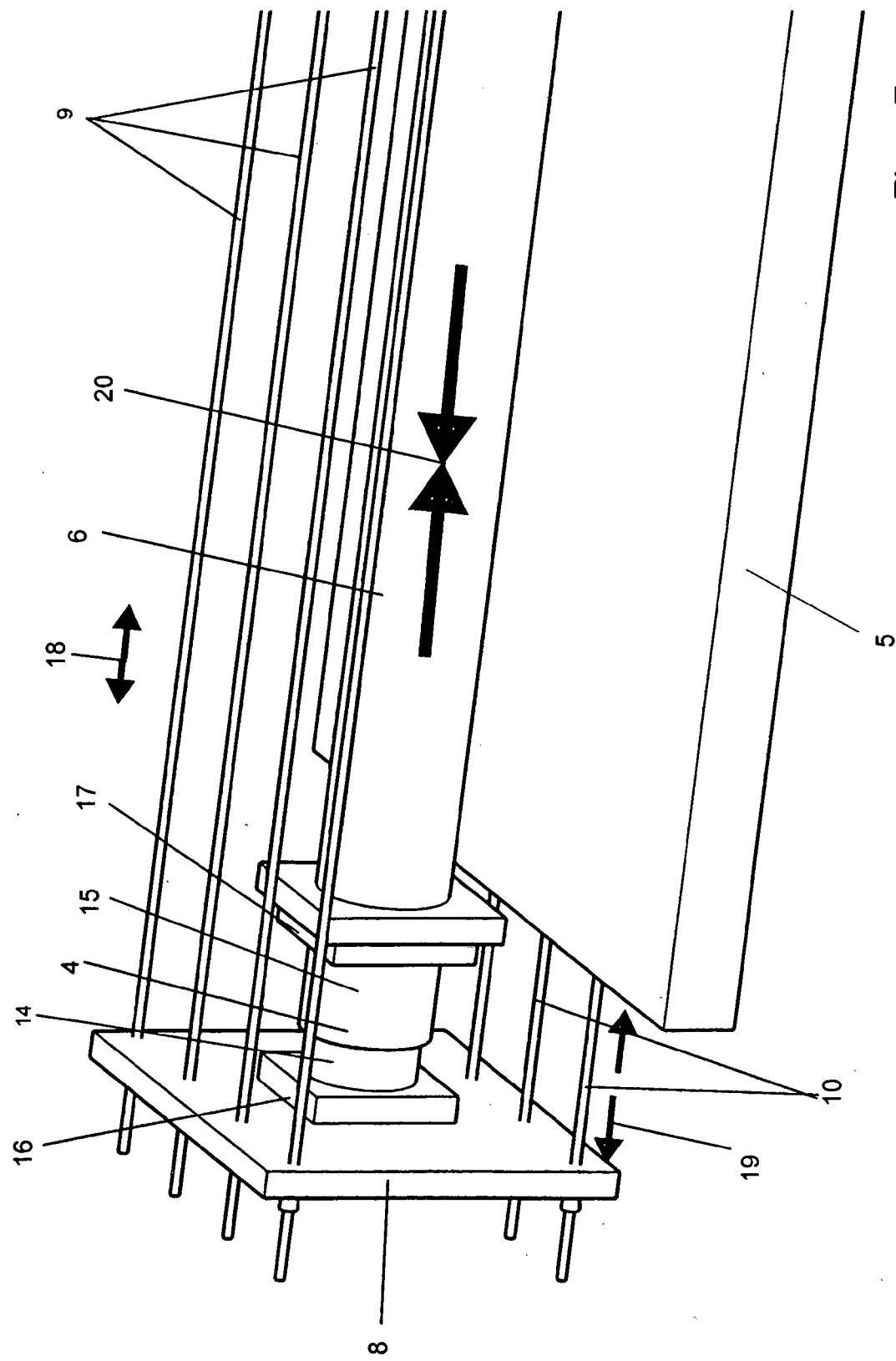
Figur 4



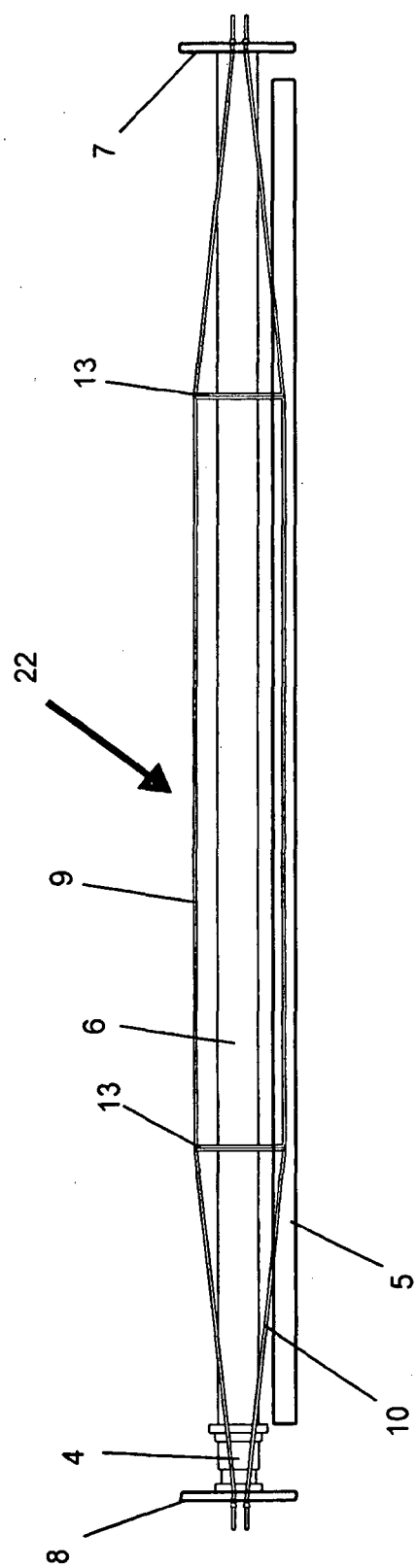
Figur 5



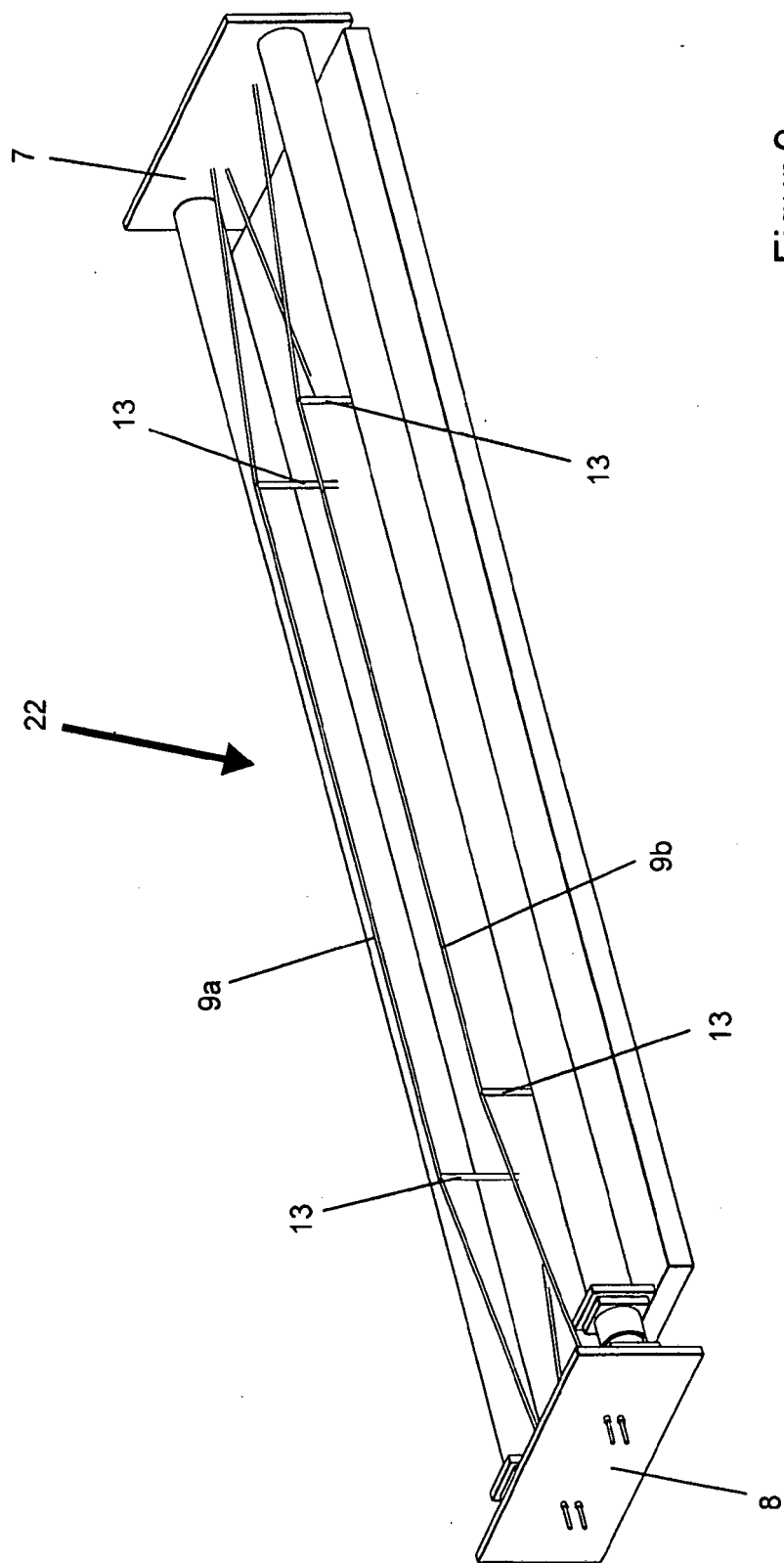
Figur 6



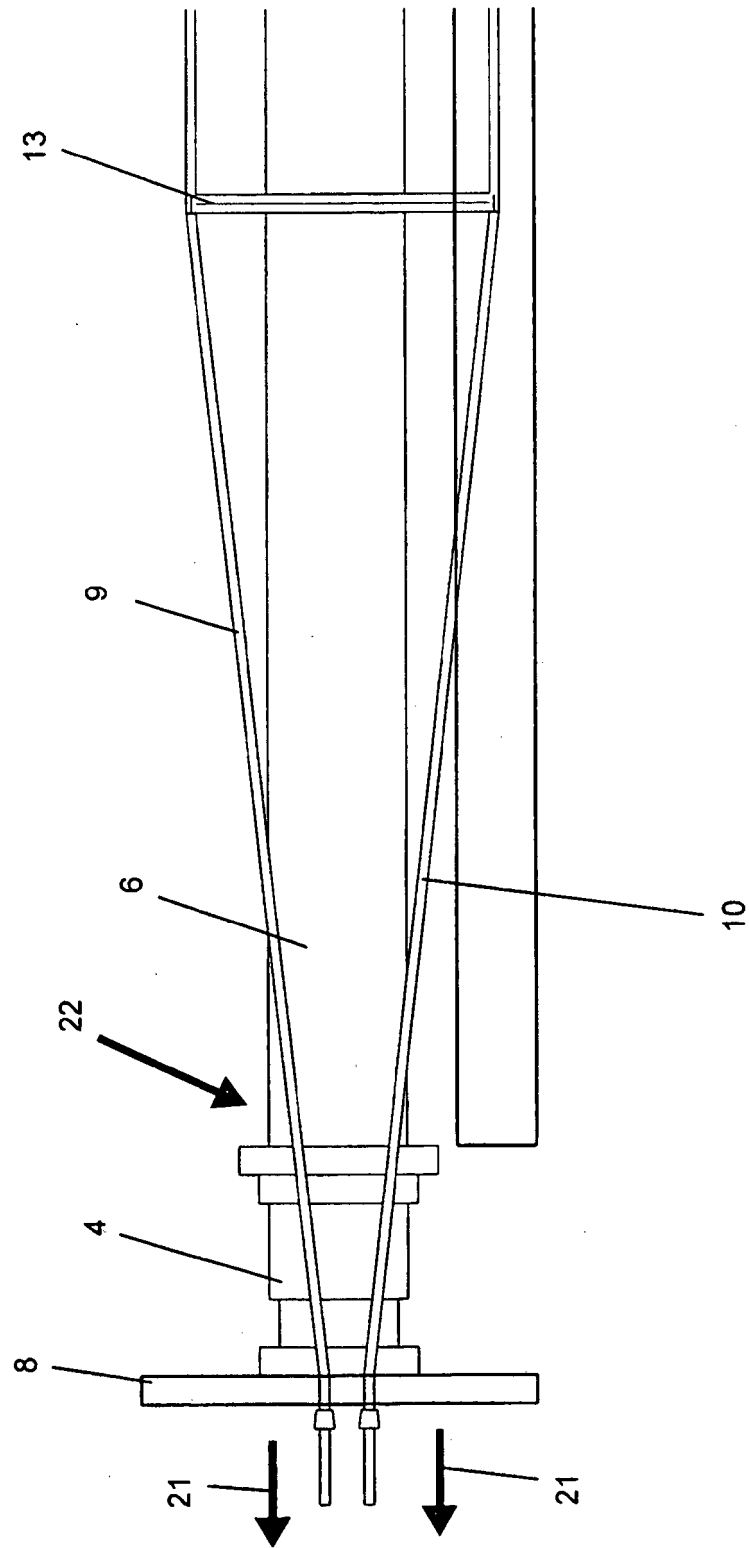
Figur 7



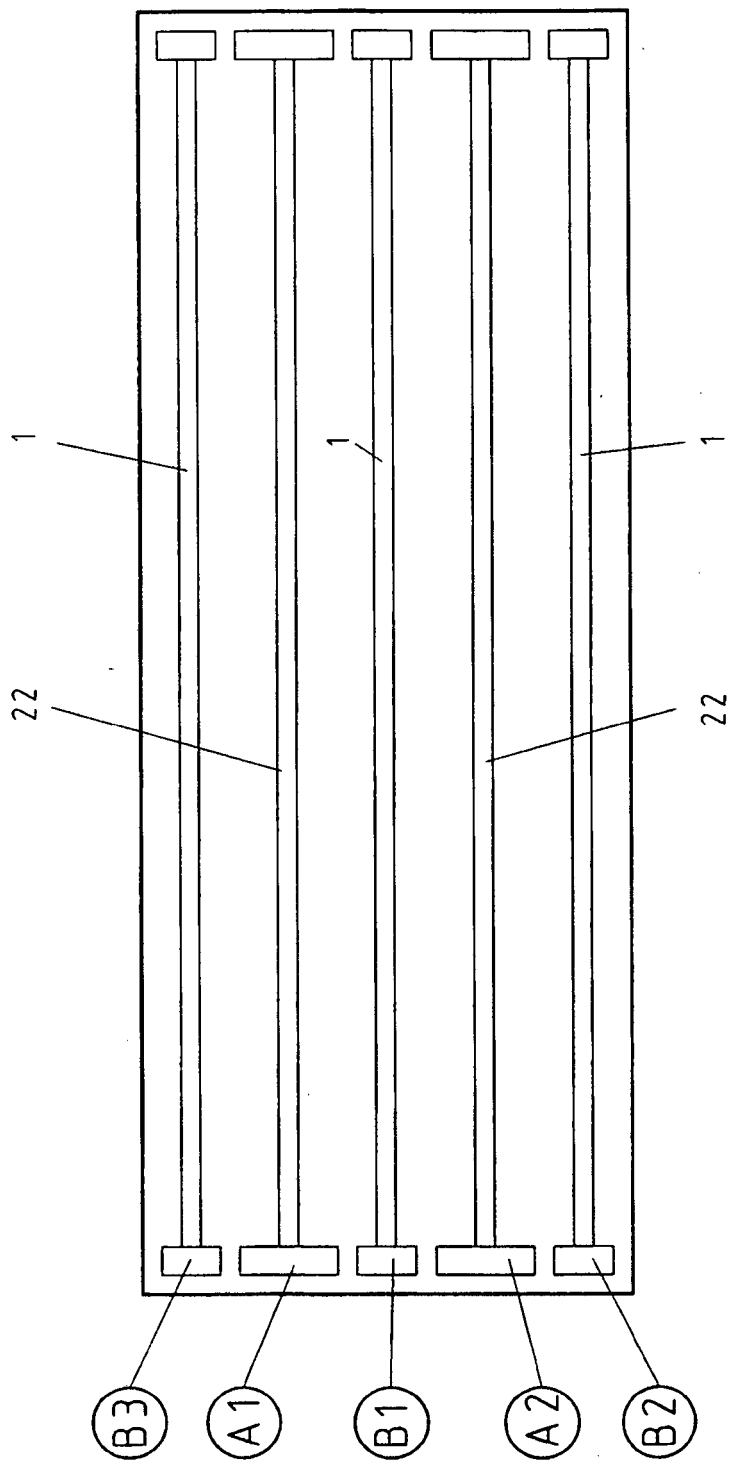
Figur 8



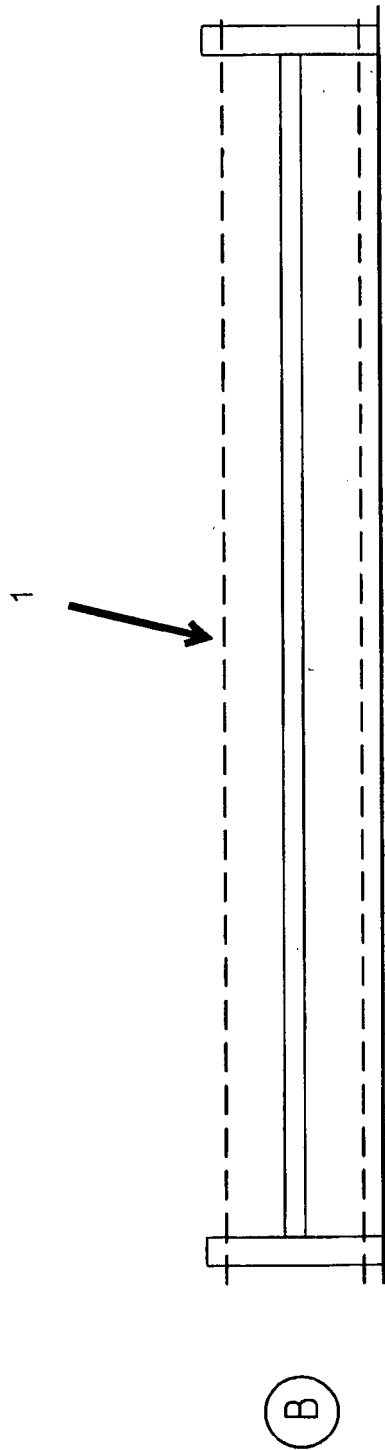
Figur 9



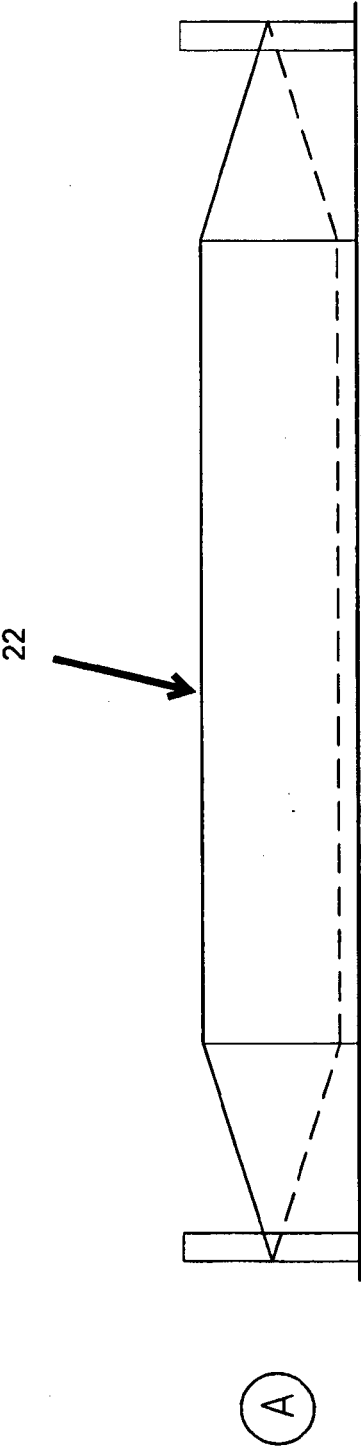
Figur 10



Figur 11



Figur 12



Figur 13

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 2001310318 A [0006]