

(19)



(11)

EP 3 034 714 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.11.2019 Patentblatt 2019/47

(51) Int Cl.:
E04C 3/10 *(2006.01)* **E04B 2/96** *(2006.01)*
E04C 5/12 *(2006.01)* **E04C 3/04** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **15201437.9**

(22) Anmeldetag: **18.12.2015**

(54) **SPANNVORRICHTUNG ZUR AUSSTEIFUNG VON HOHLPROFILIEN UND VERWENDUNG
DERSELBEN**

CLAMPING DEVICE FOR REINFORCING HOLLOW PROFILES AND USE OF THE SAME

DISPOSITIF DE SERRAGE DESTINE A RIGIDIFIER DES PROFILES CREUX ET SON UTILISATION

(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**

(30) Priorität: **19.12.2014 DE 102014119213**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.06.2016 Patentblatt 2016/25

(73) Patentinhaber: **heroal- Johann Henkenjohann
GmbH & Co. KG
33415 Verl (DE)**

(72) Erfinder: **Gockel, Ernst
33129 Delbrück (DE)**

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack
Patent- & Rechtsanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Bleichstraße 14
40211 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 10 235 823 DE-U1-202011 003 613
FR-A1- 2 666 607 GB-A- 710 089
US-A- 5 301 482**

EP 3 034 714 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 Hohlprofil gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie eine Verwendung einer Spannvorrichtung zur Aussteifung von solchen Hohlprofilen gemäß Anspruch 16.

[0002] Zur Abtragung der Lasten wie Glaslasten, Eigenlasten sowie Wind- und Schneelasten werden bei großflächigen Rahmenkonstruktionen speziell

[0003] Pfosten-Riegel-Konstruktionen sowie Dachsparrenkonstruktionen Hohlprofile mit entsprechend großen Querschnittswerten als statisch tragende Konstruktion eingesetzt.

[0004] Oftmals reichen die Querschnittswerte von handelsüblichen Profilen nicht aus um die Lasten aufzunehmen, weil:

- die Spannweite zwischen 2 Befestigungspunkten zu groß ist.
- die auftretenden Lasten (Glasgewicht, Wind- und Schneelasten) zu groß sind.
- die bauliche Situation den Einbau entsprechend großer Profile nicht erlaubt
- aus optischen Gründen eine filigrane Konstruktion mit geringen Ansichtsbreiten und Profiltiefen gefordert wird.

[0005] Üblicher Weise werden in die Hohlprofile Einschubprofile eingesetzt um die notwendige Steifigkeit zu erreichen. Besonders bei Riegelprofilen reichen die Widerstandsmomente wegen der geringen Profilhöhen oft nicht aus, so dass häufig auf Stahlprofile mit entsprechend hohem Eigengewicht zurückgegriffen wird. Dies erhöht jedoch in den meisten Fällen die Lastproblematik noch mehr.

[0006] Eine andere für sich bekannte Möglichkeit zur Aussteifung besteht darin, hinter das Profil Vorrichtungen anzubringen, mit denen eine fachwerkförmige Verspannung und Aussteifung der Profile ermöglicht wird, wie aus der EP 1 020 574 A2 bekannt ist. Solche Konstruktionen erfordern einen hohen Montageaufwand und ergeben eine optisch wuchtige Konstruktion. Daher lassen sie sich häufig nicht für die jeweiligen Erfordernisse einsetzen.

[0007] Ein eingangs genanntes Hohlprofil mit einer innerhalb desselben angeordneten Spannvorrichtung zu seiner Aussteifung ist aus der US-A-5 301 482 bekannt. Die US-A-5 301 482 offenbart ein Hohlprofil mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1. Dabei ist im Inneren des Hohlprofils wenigstens ein Zugelement angeordnet und an seinen Enden mit den Enden des Hohlprofils derart verbunden, dass auf das Zugelement eine Zugkraft ausgeübt wird, wobei das wenigstens eine Zugelement über ein im Inneren des Hohlprofils angeordnetes Spannelement mit dem Hohlprofil verbunden ist. An dieser Konstruktion ist nachteilig, dass nach der Montage eines ein solches Hohlprofil aufweisenden Tragwerks eine nachträgliche Justierung der Vorspannung

im Inneren des Hohlprofils nicht mehr möglich ist, da die an den Enden der Spannvorrichtung befindlichen Schrauben zur Aufbringung der Spannkraft nicht mehr zugänglich sind.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Spannvorrichtung zu schaffen, die innerhalb eines Hohlprofils angeordnet ist und eine nachträgliche Vorspannung des Profils erlaubt, die den zu erwartenden auf das Hohlprofil wirkenden Lasten entgegenwirkt und das Profil derart aussteift, dass die Verformung der Profile im Rahmen der Vorschriften erlaubten Grenzen bleibt und das äußere Erscheinungsbild der Rahmenkonstruktion nicht beeinflusst.

[0009] Gelöst wird diese Aufgabe bei einem Hohlprofil gemäß Anspruch 1.

[0010] Erfindungsgemäß wird die Zugspannung durch keilförmig ineinandergreifende Spannelemente eingebracht, die über eine von außerhalb des Hohlprofils angeordnete Schraubverbindung gespannt werden. Eine nachträgliche Justierung kann hiermit auch nach Montage der Profile erfolgen. Dazu ist das Spannelement als Keil-Spannvorrichtung ausgeführt und die Spannung mittels einer Spannschraube auf das Zugelement aufbringbar.

[0011] Eine besonders elegante Art der Verspannung ergibt sich dadurch, dass die Keil-Spannvorrichtung ein fest am Hohlprofil angeordnetes Basiselement und wenigstens ein dagegen in Längsrichtung des Zugelements verstellbares Keilelement aufweist.

[0012] Die Verwendung von Keil-Spannvorrichtungen ist für sich seit Langem bekannt. Die Britische Patentschrift GB-A-710 089 beschreibt eine Keil-Spannvorrichtung für Betonanker, eingesetzt bei vorgespannten Betonstrukturen.

[0013] Hinsichtlich der Verwendung einer solchen Spannvorrichtung erfolgt die Lösung der Aufgabe durch die folgenden Schritte:

- Durchführen einer statischen Vorbemessung für ein bestimmtes Profil unter Berücksichtigung der bekannten statischen Lasten,
- Berechnung der theoretischen lastabhängigen Durchbiegung,
- Vorspannung des Hohlprofils auf einen spezifischen Wert, zur Vermeidung einer übergroßen Durchbiegung im Einbauzustand.

[0014] Die Zugelemente erlauben hierbei, die Vorspannung des jeweiligen Profils individuell auf die zu erwartenden Nutz- und Gebrauchslasten passend einzustellen.

[0015] Die notwendige Zugspannung wird bevorzugt durch eine Gewindeverschraubung auf die Zugelemente eingebracht. Dazu weist nach einer weiteren Lehre der Erfindung das wenigstens eine Zugelement wenigstens an einem Ende ein Gewinde auf.

[0016] Da das wenigstens eine Zugelement wenigstens an einem Ende über ein Spannelement mit dem

bevorzugt aus Aluminium bestehenden Hohlprofil verbunden ist, ist es möglich, ein einseitig fest eingespanntes Zugelement an seinem freien Ende nachträglich zu verspannen, um den zu erwartenden Lasten zu begegnen. Dazu dient gemäß einer weiteren Lehre der Erfindung das Spannelement als Widerlager und wird die Spannung unmittelbar auf das Zugelement aufgebracht.

[0017] Nach einer weiteren Lehre der Erfindung weist dabei das Basiselement wenigstens eine Keifläche auf und ist ein Spannkörper in Richtung quer zum Zugelement mittels einer Spannschraube relativ zum Basiselement derart verstellbar, dass sich das Zugelement verspannen lässt.

[0018] Zum Erreichen einer gleichmäßigen und in der Mittelachse des Hohlprofils verlaufenden Lage des Zugelements ist dieses mit wenigstens einem Ende unmittelbar am Keilelement befestigt.

[0019] Um das Spiel der Spannvorrichtung auf ein Minimum zu reduzieren, sieht eine weitere Lehre der Erfindung vor, dass das Basiselement und der Spannkörper zum Erreichen einer Zwangsführung ineinander greifen. Bevorzugt ist dazu eine Nut/Feder-Verbindung zwischen Basiselement und dem Spannkörper vorgesehen.

[0020] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist über die Länge des Zugelements im Innern des Hohlprofils wenigstens ein Tragelement zum Fixieren der Lage des Zugelements im freien Querschnitt des Hohlprofils vorgesehen. Bevorzugt sind jedoch im Hohlprofil mehrere Tragelemente angeordnet, sodass das Zugelement im Inneren des Hohlprofils als Tragwerk verspannbar ist. Auf diese Weise kann auch seitlichen Beanspruchungen (beispielsweise durch Windlasten) zuverlässig begegnet werden.

[0021] Aufgrund der Vielseitigkeit der erfindungsgemäßen Spannvorrichtung kann das Hohlprofil als Riegelprofil, also als waagrecht angeordnetes Profil, als Pfostenprofil, also als vertikal angeordnetes Profil, oder aber auch als Dachsparrenprofil mit beliebiger Neigung ausgeführt sein.

[0022] Das Zugelement kann dabei als Zugstange oder aber auch als Zugseil ausgebildet sein.

[0023] Schließlich ist nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass die erfindungsgemäße Spannvorrichtung modular aufgebaut und auf diese Weise auch für Nachrüstungszwecke bei vorhandenen Rahmenkonstruktionen optimal geeignet ist.

[0024] Die maximal zulässige Durchbiegung bei Eigenlast ist in der Produktnorm für Fassaden EN 13830 enthalten. Dort heißt es unter 4.2 Eigenlast:

"Vorhangfassaden müssen ihr Eigengewicht und alle in der Originalplanung erfassten zusätzlichen Anschlüsse tragen. Sie müssen das Gewicht über die dafür vorgesehenen Befestigungselemente sicher auf das Gebäudedragwerk übertragen.

[0025] Die Eigenlast ist nach EN 1991-1-1 zu bestimmen.

[0026] Die maximale Durchbiegung jeglicher horizontaler Primärbalken durch Vertikallasten darf $L/500$ bzw.

3 mm nicht überschreiten, je nachdem welches der kleinere Wert ist."

[0027] Die Erfindung ist in der Lage, die maximal zulässige Durchbiegung auf einfache Weise durch entsprechend vorgespannte Profile zu erreichen. Dazu wird weiter unten zu den Ausführungsbeispielen näher ausgeführt.

[0028] Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer lediglich bevorzugte Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnungen erläutert. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Spannvorrichtung für ein Riegelprofil in schematischer Seitenansicht,

Fig. 2A, 2B vergrößerte Darstellungen der beiden Kreisausschnitte IIA und IIB aus Fig. 1,

Fig. 3 den Gegenstand aus Fig. 1 in perspektivischer Darstellung,

Fig. 4 einen vergrößerten Ausschnitt einer ersten Keil-Spannvorrichtung für ein Riegelprofil,

Fig. 5 die Spannvorrichtung aus Fig. 4 in vergrößerter Explosionsdarstellung,

Fig. 6 einen vergrößerten Ausschnitt einer anderen Keil-Spannvorrichtung für ein Riegelprofil,

Fig. 7 die Spannvorrichtung aus Fig. 6 in vergrößerter Explosionsdarstellung,

Fig. 8 ein zweites Beispiel einer erfindungsgemäßen Spannvorrichtung für ein Pfostenprofil,

Fig. 9 ein weiteres Beispiel einer erfindungsgemäßen Spannvorrichtung für ein Dachsparrenprofil,

Fig. 10A, 10B eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Riegelprofils in Seitenansicht und im Vertikalschnitt und

Fig. 11 einen Ausdruck einer statischen Vorbemessung für das Riegelprofil aus Fig. 10A/10B.

[0029] In Fig. 1 ist im dargestellten und insoweit bevorzugten Ausführungsbeispiel eine Spannvorrichtung für ein (horizontal angeordnetes) Riegelprofil 1 dargestellt. Dabei ist das Riegelprofil 1 als Hohlprofil ausgebildet und verläuft zwischen zwei nur abschnittsweise dar-

gestellten Pfostenprofilen 2. Erfindungsgemäß sorgt nun ein im Inneren des Hohlprofils verlaufendes Zugelement 3, welches an seinen äußeren Enden über Spannelemente 4 mit dem Riegelprofil 1 verbunden ist, dafür, dass eine Zugkraft im Inneren des Riegelprofils 1 aufgebracht werden kann. Während im dargestellten Ausführungsbeispiel die beiden Spannelemente das Zugelement 3 im oberen Bereich des freien Querschnitts des Riegelprofils 1 einspannen, sorgen weiter innen im Riegelprofil 1 angeordnete Tragelemente 5 dafür, dass das Zugelement 3 dort im unteren Bereich des freien Querschnitts des Riegelprofils 1 geführt wird. Auf diese Weise lässt sich eine Tragwerkkonstruktion erreichen, die optimal auf die zu erwartenden Lasten ausgelegt ist.

[0030] In den Fig. 2A und 2B sind vergrößerte Darstellungen der Spannelemente 4 bzw. Tragelemente 5 gezeigt. Fig. 2A zeigt deutlich, dass das Spannelement 4 im bevorzugten Ausführungsbeispiel das Ende des Zugelements 3, welches mit einem Gewinde 6 versehen ist aufnimmt, wodurch sich das Zugelement 3 mittels einer Mutter 7 und einer Unterlegscheibe 8 gegen das Spannelement 4 verspannen lässt. Es ist klar, dass dabei das Spannelement 4 fest mit dem Ende des Riegelprofils 1 verbunden sein muss.

[0031] Im bevorzugten Ausführungsbeispiel weist das Spannelement 4 zwei Bohrungen 9 auf, welche in eine vergrößerte Ausnehmung 10 übergehen, um besonders vielseitig verwendbar zu sein.

[0032] Fig. 2B zeigt ein vom Ende des Riegelprofils 1 beabstandet angeordnetes Tragelement 5, welches an seiner Unterseite mit einer Bohrung 11 versehen ist, welche als Gewindebohrung ausgeführt ist, so dass sich die Zugelemente 3, welche wiederum wenigstens an ihren Enden ein Gewinde 6 aufweisen, in einer definierten Tiefe in das Tragelement 5 hineinschrauben lassen.

[0033] Fig. 3 zeigt das zuvor bereits näher beschriebene Riegelprofil mit der erfindungsgemäßen Spannvorrichtung in perspektivischer Ansicht. Damit wird deutlich, dass durch die Anordnung der Spannelemente 4 und Tragelemente 5 das Zugelement 3 nicht nur ein Tragwerk in einer vertikalen Ebene bilden kann, sondern darüber hinaus, beispielsweise bei zusätzlich auftretenden Windlasten, auch noch eine Vorspannung mit horizontaler Komponente erlaubt, in denen die Spannelemente 4 bzw. Tragelemente 5 nicht, wie dargestellt, alle an einer Seite des Inneren Querschnitts des Riegelprofils 1 angeordnet sind, sondern entsprechend seitlich versetzt.

[0034] Nachteilig bei der Spannvorrichtung gemäß der Darstellung in Fig. 2A ist, dass die Zugkraft über die Mutter 7 auf das Zugelement 3 nur von innerhalb des Hohlprofils aufgebracht werden kann. Daher ist in den Fig. 4 und 5 eine erste alternative Ausgestaltung gezeigt, bei der die Spannvorrichtung eine Keil-Spannvorrichtung 12 ist, welche eine Veränderung der Zugkraft im Zugelement 3 von außerhalb des Hohlprofils erlaubt. Dazu sind in einem ersten Ausführungsbeispiel die einzelnen Teile der Keil-Spannvorrichtung 12 in Fig. 5 einzeln dargestellt. Dabei handelt es sich um ein Basiselement 13, welches,

wie das Spannelement 4, fest mit dem Ende des Hohlprofils verbunden ist. Ihm gegenüber ist ein Spannkörper 14 angeordnet. Sowohl das Basiselement 13 als auch der Spannkörper 14 weisen eine nicht näher bezeichnete Keilfläche auf, welche mit einem zwei korrespondierende Keilflächen aufweisenden Keilelement 15 in Kontakt treten. Die Verstellung der Keil-Spannvorrichtung 12 erfolgt über eine Spannschraube 16. Die Spannschraube 16, wird durch eine Bohrung 17 im Basiselement 13 hindurchgeführt und ihr Gewindeende in eine Gewindebohrung 18 im Spannkörper hineingeschraubt. Auf diese Weise lassen sich Basiselement 13 und Spannkörper 14 durch Verdrehen der Spannschraube 16 relativ zueinander bewegen. Um ein Verkanten oder Verklemmen zu vermeiden, ist im bevorzugten Ausführungsbeispiel der Spannkörper 14 mit einer Nut 19 und das Basiselement 13 mit einer Feder 20 ausgeführt, welche ineinandergreifen und eine definiert gleichmäßige gegenläufige Bewegung beider Konstruktionsteile erlauben.

[0035] Die Pfeile in Fig. 4 zeigen dabei die Wirkungsweise. Wird die Spannschraube 16 im Uhrzeigersinn von außen betätigt, so wird der bewegliche Spannkörper 14 an das fixierte Basiselement 13 herangezogen, so dass sich die Keilflächen beider Teile ebenfalls annähern und das darin angeordnete Keilelement 15 zum Ende des Riegelprofils 1 hinbewegt wird. Zur Aufnahme des Zugelements 3 ist dabei das Keilelement 15 mit nicht näher bezeichneten Gewindebohrungen und die Feder 20 des Basiselements 13 mit entsprechenden Langlöchern, ebenfalls nicht näher bezeichnet, versehen. Fig. 5 zeigt zum besseren Verständnis die einzelnen Bestandteile der Keilspannvorrichtung im nicht eingebauten Zustand.

[0036] Eine andere Ausführung einer Keil-Spannvorrichtung 12', bei der die Verspannung in einer anderen Fläche des Riegelprofils 1' erfolgt, ist in den Fig. 6 und 7 gezeigt. Dabei ist im Inneren eines Riegelprofils 1' ein Basiselement 13' angeordnet, welches als Gewindehülse mit einem Innen- und einem Außengewinde ausgeführt ist. Ein Spannkörper 14' und ein Keilelement 15' sind mit korrespondierenden Keilflächen versehen. Mittels einer Schraube 16', die durch eine Bohrung 17' im Spannkörper 14' und die Gewindehülse 13' verläuft, erfolgt eine Krafteinwirkung auf die Keilflächen und damit eine Verspannung des Zugelements 3', und zwar bei Drehung der Spannschraube 16' im Uhrzeigersinn, wie mit den Pfeilen in Fig. 6 angedeutet.

[0037] Die Fig. 8 und 9 zeigen 2 weitere Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Spannvorrichtung, wobei in Fig. 8 ein Pfostenprofil 2 gezeigt ist, welches es erlaubt, in einem vertikalen Pfosten eine innere Tragwerkkonstruktion durch die zuvor am Beispiel des Riegelprofils 1 detailliert geschilderten Einbauten zu erreichen. In Fig. 9 ist die gleiche Einbausituation gezeigt, wie sie sich in einem Dachsparrenprofil 21 realisieren lässt. Die Neigung des Daches spielt dabei keine Rolle, da durch entsprechende Anordnung und Geometrie der Spannelemente 4 und Tragelemente 5, verbunden mit der stufenlosen Einstellbarkeit, eine optimale Vorspan-

nung erzielt werden kann.

[0038] Die erfindungsgemäße Spannvorrichtung lässt sich, bedingt durch ihren modularen Aufbau, auch für bereits vorhandene Rahmenkonstruktionen verwenden, weil mit relativ geringem Aufwand ein Nachrüsten bereits installierter Hohlprofile möglich ist.

[0039] Im nachfolgend wiedergegebenen Berechnungsbeispiel wird von einem horizontalen Riegelprofil ausgegangen, wie dies auch in den Fig. 1 bis 7 gezeigt ist. Ein solches Riegelprofil dient mit hier nicht gezeigten vertikalen Pfosten zur Befestigung senkrecht angeordneter Glasscheiben beispielsweise einer Fassade.

[0040] Eine entsprechende Anordnung ist in Fig. 10A dargestellt, in der - schematisch - die Kräfte- und Momenteverteilung und die Durchbiegung d gezeigt sind.

[0041] Der im Beispiel gezeigte Riegel hat eine Länge von

$$L = 2,5 \text{ m}$$

und ein vorgegebenes Flächenträgheitsmoment in x-Richtung von

$$I_x = 45,73 \text{ cm}^4.$$

[0042] Als statische Belastung wird von einer 300 kg Glasscheibe ausgegangen, also

$$F_G = 3 \text{ kN}.$$

[0043] Die spezifischen Daten eines solchen Riegels gehen aus Fig. 10B hervor, in der das Profil aus Fig. 10A im Vertikalschnitt gezeigt ist.

[0044] Um eine Berührung zwischen Ausfachung und Riegel (bzw. dessen verlängerten nach links weisenden U-Schenkel) zuverlässig zu verhindern und um eine ausreichende Belüftung zu gewährleisten, ist die Durchbiegung d auf 3 mm (vgl. die bereits zitierte EN 13830) zu begrenzen.

[0045] Zur Feststellung des Wertes für eine ausreichende Durchbiegung d erfolgt zunächst die rechnerische Bestimmung der - theoretischen - Verformung mit Hilfe eines Statikprogrammes (wie beispielsweise AutoCAD).

[0046] Eine solche "Statische Vorbemessung" ist in Fig. 11 gezeigt.

[0047] Die ACAD-Berechnung zeigt, dass in diesem Fall ein Flächenträgheitsmoment I_x von 83,314 cm⁴ erforderlich wäre, um eine Durchbiegung des Riegelprofils nach unten durch die zu tragende Glaslast zu vermeiden. Da dieser Wert höher ist als das Flächenträgheitsmoment $I_x = 45,73 \text{ cm}^4$ des einzusetzenden Riegelprofils, muss dieses vorgespannt werden.

[0048] Aus der ACAD-Berechnung ergibt sich ferner,

dass sich der Riegel bei der eingesetzten Glaslast um 5,465 mm nach unten durchbiegen würde.

[0049] Um innerhalb der geforderten Toleranz von <3 mm zu bleiben, muss durch die über die Spannvorrichtung im Riegelprofil aufgebrachte Vorspannung eine ausreichende Durchbiegung nach oben erzeugt werden.

[0050] Dazu ist es mit der erfindungsgemäßen Konstruktion möglich, den Riegel für diesen Fall aktiv zu konditionieren (vorzuspannen). Durch eine entsprechende Vorspannung wird in diesem Fall eine Verformung nach oben von 3-3,5 mm am Riegel erzeugt und im Element verbaut. Nach Einbau und Verglasung auf der Baustelle ergibt sich eine bleibende Verformung von <3 mm. Den technischen Richtlinien ist somit durch die erfindungsgemäß aufgebrachte Vorspannung genüge getan.

[0051] Die eigentliche Aufbringung der Vorspannung erfolgt über eine Betätigung beider an den Enden des Riegels angeordneten Spannvorrichtungen durch Aufbringen eines Anzugsmoments M_A . Durch entsprechend gewählte Spannvorrichtungen sollten diese immer so ausgestaltet sein, dass ein Verspannen im Uhrzeigersinn eine Verstärkung des Anzugsmoments bewirkt und eine Verdrehung gegen den Uhrzeigersinn eine Verringerung desselben. Auf diese Weise können für bekannte Profile und bekannte Lasten einmal ermittelte optimale Durchbiegungen (nach oben) anhand von Tabellen abgelesen werden und mit Hilfe entsprechender Lehren lediglich durch Betätigung der Spannvorrichtungen in der Feldmitte des Riegelprofils erzeugt werden.

Patentansprüche

1. Hohlprofil mit einer innerhalb desselben angeordneten Spannvorrichtung zur Aussteifung des Hohlprofils, insbesondere für großflächige Rahmenkonstruktionen, wobei im Inneren des Hohlprofils wenigstens ein Zugelement (3, 3') angeordnet und an seinen Enden mit den Enden des Hohlprofils derart verbunden ist, dass auf das Zugelement (3, 3') eine Zugkraft ausgeübt wird, wobei die Spannung mittels einer Spannschraube (16, 16') auf das Zugelement (3, 3') von außerhalb des Hohlprofils aufbringbar ist **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Zugelement (3, 3') über ein im Inneren des Hohlprofils angeordnetes Spannelement (4) mit dem Hohlprofil verbunden ist, wobei das Spannelement (4) als Keil-Spannvorrichtung (12, 12') ausgeführt ist, und dass die Keil-Spannvorrichtung (12, 12') ein fest am Hohlprofil angebrachtes Basiselement (13, 13') und wenigstens ein dagegen in Längsrichtung des Zugelements (3, 3') verstellbares Keilelement (15, 15') aufweist.
2. Hohlprofil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

das wenigstens eine Zugelement (3, 3') wenigstens an einem Ende ein Gewinde (6) aufweist.

3. Hohlprofil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Spannelement (4) als Widerlager dient und die Spannung unmittelbar auf das Zugelement (3, 3') aufgebracht wird. 5
4. Hohlprofil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Basiselement (13, 13') wenigstens eine Keilfläche aufweist und dass ein Spannkörper (14, 14') in Richtung quer zum Zugelement (3, 3') mittels der Spannschraube (16, 16') relativ zum Basiselement (13, 13') derart verstellbar ist, dass sich das Zugelement (3, 3') verspannen lässt. 10
5. Hohlprofil nach Anspruch 1 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Ende des Zugelements (3, 3') unmittelbar am Keilelement (15, 15') befestigt ist. 20
6. Hohlprofil nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Basiselement (13, 13') und der Spannkörper (14, 14') zum Erreichen einer Zwangsführung ineinandergreifen. 25
7. Hohlprofil nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Basiselement (13) und der Spannkörper (14) mittels einer Nut/Feder-Verbindung (19/20) ineinandergreifen. 30
8. Hohlprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
das über die Länge des Zugelements (3, 3') im Inneren des Hohlprofils wenigstens ein Tragelement (5) zum Fixieren der Lage des Zugelements (3, 3') im freien Querschnitt des Hohlprofils vorgesehen ist. 35
9. Hohlprofil nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
im Hohlprofil mehrere Tragelemente (5) vorhanden sind, so dass das Zugelement (3, 3') im Hohlprofil als Tragwerk verspannbar ist. 40
10. Hohlprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Hohlprofil ein Riegelprofil (1, 1') ist. 45
11. Hohlprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Hohlprofil ein Pfostenprofil (2) ist. 50
12. Hohlprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass

das Hohlprofil ein Dachsparrenprofil (21) ist.

13. Hohlprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Zugelement (3, 3') als Zugstange ausgebildet ist. 5
14. Hohlprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Zugelement als Zugseil ausgebildet ist. 10
15. Hohlprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
gekennzeichnet durch
einen modularen Aufbau.
16. Verwendung einer Spannvorrichtung zur Aussteifung von Hohlprofilen nach einem der Ansprüche 1 bis 15 zur Berechnung und Einstellung einer gewünschten lastabhängigen Vorspannung in einem zu verbauenden Hohlprofil, **gekennzeichnet durch** die folgenden Schritte: 15
 - Durchführen einer statischen Vorbemessung für ein bestimmtes Profil unter Berücksichtigung der bekannten statischen Lasten,
 - Berechnung der theoretischen lastabhängigen Durchbiegung,
 - Vorspannung des Hohlprofils auf einen spezifischen Wert (d), zur Vermeidung einer übergroßen Durchbiegung im Einbauzustand.

Claims

1. Hollow profile with a tensioning device arranged inside the same for reinforcing the hollow profile, in particular for extensive frame constructions, wherein in the interior of the hollow profile at least one tensile element (3, 3') is arranged and is connected at its ends to the ends of the hollow profile such that a tensile force is exerted on the tensile element (3, 3'), wherein the tension can be applied by means of a tensioning screw (16, 16') on the tensile element (3, 3') from outside of the hollow profile, **characterised in that** the at least one tensile element (3, 3') is connected to the hollow profile via a tensioning element (4) arranged in the interior of the hollow profile, wherein the tensioning element (4) is configured as a wedge tensioning device (12, 12') and **in that** the wedge tensioning device (12, 12') has a base element (13, 13') fixedly attached to the hollow profile and at least one wedge element (15, 15') adjustable against it in the longitudinal direction of the tensile element (3, 3'). 45
2. Hollow profile according to claim 1, **characterised in that** the at least one tensile element (3, 3') has a thread (6) at least at one end. 55

3. Hollow profile according to claim 1 or 2, **characterised in that** the tensioning element (4) serves as a counter bearing and the tension is applied directly to the tensile element (3, 3').
4. Hollow profile according to claim 1, **characterised in that** the base element (13, 13') has at least one wedge surface and **in that** a tensioning body (14, 14') is adjustable in the direction transverse to the tensile element (3, 3') by means of the tensioning screw (16, 16') relative to the base element (13, 13') such that the tensile element (3, 3') can be tensioned.
5. Hollow profile according to claim 1 or 4, **characterised in that** the end of the tensile element (3, 3') is fastened directly to the wedge element (15, 15').
6. Hollow profile according to claim 4 or 5, **characterised in that** the base element (13, 13') and the tensioning body (14, 14') engage into one another to achieve a forced guidance.
7. Hollow profile according to claim 6, **characterised in that** the base element (13) and the tensioning body (14) engage into one another by means of a tongue and groove connection (19/20).
8. Hollow profile according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** over the length of the tensile element (3, 3') in the interior of the hollow profile at least one support element (5) is provided to fix the position of the tensile element (3, 3') in the free cross-section of the hollow profile.
9. Hollow profile according to claim 8, **characterised in that** in the hollow profile a plurality of support elements (5) are present such that the tensile element (3, 3') can be tensioned in the hollow profile as a support structure.
10. Hollow profile according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the hollow profile is a transom profile (1, 1').
11. Hollow profile according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the hollow profile is a post profile (2).
12. Hollow profile according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the hollow profile is a rafter profile (21).
13. Hollow profile according to any one of claims 1 to 12, **characterised in that** the tensile element (3, 3') is designed as a tensile rod.
14. Hollow profile according to any one of claims 1 to 12, **characterised in that** the tensile element is de-

signed as a traction rope.

15. Hollow profile according to any one of claims 1 to 14, **characterised by** a modular structure.

16. Use of a tensioning device to reinforce hollow profiles according to any one of claims 1 to 15 to calculate and set a desired load-dependent pre-tension in a hollow profile to be installed, **characterised by** the following steps:

- carrying out a static pre-dimensioning for a determined profile taking into account the known static loads,
- calculating the theoretic load-dependent bending,
- pre-tensioning the hollow profile to a specific value (d) to avoid excessive bending in the installation state.

Revendications

1. Profilé creux comprenant un dispositif de serrage disposé à l'intérieur dudit profilé creux et servant à rigidifier le profilé creux, en particulier pour des structures de bâtis de grande surface, où au moins un élément de traction (3, 3') est disposé à l'intérieur du profilé creux et, au niveau des extrémités dudit élément de traction, est relié aux extrémités du profilé creux, de manière telle qu'une force de traction soit exercée sur l'élément de traction (3, 3'), où la contrainte de serrage exercée sur l'élément de traction (3, 3') au moyen d'une vis de serrage (16, 16') peut être appliquée de l'extérieur du profilé creux, **caractérisé en ce que** l'élément de traction (3, 3') au moins au nombre de un est relié au profilé creux par un élément de serrage (4) disposé à l'intérieur du profilé creux, où l'élément de serrage (4) est réalisé comme un dispositif de serrage en forme de coin (12, 12'), et **en ce que** le dispositif de serrage en forme de coin (12, 12') présente un élément de base (13, 13') placé fixement sur le profilé creux et au moins un élément en forme de coin (15, 15') pouvant être réglé en venant en appui contre ledit élément de base, dans le sens de la longueur de l'élément de traction (3, 3').
2. Profilé creux selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de traction (3, 3') au moins au nombre de un présente au moins un filetage (6) au niveau d'une extrémité.
3. Profilé creux selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'élément de serrage (4) sert de butée, et **en ce que** la contrainte de serrage est exercée di-

- rectement sur l'élément de traction (3, 3').
4. Profilé creux selon la revendication 1,
caractérisé
en ce que l'élément de base (13, 13') présente au moins une surface en forme de coin et **en ce qu'**un corps de serrage (14, 14'), dans une direction transversale par rapport à l'élément de traction (3, 3'), peut être réglé par rapport à l'élément de base (13, 13'), au moyen de la vis de serrage (16, 16'), de manière telle que l'élément de traction (3, 3') puisse être serré.
 5. Profilé creux selon la revendication 1 ou 4,
caractérisé
en ce que l'extrémité de l'élément de traction (3, 3') est fixée directement sur l'élément en forme de coin (15, 15').
 6. Profilé creux selon la revendication 4 ou 5,
caractérisé
en ce que l'élément de base (13, 13') et le corps de serrage (14, 14') s'imbriquent l'un dans l'autre pour parvenir à un guidage forcé.
 7. Profilé creux selon la revendication 6,
caractérisé
en ce que l'élément de base (13) et le corps de serrage (14) s'imbriquent l'un dans l'autre par assemblage à rainure et languette (19, 20).
 8. Profilé creux selon l'une quelconque des revendications 1 à 7,
caractérisé
en ce qu'au moins un élément support (5) servant à la fixation de la position de l'élément de traction (3, 3') dans la section libre du profilé creux est prévu à l'intérieur du profilé creux, sur la longueur de l'élément de traction (3, 3').
 9. Profilé creux selon la revendication 8,
caractérisé
en ce que plusieurs éléments supports (5) sont présents dans le profilé creux, de sorte que l'élément de traction (3, 3') peut être serré dans le profilé creux comme structure porteuse.
 10. Profilé creux selon l'une quelconque des revendications 1 à 9,
caractérisé
en ce que le profilé creux est un profilé de traverse (1, 1').
 11. Profilé creux selon l'une quelconque des revendications 1 à 9,
caractérisé
en ce que le profilé creux est un profilé de montant (2).
 12. Profilé creux selon l'une quelconque des revendications 1 à 9,
caractérisé
en ce que le profilé creux est un profilé de chevrons de combles (21).
 13. Profilé creux selon l'une quelconque des revendications 1 à 12,
caractérisé
en ce que l'élément de traction (3, 3') est conçu comme une barre de traction.
 14. Profilé creux selon l'une quelconque des revendications 1 à 12,
caractérisé
en ce que l'élément de traction est conçu comme un câble de traction.
 15. Profilé creux selon l'une quelconque des revendications 1 à 14,
caractérisé
par une structure modulaire.
 16. Utilisation d'un dispositif de serrage servant à rigidifier des profilés creux selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, et servant au calcul et au réglage d'une précontrainte souhaitée, en fonction de la charge, dans un profilé creux à incorporer, ladite utilisation étant **caractérisée par** les étapes suivantes consistant :
 - à effectuer un prédimensionnement statique pour un profilé déterminé, en prenant en compte les charges statiques connues,
 - à calculer la flèche théorique en fonction de la charge,
 - à exercer une précontrainte sur le profilé creux, à une valeur spécifique (d), afin d'éviter une flèche trop importante à l'état monté.

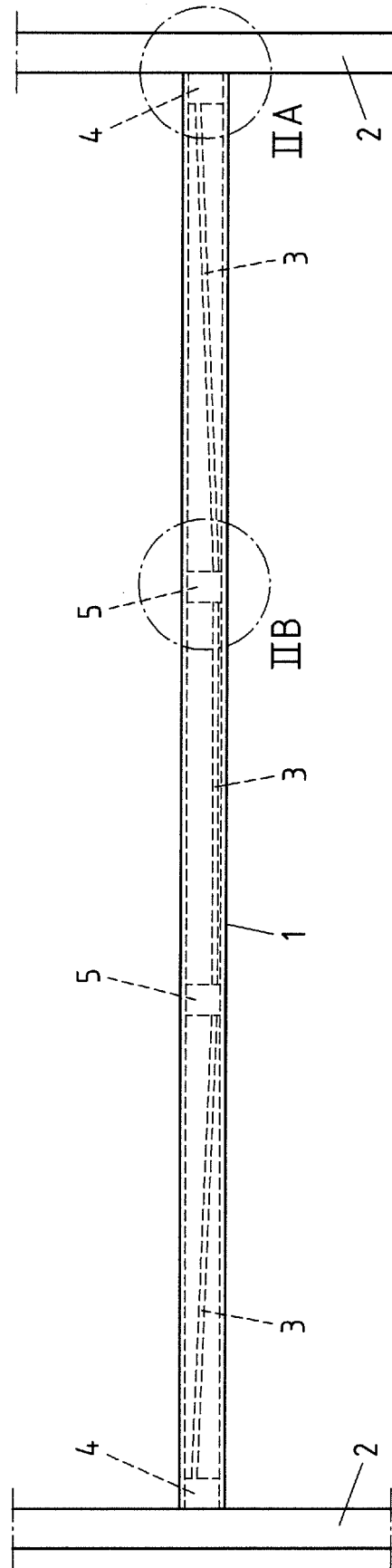


Fig.1

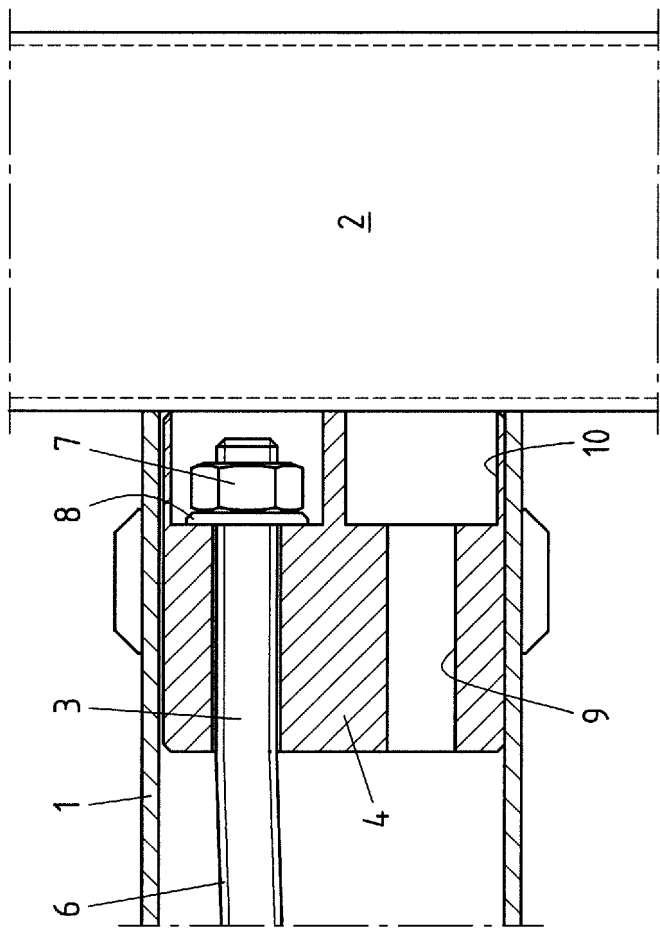


Fig.2A

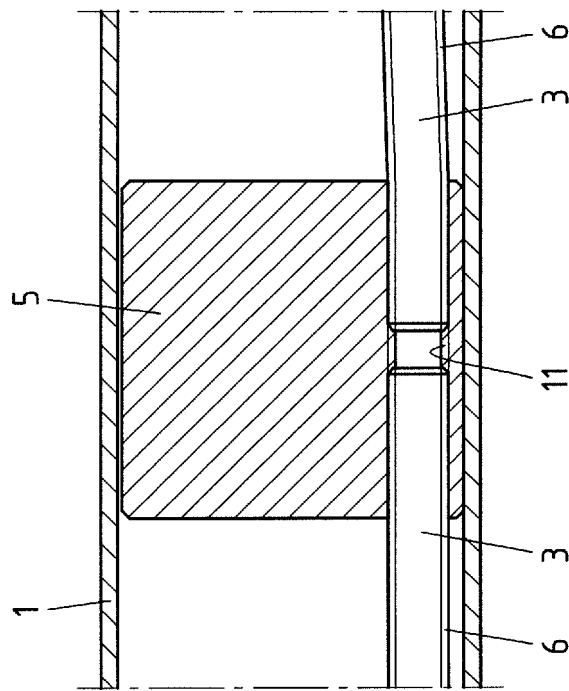


Fig.2B

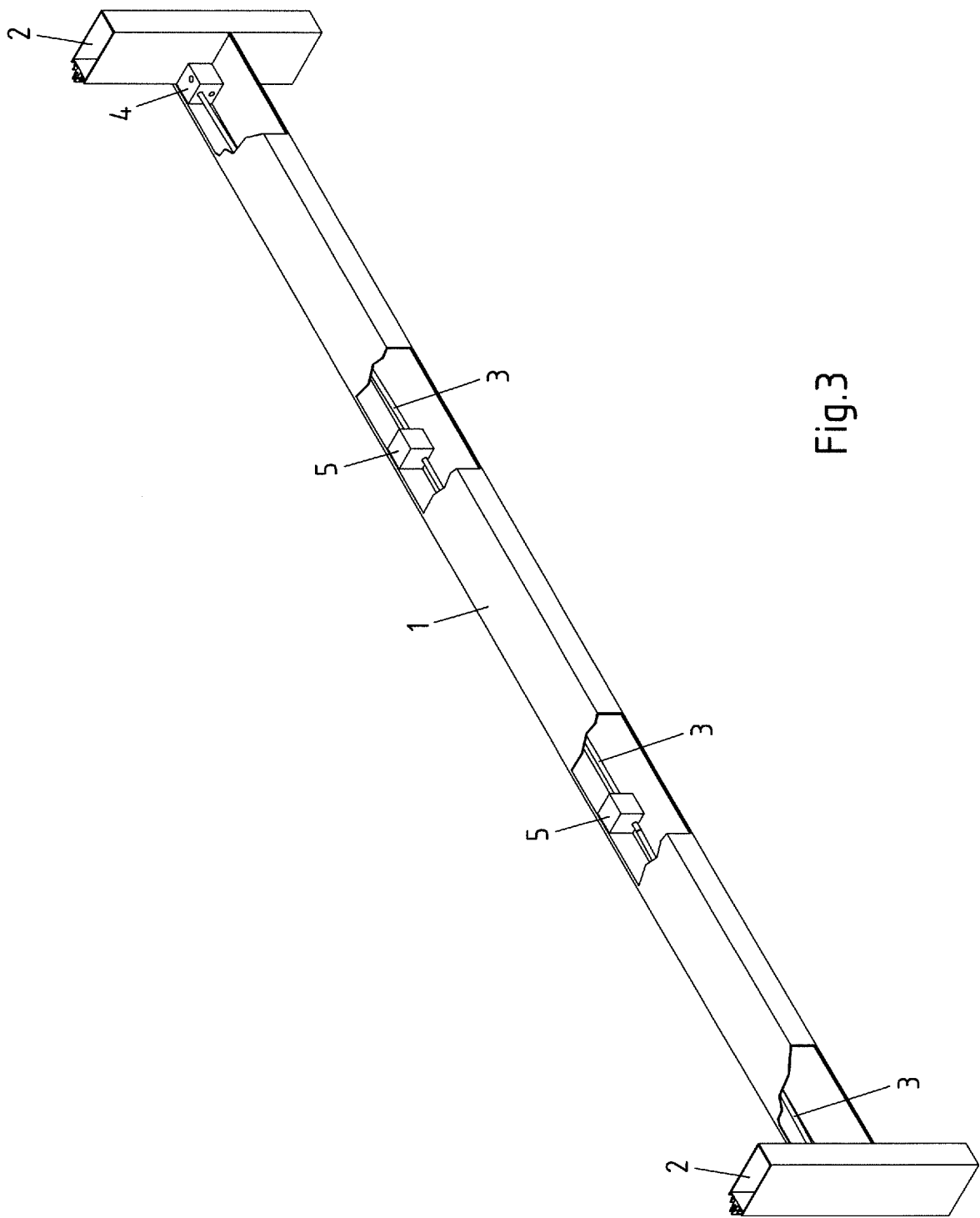


Fig.3

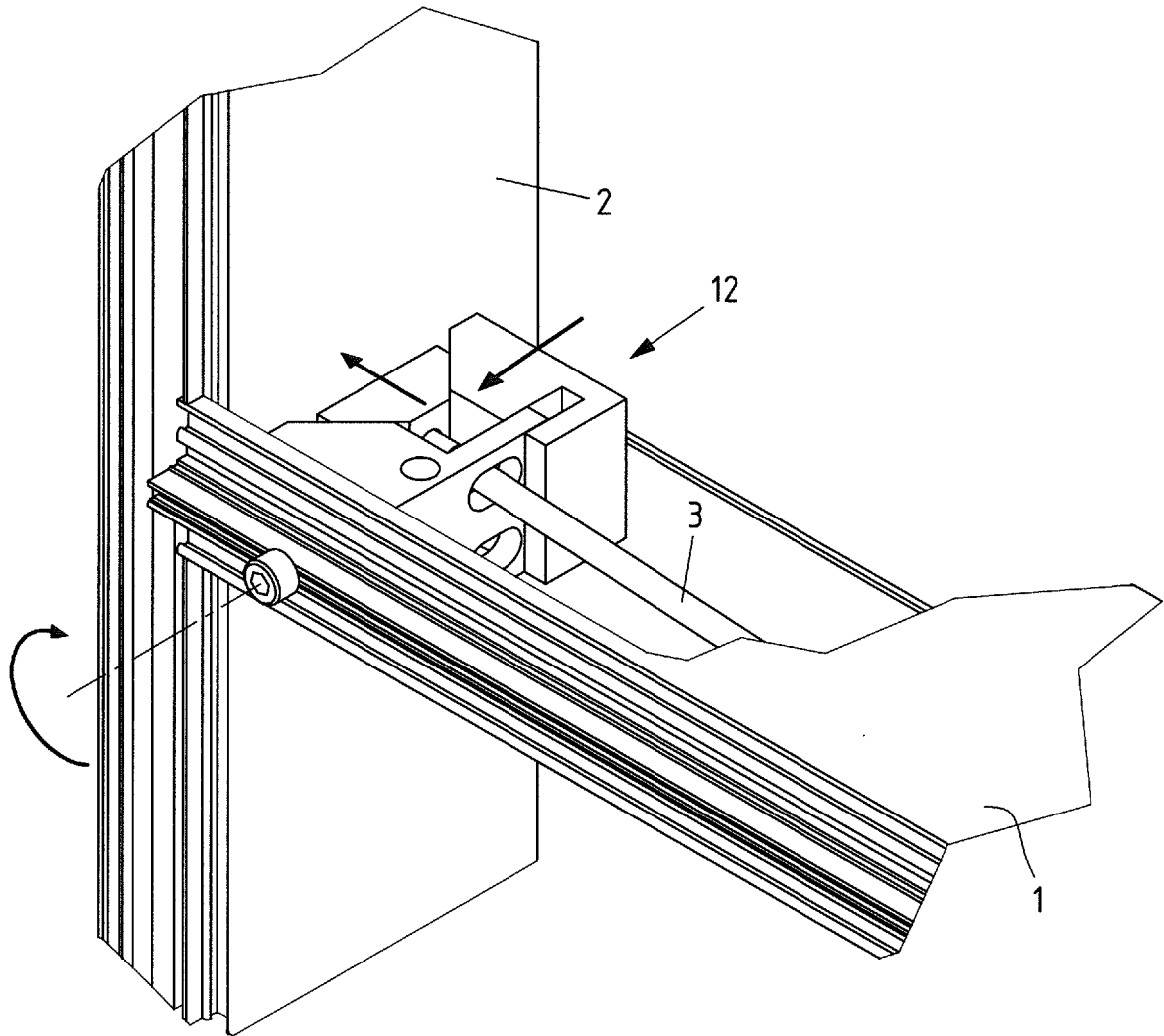


Fig.4

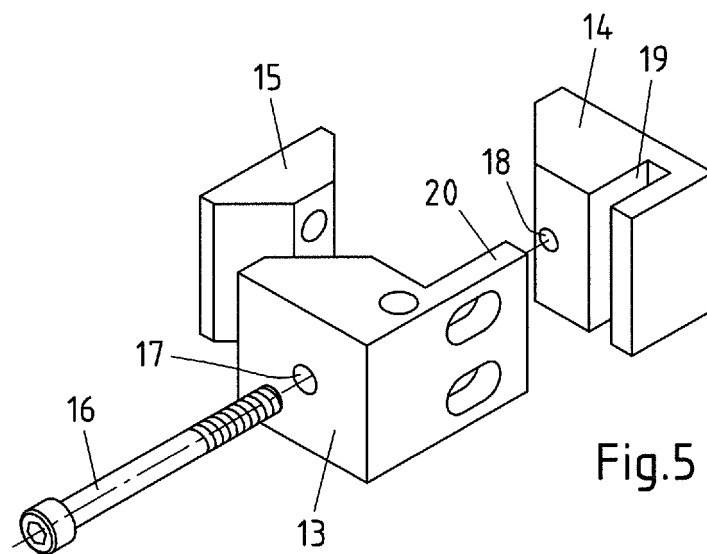


Fig.5

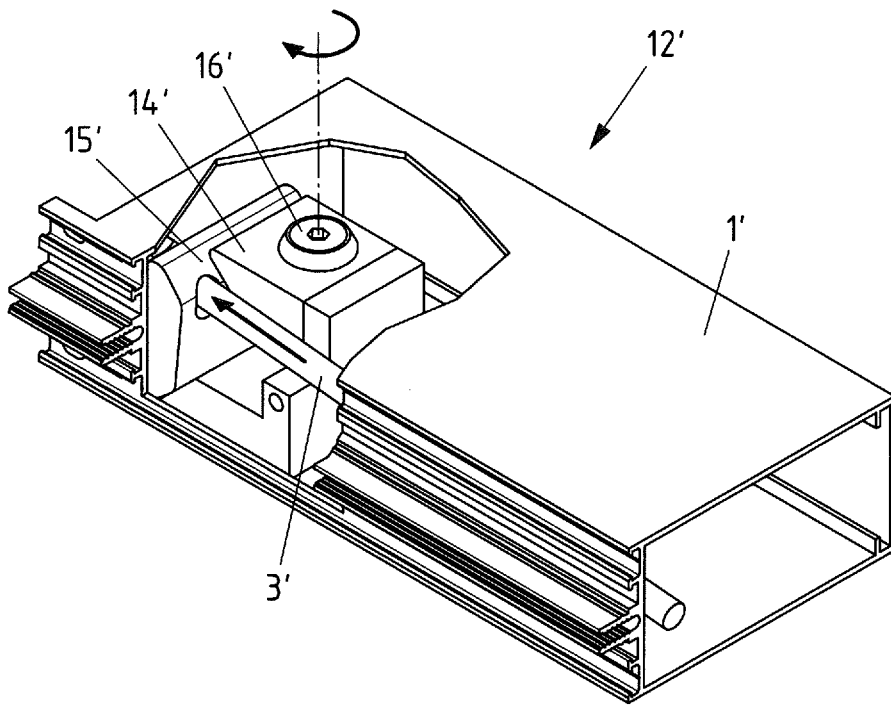


Fig.6

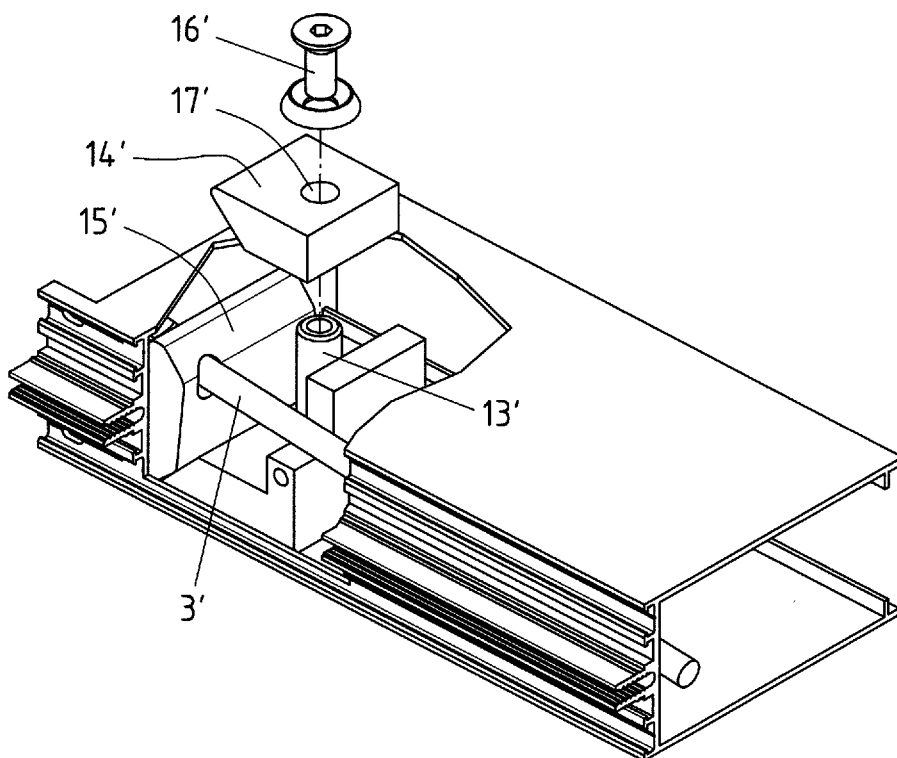


Fig.7

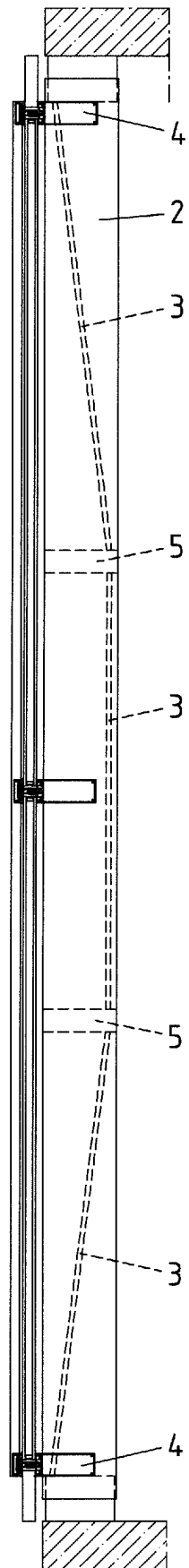


Fig.8

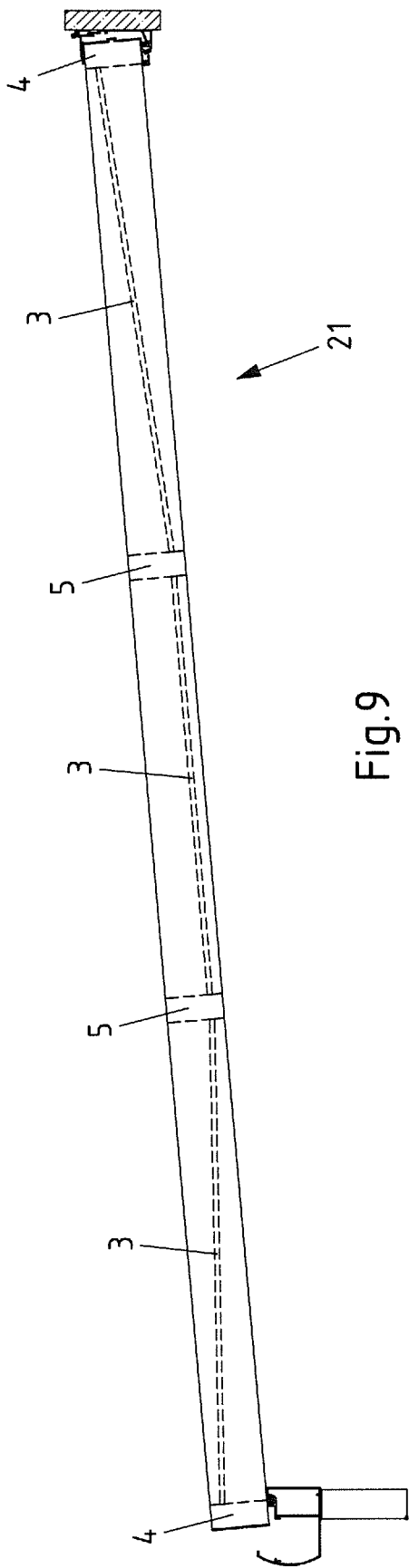


Fig. 9

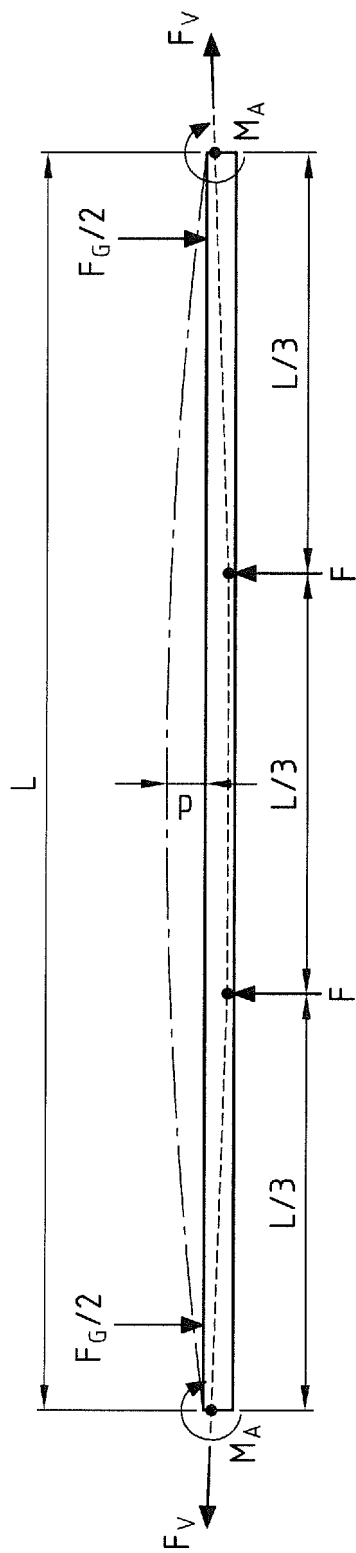


Fig.10A

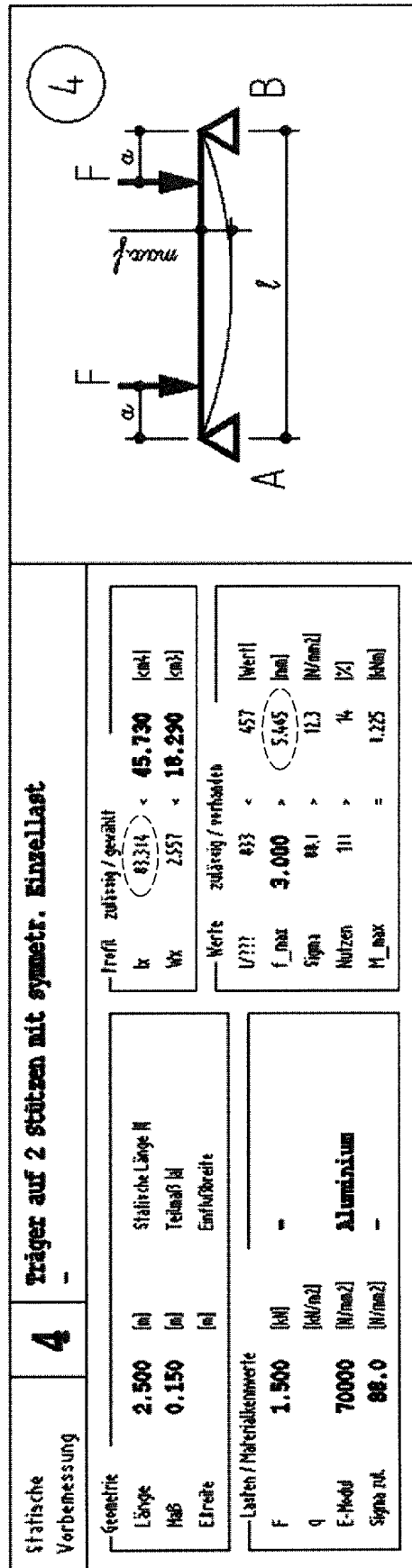


Fig.11

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

- EP 1020574 A2 [0006]
- US 5301482 A [0007]
- GB 710089 A [0012]