

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 809 739 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.10.1998 Patentblatt 1998/44

(51) Int Cl.⁶: **E04D 3/08**, E04B 1/32,
E04B 7/10

(21) Anmeldenummer: **96902230.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE96/00225

(22) Anmeldetag: **13.02.1996**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 96/25568 (22.08.1996 Gazette 1996/38)

(54) **STABKNOTEN**

NODE-LIKE JOINING DEVICE FOR BARS

DISPOSITIF DE JONCTION NODAL DE BARRES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
LT LV SI

(30) Priorität: **15.02.1995 DE 29502486 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.12.1997 Patentblatt 1997/49

(73) Patentinhaber: **Helmut Fischer GmbH**
74388 Talheim (DE)

(72) Erfinder: **FISCHER, Klaus**
D-74388 Talheim (DE)

(74) Vertreter: **Steimle, Josef, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker,
Postfach 10 37 62
70032 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A- 682 854 **NL-A- 8 600 724**
US-A- 3 635 509 **US-A- 3 909 994**
US-A- 3 950 901

- **BAUTECHNIK, Bd. 69, Nr. 1, 1992, BERLIN,**
Seiten 3-10, XP000195140 SCHLAICH,
SCHOBER: "VERGLASTE NETZKUPPELN"

EP 0 809 739 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

Die Erfindung betrifft einen Stabknoten als Konstruktionselement einer Tragkonstruktion. Die Tragkonstruktion dient zur Abstützung einer Glaswand oder eines Glasdaches. Die Glaswand bzw. das Glasdach setzen sich aus einer Vielzahl von einzelnen Glasscheiben zusammen, die mit gegenseitigem Abstand auf der Tragkonstruktion befestigt sind. Derartige Glaswände oder Glasdächer dienen zur großflächigen Verglasung von Bauteilen.

STAND DER TECHNIK

Bekannte Stabknoten der eingangs genannten Art (vgl. FR-A-682 854) sind in Form von zwei sich rechtwinklig oder schiefwinklig kreuzenden Stäben bekannt. Die auf einer derartigen Grundkonstruktion zu befestigenden Glasscheiben haben im Grundriß eine entsprechende viereckige, rautenförmige, quadratische oder rechteckförmige Form. Bei ebenflächigen Tragkonstruktionen bzw. Verglasungsflächen oder bei in lediglich einer Richtung gekrümmter Tragkonstruktion ergeben sich konstruktiv keine Schwierigkeiten; die einzelnen Glasscheiben können entsprechend winkelig aneinanderstoßend auf der entsprechend im Raum einachsigt gewölbten Tragkonstruktion aufgelagert und befestigt werden. Probleme ergeben sich aber bei im Raum zweiachsigt gekrümmten Verglasungsflächen, da die in sich ebenflächigen Verglasungsscheiben dann nicht mit ihren Eckpunkten gleichzeitig auf allen vier Knoten aufliegen können. Bei geringen Verwölbungen wird versucht, die Glasscheiben elastisch verformt einzubauen. Bei größeren Krümmungsproblemen können entsprechend vorverformte Scheiben oder längs einer Reißlinie gebrochene Scheiben verwendet werden.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Möglichkeit anzugeben, um großflächige, im Raum beliebig gekrümmte Tragkonstruktionen problemlos verglasen zu können.

Diese Erfindung ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 gegeben. Ausgehend von dem im Stand der Technik bekannten Stabknoten, bei dem jeweils mehrere Stäbe durch eine geschraubte Laschenverbindung zusammengefügt werden können, zeichnet sich der erfindungsgemäße Stabknoten dadurch aus, daß die Stäbe mit ihren Endbereichen über jeweils zumindest einen Stirnflächenbereich kraftschlüssig drückend gegenseitig aneinanderliegen und in ihren Endbereichen und damit im Bereich des Stabknotens zwischen zwei Laschenscheiben zusammengeschraubt gehalten sind. Bei dieser Ausbildung werden die Druckkräfte durch Flächenkontakt zwischen gestoßenen Stäben übertra-

gen. Zugkräfte dagegen werden über die beidseitig den Stoßbereich überdeckenden, miteinander verschraubten Laschenscheiben übertragen. Auch Biegekräfte können gut übertragen werden. So können die bei der Zerlegung eines Biegemoments entstehenden Zug- und Druckkräfte in der oben genannten Weise in dem Stabknoten entweder - beim Auftreten von Zugkräften - durch die eine oder andere Laschenscheibe oder - beim Auftreten von Druckkräften - durch die Stirnflächenbereiche der aneinanderstoßenden mehreren Stäbe übertragen werden.

Als vorteilhaft hat sich herausgestellt, die Endbereiche der in einem Knoten sich stoßenden Stäbe mit sich zum Ende hin verjüngenden Stirnflächenbereichen auszubilden. Mit diesen Stirnflächenbereichen stoßen dann benachbarte Stäbe aneinander. Dadurch kann die Bauhöhe im Bereich der Knoten niedrig gehalten werden. Je weniger Stäbe in einem Knoten aufeinandertreffen, desto schlanker erweist sich die Tragkonstruktion. Bei vier-stäbigen Knoten ergeben sich viereckige, von Glasscheiben abzudeckende Flächen zwischen den Knoten. Da die Stäbe im Bereich eines Knotens mit unterschiedlichen Neigungen aufeinandertreffen können, können die Glasscheiben ebenflächig sein.

Die Fachwerkkonstruktion kann auch so ausgebildet werden, daß die Stabknoten dreieckige Flächen einschließen. Dann können in ihrer Grundfläche dreieckige Glasscheiben bei der Verglasung verwendet werden. Immer ist unter jedem freien Rand der Glasscheibe ein Stab der Tragkonstruktion vorhanden. Damit können beliebig gekrümmte Tragkonstruktionen ausgebildet und verglast werden. Entsprechend den jeweiligen Anforderungen sind die Winkel zwischen benachbarten Stäben vorzugsweise im Bereich größer als Null Grad und kleiner als 180 Grad. Bei einer derartigen Konstruktion lassen sich die übertragenden Lasten noch gut auf die jeweils angeschlossenen anderen Stäbe übertragen.

Um die Tragkonstruktion konstruktiv nicht zu hoch ausbilden zu müssen, hat es sich als sinnvoll herausgestellt, eine oder beide Laschenscheiben mehr oder weniger stark versenkt in den Endbereichen der Stäbe vorzusehen. Dadurch geraten die durch sie hindurchgehenden Schraubenköpfe nicht in Kollision mit den die Stäbe und Stabknoten von oben abdeckenden Glasscheiben.

Die Endbereiche der Stäbe können in einem Knoten unter beliebigen Winkeln zusammentreffen. Die Knoten einer Tragkonstruktion werden daher untereinander oftmals konstruktiv nicht identisch ausgebildet sein. Die fertigungsmäßigen Anforderungen an die Ausbildung der an einem Knoten vorhandenen Bauteile ist daher extrem hoch. Dieser Aufwand läßt sich praktisch nur mit rechnergestützter Konstruktionsarbeit bewältigen. Um das dem Rechner zugrundeliegende Linienraster konstruktiv in ein Stabknoten-Raster korrekt und einfach umsetzen zu können, hat es sich als sinnvoll herausgestellt, das Linienraster in der Mitte der oberen Fläche

der einzelnen Stäbe anzuordnen. Diese Rasterlinien oder Systemlinien stoßen sich dann jeweils in einem Punkt eines jeden Knotens. Von diesem theoretischen Knotenpunkt wird dann nach "unten" der Knoten konstruiert. Um den statischen Anforderungen gerecht zu werden, werden dabei die Laschenscheiben gegebenenfalls soweit in die Stabenden versenkt, daß zwischen ihnen immer ein vorgegebener Abstand vorhanden ist. Da auch die Laschenscheiben eine konstante Dicke und Ausbildung in jedem Knoten haben, können für alle Knoten daher vergleichbare Rechenvoraussetzungen zugrundegelegt werden.

Die Verglasung für eine derartige Tragkonstruktion kann aus einer einzelnen Scheibe oder aus einer mehrere Scheiben umfassenden Einfach- oder Isolierglasscheibe bestehen. Die Glasscheiben können auch durch nicht durchsichtige Platten ersetzt werden. Als konstruktiv einfach und technisch voll zufriedenstellende Lösung hat sich eine Verglasung erwiesen, bei der eine von außen zusätzlich einwirkende Abdeckplatte auf die obere Laschenscheibe gepreßt wird. Die Ränder der Glasscheibe sind damit im Bereich der Knoten zwischen zwei Scheiben eingepreßt. Eine der Scheiben ist die bei der konstruktiven Ausbildung des Knotens vorhandene Abdeckscheibe. Die andere Scheibe ist auf der Außenseite der Verglasung zusätzlich vorhanden. Diese zusätzliche Scheibe kann auf konstruktiv einfache Weise über eine Verschraubung an der äußeren Laschenscheibe befestigt werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltung und Weiterbildung der Erfindung sind den in den Unteransprüchen ferner angegebenen Merkmalen sowie dem nachstehenden Ausführungsbeispiel zu entnehmen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

Die Erfindung wird im folgenden anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Stabknoten nach der Erfindung,
- Fig. 2 eine teilweise geschnittene Seitenansicht des Stabknotens gemäß Fig. 1 und
- Fig. 3 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines mit einer Verglasung versehenen Stabknotens.

WEGE ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

In einem in Fig. 1 dargestellten Stabknoten 10 treffen im vorliegenden Beispielsfall sechs Stäbe 12, 14, 16, 18, 20, 22 aufeinander. Die Stäbe sind Teil einer Tragkonstruktion. Die Knoten können dann derart innerhalb der Tragkonstruktion vorhanden sein, daß die die Knoten verbindenden Stäbe dreieckige Flächen einrah-

men. Diese Flächen können auch viereckig, und damit beispielsweise Trapezflächen sein.

Jeder der Stäbe 12 bis 18 besteht aus einem Rechteckprofil von im vorliegenden Beispielsfall 40 mm (Millimeter) Breite 13 und 60 mm Höhe 15. Die beiden Seitenflächen 24, 26 laufen im jeweiligen Endbereich 28 des betreffenden Stabes spitz aufeinander zu. Jeder Stab 12 bis 22 besitzt dadurch zwei spitz zulaufende, schräge Stirnflächenbereiche 30, 32. Benachbarte Stäbe, beispielsweise die Stäbe 18 und 16, liegen mit ihren benachbarten Stirnflächenbereichen 30, 32 flächig aneinander. Dies trifft für alle Stäbe und alle Stirnflächenbereiche der verschiedenen Stäbe in einem Stabknoten zu. Druckkräfte können auf diese Weise durch Kontakt über die Stirnflächenbereiche 30, 32 auf benachbarte Stäbe eines Stabknotens 10 übertragen werden.

Die Endbereiche 28 der Stäbe 12 bis 22 weisen innerhalb des Stabknotens 10 eine gegenüber dem übrigen Stabbereich verringerte Stabhöhe 17 von im Beispielsfall 40 mm auf. In die dadurch ausgebildeten beiden verjüngten Höhenbereiche 19, 21 ragen von oben und von unten eine Abdeckscheibe 34 bzw. 36. Diese beiden Abdeckscheiben 34, 36 werden im Bereich eines jeden Endbereichs 28 der gestoßenen Stäbe von einem Gewindebolzen 40 miteinander verschraubt zusammengehalten. Die Gewindebolzen können dabei unter Vorspannung stehen. Die Köpfe 42 der Bolzen 40 sind in der oberen Abdeckscheibe 34 versenkt angeordnet. Der Bolzen 40 ragt unten aus der unteren Abdeckscheibe 36 heraus. Auf das dort sichtbare Außengewinde 44 ist eine Mutter 46 geschraubt. Diese Mutter 46 liegt über eine Scheibe 48 fest an der Abdeckscheibe 36 an. Das Außengewinde 44 ist am Gewindebolzen 40 derart vorhanden, daß es innerhalb der unteren Abdeckscheibe 36 endet und nicht in den Bereich der Stirnflächenbereiche 30, 32 hineingreift. Die Abdeckscheiben 34, 36 sind so paßgenau in die beiden verjüngten Höhenbereiche 19, 21 eingesetzt, daß eine Übertragung von Druckkräften auch in diesen beiden Höhenbereichen möglich ist. Für die Übertragung von Druckkräften steht daher auch im stabmäßig geschwächten Endbereich 28 eines jeden Stabes ein dem ungeschwächten Stabquerschnitt vergleichbarer Querschnitt zur Verfügung. Die versenkte Anordnung der insbesondere oberen Abdeckscheibe 34 in den Stäben sowie die versenkte Anordnung der Schraubenköpfe 42 in den Abdeckscheiben 34 ermöglicht es, die obere Seite der Stäbe im Bereich eines Knotens 10 höhenmäßig praktisch durchlaufen zu lassen.

In der oberen Abdeckscheibe 34 ist eine zentrische Bohrung 50 mit einem Innengewinde 52 vorhanden. In dieses Innengewinde 52 kann eine Schraube 78 von oben eingeschraubt werden, wie nachstehend noch näher beschrieben wird.

Auf dem in Fig. 1 und 2 dargestellten Stabknoten 10 liegt eine Verglasung 56. Diese Verglasung besteht im vorliegenden Beispielsfall aus einer Isolierverglasung 56, die aus einer unteren Scheibe 58 und einer dazu im Abstand angeordneten oberen Scheibe 60 in

üblicher Weise zusammengesetzt ist. Diese Verglasung 56 liegt auf Dichtungsprofilen 62, 64 auf. Diese Dichtungsprofile 62, 64 bedecken die oberen Seiten der Stäbe 12 bis 22 und umgreifen die oberen beiden Längskanten der Stäbe mit nach unten auskragenden Lappen 66, 68. Die Dichtungsprofile 62, 64 besitzen einen mittig nach oben auskragenden Steg 70. Dieser Steg 70 ragt zwischen den Stirnbeziehungsweise Seitenflächen der Verglasung 56 nach oben hindurch. Auf dem Steg 70 sitzt von oben eine Dichtungsmasse 72, die in der Ebene der oberen Scheibe 60 eine wasserdichte Verbindung zwischen den oberen Scheiben 60 darstellt.

Im Bereich eines jeden Knotens und damit auch des Knotens 10 wird die Verglasung 56 und damit die obere Scheibe 60 von oben durch eine Silikon-Scheibe 74 abgedeckt. Auf dieser Scheibe 74 liegt von oben eine äußere Scheibe 76 auf. Die Scheiben 74, 76 besitzen eine zentrische Aussparung, durch die von außen eine Schraube 78 hindurchgreift, die in einem zentralen Innengewinde 52 der oberen Abdeckscheibe 34 eingeschraubt ist. Die Schraube 78 berührt nicht die Endbereiche 28 der im Stabknoten 10 aufeinandertreffenden Stäbe. Diese Schraube 78 ist von außen z.B. durch eine Hutmutter 80 abgedeckt. Eine die äußere Scheibe 76 umgebende Dichtungsmasse 82 stellt eine wasserdichte Verbindung zwischen der äußeren Scheibe 76 und den oberen Scheiben 60 der Verglasung 56 im Bereich des Knotens 10 dar. Bei entsprechend unterschiedlich geneigter Ausrichtung der Stabknoten im Raum müssen die Stäbe zwischen benachbarten Stabknoten 10 verdreht eingebaut werden.

Diese Konstruktion des Stabknotens 10 erlaubt eine beachtliche Überleitung von Zug-, Druck- und Momentenkräften. Die Verglasung 56 ruht dabei zwangsfrei auf den Stabknoten auf. Gleichzeitig ist die Wasserdichtigkeit der Konstruktion gewährleistet. Die Biegesteifigkeit der Stabknoten ist mit etwa 60 Prozent der Steifigkeit der verwendeten Stäbe sehr hoch. Dadurch können erstmals Stäbe mit einer Breite von lediglich 40 mm verwendet werden. Die Tragkonstruktion bekommt dadurch ein sehr schlankes Aussehen.

Aufgrund der dreieckigen Grundrißfläche der einzelnen Scheiben der Verglasung 56 können beliebig gekrümmte Verglasungsflächen ausgebildet werden. Dabei sind die jeweiligen einzelnen Verglasungsscheiben ebenflächig. Aufgrund der im Raum mit unterschiedlicher Ausrichtung in einem Stabknoten sich treffenden Stäbe sind die Stirnflächenbereiche 30, 32 der einzelnen Stäbe nicht unbedingt rechtwinklig zur Ober- beziehungsweise Unterseite des betreffenden Stabes ausgerichtet. Im allgemeinen wird jeder Stab Stirnflächenbereiche 30, 32 besitzen, die in ihrer winkligen Ausrichtung sich von den entsprechenden Stirnflächenbereichen benachbarter Stäbe unterscheiden.

Patentansprüche

1. Stabknoten (10) von der Tragkonstruktion einer Glaswand oder eines Glasdaches, wobei jeweils

- mehrere Stäbe (12 bis 22) in dem Knoten (10) durch eine geschraubte Laschenverbindung (34, 36, 40) zusammengefügt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß
- die Stäbe (12 bis 22) mit ihren Endbereichen (28) über jeweils zumindest einen Stirnflächenbereich (30, 32) kraftschlüssig drückend gegenseitig aneinanderliegen,
- die im Knoten (10) liegenden Endbereiche (28) der Stäbe eine gegenüber dem übrigen Stabbereich verringerte Stabhöhe (17) aufweisen und zwischen zwei Abdeckscheiben (34, 36) zusammengeschraubt (40) gehalten sind,
- die Abdeckscheiben (34, 36) versenkt in den Stäben (12 bis 22) angeordnet sind, derart, daß
 - ein gegenseitiger fester Abstand (17) zwischen den Abdeckscheiben (34, 36) vorhanden ist,
 - dieser feste Abstand (17) um verringerte Höhenbereiche (19, 21) kleiner ist als die Höhe (15) des Stabes in dieser Richtung,
 - die Abdeckscheiben (34, 36) zur Übertragung von Zug-; und Druckkräften verwendbar sind.

2. Stabknoten nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß

- benachbarte Stäbe (16, 18) in ihren jeweiligen Endbereichen (28) sich verjüngende Stirnflächenbereiche (30, 32) aufweisen, an denen sie flächig und drückend aneinanderliegen.

3. Stabknoten nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass er vier oder sechs Stäbe (12 bis 22) aufweist.

4. Stabknoten nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß

- die durch die beiden Abdeckscheiben (34, 36) und die dazwischenliegenden Endbereiche (28) der Stäbe hindurchgehende Verschraubung (40) auf der der Verglasung (56) zugewandten Seite versenkt in dieser der Verglasung (56) benachbarten Abdeckscheibe (34) vorhanden ist.

5. Stabknoten nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß

- die Verglasung (56) eine aus mehreren Scheiben (58, 60) zusammengefügte Isolierglasscheibe ist.

6. Stabknoten nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- die Verglasung (56) zwischen der zu ihr benachbarten Abdeckscheibe (34) und einer zusätzlichen äußeren Scheibe (76) eingeklemmt gehalten ist,
- die äußere Scheibe (76) an der zur Verglasung (56) benachbarten Abdeckscheibe (34) angeschraubt (78) gehalten ist,
- zwischen benachbarten freien Rändern der Verglasung (56) ein Dichtungsprofil (62, 64) vorhanden ist,
- dieses Dichtungsprofil (62, 64) auch zwischen Verglasung (56) und Stab vorhanden ist.

7. Stabknoten nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- Vollmaterialstäbe mit maximal 40 mm in der Breite und 60 mm in der Höhe vorhanden sind.

Claims

1. A bar node (10) of the supporting structure of a glass wall or a glass roof, wherein

- several bars (12 to 22) are joined together in the node (10) by a bolted strapped joint (34, 36, 40), characterised in that
- the end regions (28) of the bars (12 to 22) abut one another over at least one end face region (30, 32) in each case, pressing against one another in a force-locking manner,
- the bar end regions (28) lying in the node (10) have a reduced bar height (17) by comparison with the remaining bar region and are held bolted together (40) between two cover disks (34, 36),
- the cover disks (34, 36) are recessed into the bars (12 to 22), so that
 - a fixed mutual spacing (17) is provided between the cover disks (34, 36),
 - this fixed spacing (17) is less than the height (15) of the bar in that direction by reduced height regions (19, 21), and
 - the cover disks (34, 36) can be used to transmit tensile and compression forces.

2. A bar node according to Claim 1, characterised in that

- the end regions (28) of adjoining bars (16, 18) have tapering face regions (30, 32) by means of which the bars lie in one plane and pressing against one another.

3. A bar node according to one of the preceding claims, characterised in that it has four or six bars (12 to 22).

4. A bar node according to any one of the preceding claims, characterised in that

- the bolts (40) which pass through the two cover disks (34, 36) and the bar end regions (28) lying between them are recessed in that cover disk (34) which is adjacent to the glazing (56) on the side facing the glazing (56).

5. A bar node according to any one of the preceding claims, characterised in that

- the glazing (56) is an insulating glass pane comprising several superimposed panes (58, 60).

6. A bar node according to any one of the preceding claims, characterised in that

- the glazing (56) is held clamped between the cover disk (34) adjoining it and an additional outer disk (76),
- the outer disk (76) is held bolted (78) to the cover disk (34) adjoining the glazing (56),
- a sealing gasket (62, 64) is provided between adjoining free edges of the glazing (56),
- this sealing gasket (62, 64) is also provided between glazing (56) and bar.

7. A bar node according to any one of the preceding claims, characterised in that

- the bars are of solid material and are a maximum of 40 mm in width and 60 mm in height.

Revendications

1. Dispositif (10) de jonction nodale de barres concernant la charpente porteuse d'une paroi vitrée ou d'un toit vitré, où à chaque fois :

- plusieurs barres (12 à 22) sont assemblées dans le noeud (10) par un assemblage à couvre-joint vissé (34, 36, 40), caractérisé
 - en ce que les barres (12 à 22), avec leurs zones d'extrémité (28), sont contiguës entre elles et en appui les unes contre les autres par action de force, à chaque fois par au moins une zone de surface frontale (30, 32),
 - en ce que les zones d'extrémité (28) des barres, se trouvant dans le noeud (10), présentent une hauteur de barre (17) diminuée par rapport à l'autre zone des barres, lesdites zones d'extrémité étant maintenues boulonnées ensemble (40) entre deux vitres de recouvrement (34, 36),
 - en ce que les vitres de recouvrement (34, 36) sont encastrées dans les barres (12 à 22), de façon telle
 - qu'un espace fixe réciproque (17) existe entre les vitres de recouvrement (34, 36),
 - que cet espace fixe (17) est plus petit que la hauteur (15) de la barre, ledit espace étant diminué en direction des zones de hauteur réduites (19, 21),
 - que les vitres de recouvrement (34, 36) sont utilisées pour la transmission de forces de traction et de pression.
- 2.** Dispositif de jonction nodale de barres selon la revendication 1, caractérisé
- en ce que des barres voisines (16, 18) comprennent, au niveau de leurs zones d'extrémité (28) respectives, des zones de surface frontale (30, 32) s'amincissant où lesdites barres sont contiguës entre elles en étant en appui, à plat, les unes contre les autres.
- 3.** Dispositif de jonction nodale de barres selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend quatre ou six barres (12 à 22).
- 4.** Dispositif de jonction nodale de barres selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé - en ce que l'assemblage boulonné (40), traversant les deux vitres de recouvrement (34, 36) et les zones d'extrémité (28) des barres se trouvant entre lesdites vitres de recouvrement, est présent sur le côté tourné vers le vitrage (56), encastré dans cette vitre de recouvrement (34) voisine du vitrage (56).
- 5.** Dispositif de jonction nodale de barres selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé
- en ce que le vitrage (56) est une vitre assemblée en verre isolant se composant de plusieurs vitres (58, 60).
- 6.** Dispositif de jonction nodale de barres selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé
- en ce que le vitrage (56) est maintenu serré entre la vitre de recouvrement (34) voisine dudit vitrage et une vitre extérieure supplémentaire (76),
 - en ce que la vitre extérieure supplémentaire (76) est maintenue vissée (78) sur la vitre de recouvrement (34) voisine du vitrage (56),
 - en ce qu'un joint d'étanchéité profilé (62, 64) est présent entre des bords libres voisins du vitrage (56),
 - en ce que ce joint d'étanchéité profilé (62, 64) est présent également entre le vitrage (56) et la barre.
- 7.** Dispositif de jonction nodale de barres selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé
- en ce que les barres en matériau plein ont une largeur maximum de 40 mm et une hauteur maximum de 60 mm.



