(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 654 111 B1

(12) EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.02.1996 Patentblatt 1996/07

(21) Anmeldenummer: **93912961.5**

(22) Anmeldetag: **14.06.1993**

(51) Int Cl.[6]: **E04C 2/54**, E04B 7/14

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP93/01491

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 94/02696 (03.02.1994 Gazette 1994/04)

(54) KONSTRUKTIONS-BAUELEMENT FÜR DIE VERGLASUNG VON BAUTEN

STRUCTURAL COMPONENT FOR GLAZING BUILDINGS

ELEMENT DE CONSTRUCTION PERMETTANT D'EFFECTUER LE VITRAGE DE BATIMENTS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL SE

(30) Priorität: **21.07.1992 DE 4223694**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.05.1995 Patentblatt 1995/21

(73) Patentinhaber: **DANZ, Robert**
D-71101 Schönaich (DE)

(72) Erfinder: **DANZ, Robert**
D-71101 Schönaich (DE)

(74) Vertreter: **Böhmer, Hans Erich, Dipl.-Ing.**
D-71134 Aidlingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 277 535 **DE-A- 3 927 653**

- **TECHNIQUES & ARCHITECTURE Bd. 364, 1986, PARIS Seiten 74 - 96 ALAIN PELISSIER: "cite des siences et de l'Industrie - naissance d'un monument"**

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).

EP 0 654 111 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Konstruktions-Bauelement für die großflächige Verglasung von bauten, beispielsweise für Wartehallen, für Vordächer, für Galerien, Bahnhofshallen, Ausstellungshallen und dergleichen.

Dabei hat sich gezeigt, daß mit den bisher bekannten Befestigungsmitteln keine ganz befriedigenden Lösungen erarbeitet werden konnten.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, das aus der allgemeinen Statik bekannte System des unterspannten Trägers auch auf großflächige Glastafeln aus Verbund-Sicherheitsglas anzuwenden. Dabei sollte dieses Prinzip für jede beliebige Ausrichtung einer Vielzahl von solchen Glastafeln brauchbar sein. Das war aber mit den bisher bekannten Befestigungsmitteln nicht möglich

Der Grund für diese Schwierigkeit liegt darin, daß Verbund-Sicherheitsglastafeln vor ihrem Zusammenkleben aus zwei oder mehr Scheiben für die Befestigungsmittel mit Bohrungen versehen werden müssen, die, wie die Erfahrung zeigt, eben oft nach dem Verkleben der Scheiben nicht genau miteinander ausgerichtet sind. Auch können beim Bohren der Scheiben Toleranzen nicht vermieden werden.

Außerdem ist es erwünscht, die Bohrungen für die beiden Scheiben oder für mehr als zwei Scheiben einer Verbund-Sicherheitsglastafel für einen Toleranzausgleich etwas größer zu bemessen.

Würde man für die Befestigung von Glastafeln dieser Art bekannte Glashalteelemente verwenden, dann ließe sich dies nur bei kleineren Glastafeln und nur bei waagerechter Lage verwirklichen. Großflächige Glastafeln aus Verbund-Sicherheitsglas mit bis zu 15 m^2 Fläche lassen sich alleine wegen ihrer Größe und ihres Gewichtes so nicht verlegen, insbesondere auch nicht in einer Schräglage.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Lösungsweg aufzuzeigen, durch den eine großflächige Verglasung von Bauten mit Glastafeln aus Verbund-Sicherheitsglas ermöglicht wird.

Dies wird erfindungsgemöß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 in seiner Gesamtheit erreicht.

Weitere Merkmale der Erfindung sind den weiteren Ansprüchen zu entnehmen. Dazu ist zu bemerken, daß bei Verwendung von form- und kraftschlüssig in Bohrungen der Glastafeln verankerten Glashalteelementen und daran befestigten Stabankern mit den zugehörigen Stäben als unterspannende Streben bzw. Stützstreben man in allen Teilen einschließlich der Glastafeln eine Zug- und Druckbelastungen auffangende Konstruktion erhält.

Selbst die unter einem spitzen Winkel zur Glastafel angreifenden unterspannenden Streben sind mit der Glastafel über die Glashalteelemente in der neuen Ausgestaltung so kraft- und formschlüssig verbunden, daß alle Kräfte bei Druck auf die Glastafel oder bei an der Glastafel angreifendem Sog aufgenommen werden können. D.h., auch die Stützstrebe wird einmal auf Zug und einmal auf Druck beansprucht.

Die Erfindung wird nunmehr anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen näher beschrieben.

In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1	eine Prinzipdarstellung des erfindungsgemäßen Bauelementes;
Fig. 1a, 1b und 1c	Einzelteile dieser Konstruktion
Fig. 2	ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung;
Fig. 3	eine erste Ausführungsform der Befestigung eines Glashalteelementes an einer Glastafel;
Fig. 4	eine weitere Ausführungsform der Befestigung des Glashalteelementes an der Glastafel und
Fig. 5	eine andere Befestigungsart eines Glashalteelementes für eine abgehängte Glastafel.

Das bei großflächigen und daher schweren, sich durch ihr Eigengewicht durch-biegenden Glastafeln aus Verbund-Sicherheitsglas ergebende Problemn soll zunächst anhand der Fig. 1 erläutert werden.

Eine großflächige Glastafel 1 aus Verbund-Sicherheitsglas ist durch zwei die Glastafel unterspannende Streben 2 Uber eine Stützstrebe 4 abgestützt. Die Verbindung der unterspannenden Streben 2 mit der Glastafel 1 wird durch Glashalteelemente 5 bewirkt, die in ihrer Ausgestaltung noch näher erläutert werden sollen.

Wichtig ist hierbei, daß die Befestigung der Glastafeln wegen der dort unweigerlich auftretenden Zwängungskräfte nicht an den Ecken oder in den Randzonen erfolgen kann. Vielmehr sollte, wie in Fig. 1 schematisch angedeutet, die Befestigung möglichst an Stellen minimaler Verformung der Glastafel vorgenommen werden, d.h. an Stellen, an denen sich eine homogene Belastung der Glastafeln ergibt.

Die Stützstrebe 4 ist mittels einer Doppelaugenlasche 7 mit den unterspannenden Streben 2 verbunden. Die ganze Konstruktion der hier schräg angeordneten Glastafel 1 ist an Wandkonsolen 8 befestigt und über eine weitere Strebe 9

gegen die Wand abgestützt. Die Verbindung wird dabei durch Auflager 3 hergestellt,die mit den Glashalteelementen 5 verbunden sind. Dies wird noch erläutert.

Man erkennt sofort, daß in den Streben 2 und 4 sowie 9 und, was ganz wichtig ist, in der Glastafel selbst Zug- und Druckkräfte auftreten, wie sie durch Pfeile angedeutet sind und zwar einmal verursacht durch das Gewicht der Glastafel von bis zu 900 kg, sowie durch Windlast, Schneelast, Regen oder aber auch durch Sog, der so stark sein kann, daß der auf der Stützstrebe 4 lastende Druck überkompensiert wird und eine resultierende Zugkraft auftritt.

Diese Kräfte müssen aber an allen Befestigungspunkten von der Glastafel 1 kraft- und formschlüssig aufgenommen werden. Das wäre unter den eingangs genannten Bedingungen der größeren und ggf. gegeneinander versetzten Bohrungen der die Glastafel bildenden Scheiben nicht möglich, da die Bolzen der Glashalteelemente härter sind als das Glas der Scheiben, so daß bei unmittelbarer Berührung zwischen den Scheiben und dem Bolzen die Gefahr besteht, daß die Scheiben zerbrechen. Außerdem soll auch nach der Montage ein Toleranzausgleich möglich sein. Wie dies gelöst ist, zeigen schematisch die Figuren 1a bis 1c.

Fig. 1a zeigt die Befestigung des Glashalteelementes 10 in der Position in Fig. 1 bei 5 rechts oben. Man erkennt dabei ein Glashalteelement, wie es im Prinzip für eine biegemomentfreie Lagerung von Wand- oder Deckenplatten in der DE-A 39 27 653.8 offenbart ist.

Ein mit einem Außengewinde versehener Tragbolzen 11 des Glashalteelements 10 ist in das mit Innengewinde versehene Auflager 3 eingeschraubt. Hier ergibt sich eine erste Möglichkeit für einen Toleranzausgleich gegen die obere Wandkonsole 8.

Das Glashalteelement 10 weist einen ersten unteren Auflageteller 12 auf sowie ein seitlich angesetztes Auge 13 für einen Stabanker mit daran befestigtem, als unterspannende Strebe 2 dienenden Zugstab. Zwei die Glastafel aus Verbund-Sicherheitsglas bildende Glasscheiben 14, 15 liegen normalerweise auf dem Auflageteller 12 auf. Es empfiehlt sich jedoch, einen äußeren Neoprenring 26 mit einer Shore-Härte von etwa 80 und einen inneren Silikongummiring 27 mit einer Shore-Härte von etwa 40 dazwischenzulegen. Man erkennt außerdem deutlich die Ränder 16 der gegeneinander etwas versetzten Bohrungen in den Glasscheiben 14 und 15, die durch eine Klebeschicht 23 miteinander verbunden sind.

Die Bohrungen sind erheblich größer als dies für die eigentliche Befestigung erforderlich wäre. Dies kommt dem späteren Toleranzausgleich zugute.

Die Befestigung erfolgt durch einen zweiten Auflageteller 21, der mittels eines Gewindebolzens 22, der in den Auflageteller 12 einschraubbar ist, und einer darauf aufgesetzten Hutmutter angedrückt werden kann. Schraubenbolzen und Hutmutter können auch aus einem Stück bestehen. Auch hier empfiehlt sich die Zwischenlage eines äußeren Neoprenringes 26 mit Shore-Härte 80 und eines inneren Silikongummiringes mit Shore-Härte 40.

Für die Montage ist die Reibung, die durch das Zusammenpressen der Auflageteller 12 und 21 über die Neoprenringe erreicht wird, zunächst ausreichend, um die Glastafel zu fixieren und trotzdem eine nachträgliche Justierung zu ermöglichen.

Der Gewindebolzen 22 ist noch von einer Hülse 25 umgeben.

Ist die Glastafel so weit fertig montiert, wird der Hohlraum zwischen den Kanten der beiden die Glastafel bildenden Scheiben 14 und 15 und der den Gewindebolzen 22 umgebenden Hülse 25 mit einem pastösen Zweikomponentenkunststoff ausgefüllt, der innerhalb von etwa 24 Stunden bis zu einer Shore-Härte von etwa 80 aushärtet und danach eine, wenn auch eng begrenzte, Fließfähigkeit beibehält. D.h. nach Einbringen dieses Kunststoffes kann ein endgültiger Fein-Toleranzausgleich vorgenommen werden, wonach dann die Befestigungsbolzen fest angezogen werden können.

Wenn der Kunststoff 24 voll ausgehärtet ist, besteht zwischen den Glasplatten 14, 15 der Glastafel 1 und dem Glashalteelement eine form- und kraftschlüssige Verbindung. Mit anderen Worten ist diese Verbindung zwischen der Glastafel 1 aus Sicherheits-Verbundglas und dem Glashalteelement in der Lage, sämtliche Zug- und Druckkräfte, wie sie in Fig. 1 angedeutet sind, aufzunehmen.

Dabei ist der härtere Neoprenring 26 für die Andruckkräfte und Auflagekräfte aus der Biegung der Glastafel zuständig, während der weichere Silikongummiring für die Materialtrennung zwischen Metall/Auflageteller 12, 21 und dem Zwei-Komponentenepoxydharz 24 vorgesehen ist. Die Hülse 25 dient ebenfalls der Trennung des Metalls des Gewindebolzens 22 von dem ausgehärteten Zwei-Komponentenepoxydharz 24.

Zusätzlich wird das Auftreten von Zwängung und Einspannkräften an den Auflagetellern vermieden. Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß das in dem Glashalteelement 10 angedeutete Kugelgelenk eine biegemomentfreie Lagerung der Glastafel sicherstellt.

Diese Konstruktion hat außerdem den beachtlichen Vorteil, daß sich im Schadensfall das Glashalteelement 10 leicht ausbauen und wieder verwenden läßt.

Fig. 1b zeigt die Befestigung der Glastafel anstelle des Glashalteelementes 6 in Fig. 1. Gleiche Teile sind wiederum mit den gleichen Bezugszeichen versehen und bedürfen keiner näheren Erläuterung.

An der Stützstrebe 4 ist eine Doppelaugenlasche 7 für Stabanker befestigt, vorzugsweise angegossen oder angeschweißt. Sie dient der Aufnahme von zwei Stabankern für die Aufnahme von die unterspannenden Streben 2 bildenden Zugstäben .

Fig. 1c zeigt die Befestigung des Glashalteelementes 10 am Ort des unteren Glashalteelementes 5 in Fig. 1. Hier ist in Verbindung mit dem Glashalteelement eine Augenlasche 13 für einen Stabanker für die Aufnahme eines Zugstabes vorgesehen, der die zweite unterspannende Strebe 2 bildet. Die übrigen Teile sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen und bedürfen keiner weiterenErläuterung.

Fig. 2 zeigt schematisch die Befestigung einer aus Verbund-Sicherheitsglas bestehendenGlas-tafel mit einer Fläche von etwa 15 m^2 und einem Gewicht von etwa 900 kg. Eine derartig große und schwere Glas tafel kann auf diese Weise sicher befestigt werden. Diese Konstruktion ist in der Lage, alle hier eingezeichneten Zug- und Druckkräfte aufzunehmen. Gleiche Teile sind wiederum mit den gleichen Bezugszeichen versehen wir in Fig. 1.

Fig. 3 zeigt eine weitere Befestigungsart, die einer näheren Erl äuterung nicht bedarf. Gleiche Teile weisen die gleichen Bezugszeichen auf wie die Figuren 1a bis 1c. Die Hutmutter oberhalb des Auflagetellers 21 ist jedoch durch einen mit einem Innengewinde versehenen, auf den Schraubenbolzen 11 aufgeschraubten Zugstab oder Druckstab ersetzt.

Eine weitere Ausführungsform zeigt Fig. 4. Gleiche Teile sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie in Fig. 3. In der oberen Glasplatte 14 der Glastafel ist eine kegelstumpfförmige Erweiterung 17 vorgesehen, in die eine entsprechend geformte Kunststoffhülse 28 eingesetzt ist. Durch diese Kunststoffhülse hindurch ist eine Senkkopfschraube 18 in das Innengewinde des Auflagetellers 12 eingeschraubt. Der Zwischenraum zwischen den Kanten der die Glastafel bildenden Glasplatten 14 und 15 ist wiederum durch den Zwei-Komponentenkunststoff 24 ausgefüllt. Im übrigen ist die Konstruktion die gleiche wie zuvor. Damit ergibt sich ein nach außen glatter Abschluß.

Eine letzte Ausführungsform zeigt Fig. 5. Auch hier sind gleiche wesentliche Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie zuvor. In diesem besonderen Fall wird die Glastafel erst nach der Befestigung durch Verkleben der beiden Glasplatten 14 und 15 durch die Klebeschicht 23 hergestellt.

In der unteren Glasplatte 15 ist eine kegelstumpfförmige Erweiterung 19 vorgesehen, in die eine entsprechend geformte Kunststoffhülse 28 eingesetzt ist, durch die eine kurze Senkkopfschraube 20 in den Auflageteller 12 eingeschraubt werden kann. Etwa vorhandene Zwischenräume zwischen der Kunststoffhülse 28 und den Kanten 16 der Glasplatte 15 können, allerdings hier nicht dargestellt, ebenfalls mit dem Zwei-Komponentenkunststoff 24 ausgefüllt werden.

Durch diese neue Konstruktion lassen sich großflächige schwere Glastafeln für Vordächer, Hallendächer und ähnliches mit Sicherheit einbauen, was mit den bisher bekannten Konstruktionen nicht möglich war. Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die Erfindung nicht auf Glastafeln beschränkt ist, die aus zwei Glasplatten bestehen, die miteinander verklebt sind. Die Erfindung ist in gleicher Weise auch auf Dreifach-Verbundsicherheitsglas anwendbar. Wichtig ist vor allen Dingen, daß die Befestigung nicht im Bereich der Kanten oder Ecken der Glastafel erfolgt sondern in Bereichen minimaler Verformung der Glastafel, d.h. an den Stellen, an denen sich eine homogene Belastung der Glastafel ergibt.

Patentansprüche

1. Konsfruktions-Bauelement für die Verglasung von Bauten mit Glastafeln (1) aus Verbund-Sicherheitsglas unter Verwendung von Glashalteelementen (5, 6; 10) mit mindestens einem Auflageteller (12) für mit Bohrungen versehene Glastafeln mit Toleranzausgleich, sowie mit diesen zusammenwirkenden befestigungsmitteln, gekennzeichnet durch mindestens eine Glastafel (1) und diese unterspannende mit der Glastafel über Glashalteelemente (5, 6; 10) verbundene, unter einem spitzen Winkel gegen die Ebene der Glastafel angreifende Streben (2) sowie durch eine am Verbindungspunkt der beiden Streben angeordnete Stützstrebe (4), die ebenfalls über ein Glashalteelement (6) mit der Glas tafel verbunden ist, wobei die Befestigung der Streben (2, 4) mit der Glastafel Uber die Glashalteelemente derartig Form-und kraftschlüssig ausgestaltet ist, daß die unterspannenden Streben (2), die Stüfzstrenben (4) und die Glastafel (1) auf Zug und auf Druck beanspruchbar sind.

2. Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die kraft- und Formschlüssige Verbindung zwischen der Glastafel und den Glashalteelementen dadurch hergestellt ist, daß ein noch vorhandener Zwischenraum zwischen Kanten (16) der Bohrungen in den Glastafeln (1) und einem die Glashalteelemente durchsetzenden Gewindebolzen (22) mit einem begrenzt fließfähigen Kunststoff (24) vollständig ausgefüllt ist, dessen Endhärte nach Auspolymerisation geringer ist als die Härte der Glastafeln.

3. Bauelement nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Befestigungselement in Verbindung mit den Glashalteelementen ein zweiter mit einem Schraubenbolzen (22) versehener Auflageteller (21) vorgesehen ist, wobei der Schraubenbolzen in eine Bohrung des erstgenannten Auflagetellers (12) einschraubbar ist.

4. Bauelement nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Auflagetellern (12, 21) und den

die Glastafel (1) bildenden Glasplatten (14, 15) jeweils ein Neoprenring (26) mit einer Shore-Hörte von etwa 80 angeordnet ist.

5. Bauelement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Auflagetellern (12, 21) und den die Glastafel bildenden Glasplatten (14, 15) sowie dem Zwei-Komponentenkunststoff (24) innerhalb der Neoprenringe (26) Silikongummiringe (27) mit einer Shore-Härte von etwa 40 angeordnet sind.

6. Bauelement nach Anspruch 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der das Glashalteelement (10) durchsetzende Gewindebolzen (22) zur Trennung von dein Zwei-Komponentenkunststoff (24) von einer Kunststofflülse (25) umgeben ist.

7. Bauelement nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichet, daß in der außenliegenden Scheibe (14) der aus zwei miteinander durch eine Klebeschicht (23) verbundenen Scheiben (14, 15) bestehenden Glastafel (1) eine kegelstumpfförmige Erweiterung (17) vorgesehen ist, in die eine entsprechend geformte Kunststoffhülse (28) eingesetzt ist, und daß als Befestigungselement eine diese Hülse durchsetzende Senkkopfschraube vorgesehen ist, die in den Auflageteller (12) einschraubbar ist.

8. Bauelement nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die innenliegende Scheibe (15) der aus zwei miteinander durch eine Klebeschicht (23) verbundenen Scheiben (14,15) bestehenden Glastafel (1) eine kegelstumpfförmige Erweiterung (19) aufweist, in die eine entsprechend geformte Kunststoffhulse (28) eingesetzt ist, daß als Befestigungselement eine nur diese Kunststoffhülse und diese Scheibe durchsetzende Senkkopfschraube (20) vorgesehen ist, die in die Gewindebohrung des Auflagetellers (12) einschraubbar ist, und daß die außenliegende oder Deckscheibe (14) der Verbund-Sicherheitsglastafel (1) nach erfolgter Befestigung mittels der Klebeschicht (23) mit der innenliegenden Scheibe (15) verbunden ist.

9. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung der unterspannenden Streben (2) mit der Glas tafel (1) durch die Glashalteelemente (5; 10) in Bereichen minimaler Verformung bei homogener Belastung der Glastafel (1) angeordnet ist.

Claims

1. Constructional element for glazing building structures with glass sheets (1) made of laminated safety glass using glass retaining elements (5, 6; 10) with at least one support plate (12) for glass sheets provided with holes with tolerance compensation as well as fixing means interacting with these, characterized by at least one glass sheet (1) and under-spanning struts (2) which are connected with the glass sheet by means of glass retaining elements (5, 6; 10) and which act against the plane of the glass sheet at an acute angle, and by a support strut (4) located at the connection point of the two struts, said support strut also being connected with the glass sheet by means of a glass retaining element (6), whereby fixing of the struts (2, 4) with the glass sheet by way of the glass retaining elements is designed in the form of a positive and non-positive connection such that the under-spanning struts (2), support strut (4) and glass sheet (1) are capable of being subjected to tension and pressure forces.

2. Constructional element in accordance with claim 1, characterized in that the non-positive and positive connection between the glass sheet and glass retaining elements is produced by completely filling a still existing space between the edges (16) of the holes in the glass sheets (1) and a threaded bolt (22) inserted through the glass retaining elements with a plastic (24) with limited flowability, whereby the final hardness of said plastic after the end of polymerization is lower than the hardness of the glass sheets.

3. Constructional element in accordance with claims 1 and 2, characterized in that a second support plate (21) provided with a screw bolt (22) is used as a fixing element in conjunction with the glass retaining elements, whereby the screw bolt can be screwed into a hole in the first support plate (12).

4. Constructional element in accordance with claims 1 to 3, characterized in that one neoprene ring (26) in each case with a Shore hardness of around 80 is located between the support plates (12, 21) and the glass panes (14, 15) forming the glass sheet (1).

5. Constructional element in accordance with claim 4, characterized in that silicone rubber rings (27) with a Shore hardness of approx. 40 are located between the support plates (12, 21) and the glass panes (14, 15) forming the

glass sheet and the two-component plastic (24) inside the neoprene rings (26).

6. Constructional element in accordance with claims 2 to 5, characterized in that the threaded bolt (22) which penetrates the glass retaining element (10) is surrounded by a plastic sleeve (25) for the purpose of separation from the two-component plastic (24).

7. Constructional element in accordance with claims 1 to 6, characterized in that a truncated-cone extension (17) is provided in the outer pane (14) of the glass sheet (1) consisting of two panes (14, 15) bonded together by means of an adhesive layer (23), whereby a correspondingly shaped plastic sleeve (28) is inserted in said extension, and in that a countersunk-head screw which passes through the sleeve is provided as a fixing element, whereby said screw can be screwed into the support plate (12).

8. Constructional element in accordance with claims 1 to 6, characterized in that the inner pane (15) of the glass sheet (1) consisting of two panes (14, 15) bonded together by means of an adhesive layer (23) possesses a truncated-cone extension (19), into which a correspondingly shaped plastic sleeve (28) is inserted, in that a countersunk-head screw (20) which passes through only this plastic sleeve and this pane is provided as a fixing element, whereby said screw can be screwed into the threaded hole of the support plate (12), and in that the outer or top pane (14) of the laminated safety glass sheet (1) is bonded with the inner pane (15) by means of the adhesive layer (23) after fixing.

9. Constructional element in accordance with one of claims 1 to 8, characterized in that the connection of the under-spanning struts (2) with the glass sheet (1) by means of the glass retaining elements (5; 10) is located in areas of minimum deformation with homogeneous loading of the glass sheet (1).

Revendications

1. Elément de construction pour le vitrage de bâtiments avec des plaques de verre (1) en verre de sécurité feuilleté, à l'aide d'éléments de maintien du verre (5, 6; 10) avec au-moins un plateau d'appui (12) pour des plaques de verre munies de perçages avec compensation de tolérance, ainsi qu'avec des moyens de fixation agissant avec celles-ci, caractérisé par au-moins une plaque de verre (1) et des contre-fiches (2) mettant celle-ci sous tension, reliées à la plaque de verre par des éléments de maintien du verre (5, 6; 10), agissant contre le plan formé par la plaque de verre selon un angle aigu, ainsi que par une contre-fiche d'appui (4) disposée à la jonction des deux contre-fiches, également reliée à la plaque de verre par un élément de maintien du verre (6), la fixation par engagement positif et par adhérence des contre-fiches (2, 4) à la plaque de verre par les éléments de maintien du verre étant conçue de telle sorte que les contre-fiches (2) mettant la plaque de verre sous tension, les contre-fiches (4) et la plaque de verre (1) peuvent être sollicitées par traction et pression.

2. Elément de construction selon la revendication 1, caractérisé en ce que la fixation par engagement positif et par adhérence entre la plaque de verre et les éléments de maintien du verre est réalisée par le fait qu'un espace encore présent entre les bords (16) des perçages dans les plaques de verre (1) et un boulon fileté (22) traversant les éléments de maintien du verre, est entièrement rempli d'une matière plastique (24) modérément fluide, dont la dureté finale après polymérisation est inférieure à la dureté des plaques de verre.

3. Elément de construction selon l'une et l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'un second plateau d'appui (21) muni d'un boulon fileté (22) est prévu comme élément de fixation en liaison avec les éléments de maintien du verre, le boulon fileté pouvant être vissé dans un perçage du plateau d'appui (12) susnommé.

4. Elément de construction selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'une bague en Néoprène (26), d'une dureté Shore d'environ 80, est disposée entre les plateaux d'appui (12, 21) et les panneaux de verre (14, 15) formant la plaque de verre (1).

5. Elément de construction selon la revendication 4, caractérisé en ce que des bagues en caoutchouc silicone (27), d'une dureté Shore d'environ 40, sont disposées entre les plateaux d'appui (12, 21) et les panneaux de verre (14, 15) formant la plaque de verre ainsi que la matière plastique à deux composants (24) à l'intérieur des bagues en Néoprène (26).

6. Elément de construction selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que le boulon fileté (22) traversant l'élément de maintien du verre (10) est entouré d'une douille en matière plastique (25) assurant la

séparation avec la matière plastique à deux composants (24).

7. Elément de construction selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'un élargissement en forme de cône tronqué (17), dans lequel est placée une douille en matière plastique (28) de forme appropriée, est prévu dans la vitre extérieure (14) de la plaque de verre (1) composée de deux vitres (14, 15) reliées entre elles par une couche de colle (23), et en ce qu'une vis à tête fraisée, qui peut être vissée dans le plateau d'appui (12) et traversant cette douille, est prévue comme élément de fixation.

8. Elément de construction selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la vitre intérieure (15) de la plaque de verre (1) composée de deux vitres (14, 15) reliées entre elles par une couche de colle (23) présente un élargissement (19) en forme de cône tronqué, dans lequel est placée une douille (28) en matière plastique de forme appropriée, en ce qu'une vis à tête fraisée (20) traversant uniquement cette douille en matière plastique et cette vitre, et pouvant être vissée dans le taraudage du plateau d'appui (12), est prévue comme élément de fixation, et en ce que la vitre extérieure ou de recouvrement (14) de la plaque de verre (1) en verre de sécurité feuilleté est reliée à la vitre intérieure (15) par la couche de colle (23) une fois la fixation effectuée.

9. Elément de construction selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la liaison entre les contre-fiches (2) mettant la plaque de verre sous tension et la plaque de verre (1) par les éléments de maintien du verre (5; 10) est disposée dans des zones de déformation minimale avec une charge homogène de la plaque de verre (1).

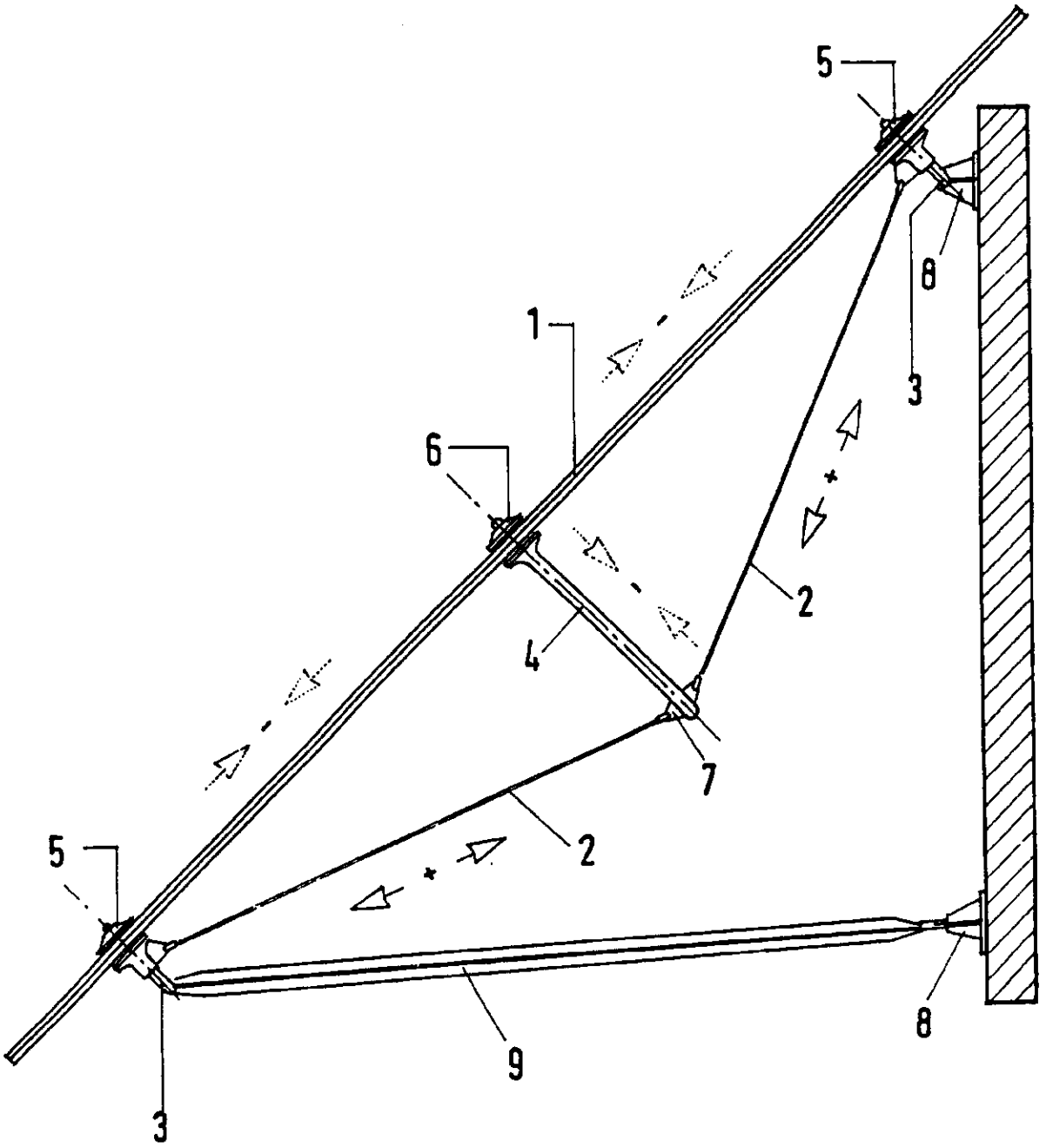

Fig. 1

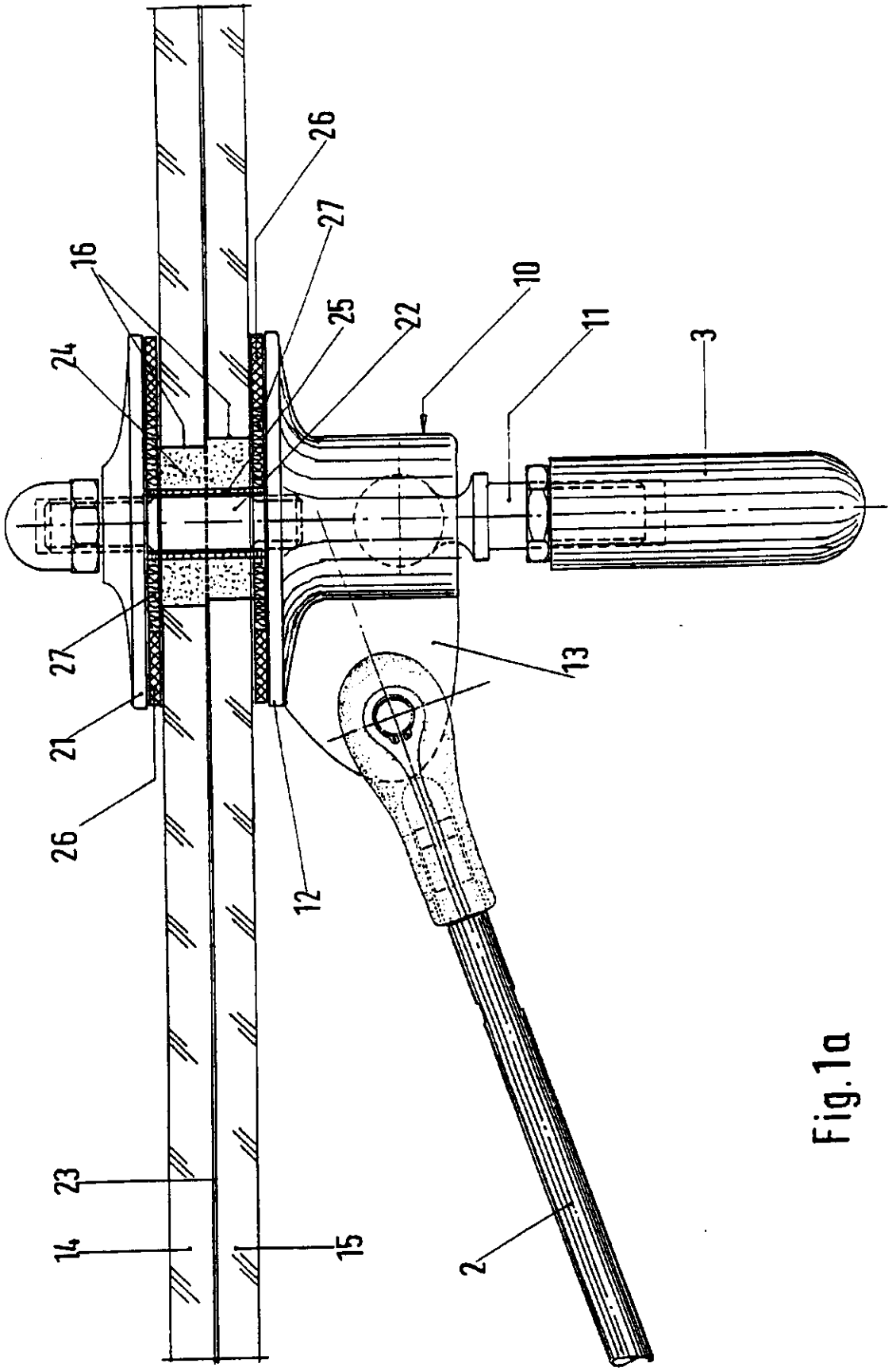

Fig.1a

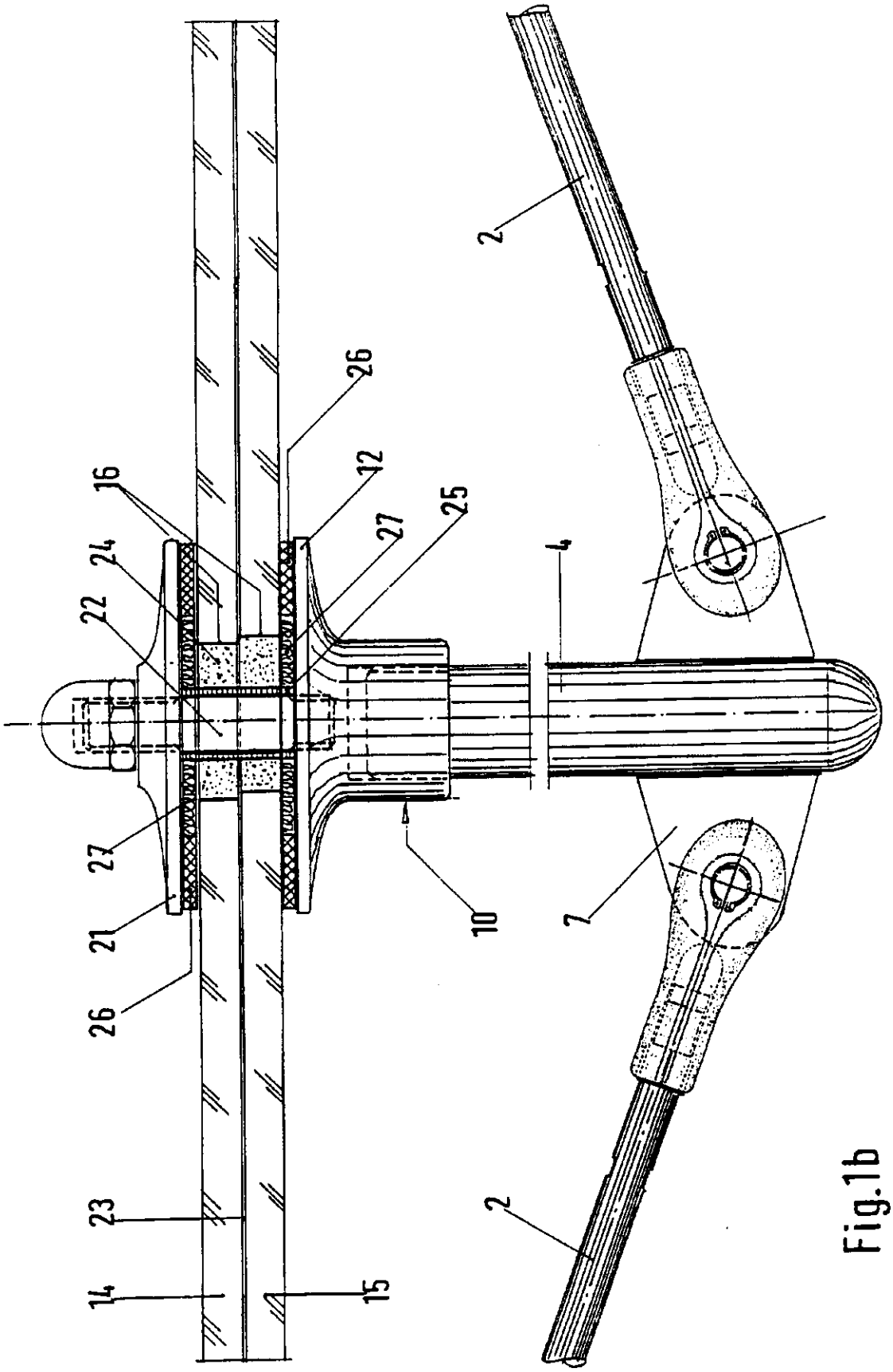

Fig.1b

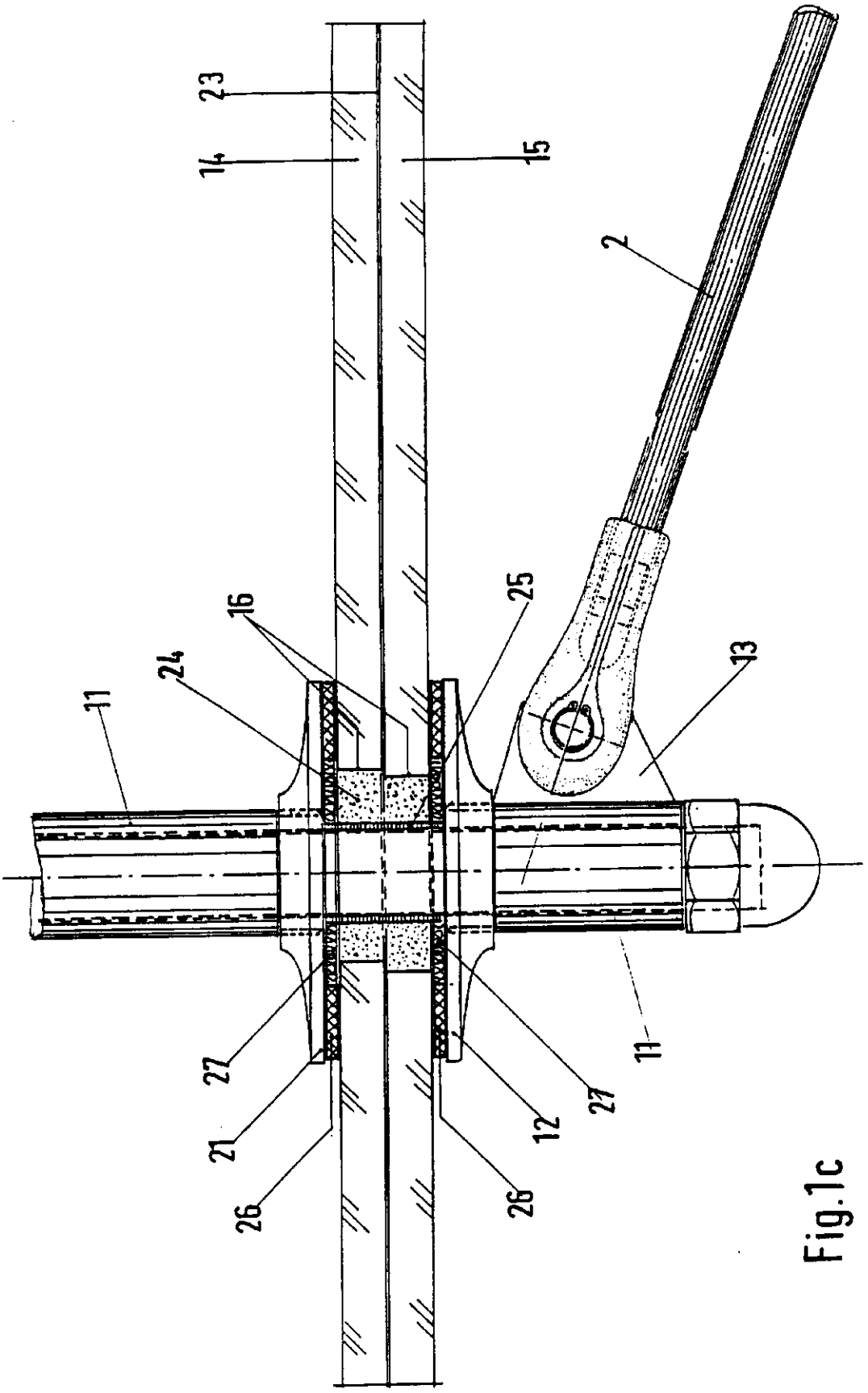

Fig.1c

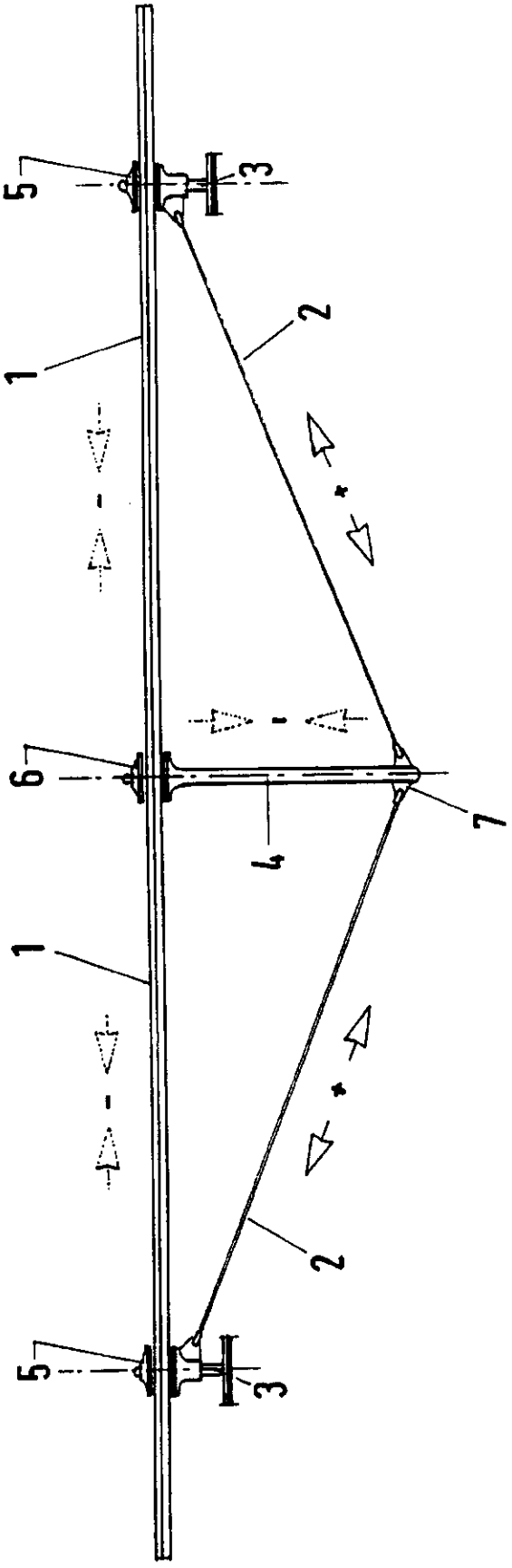

Fig.2

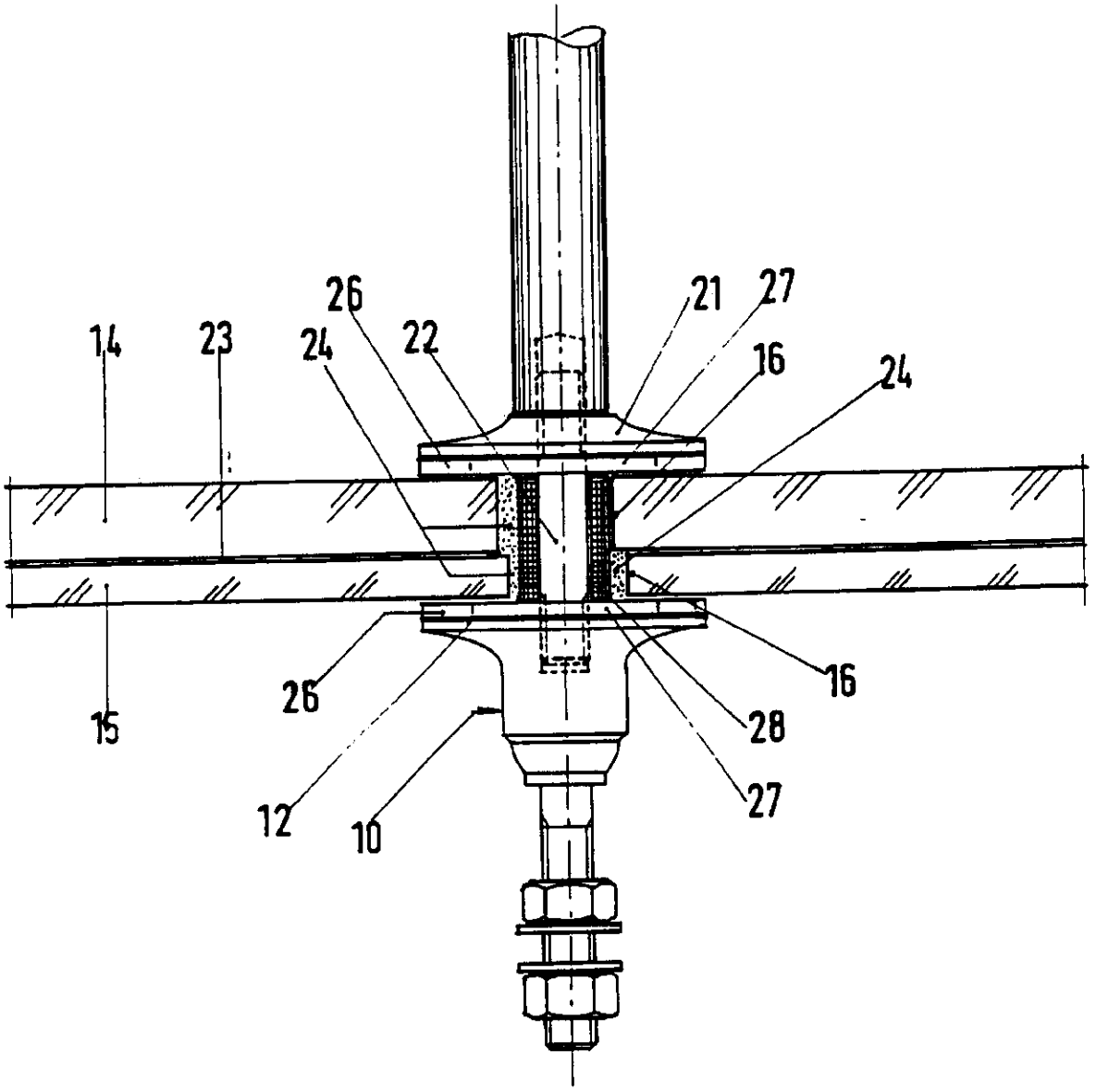

Fig. 3

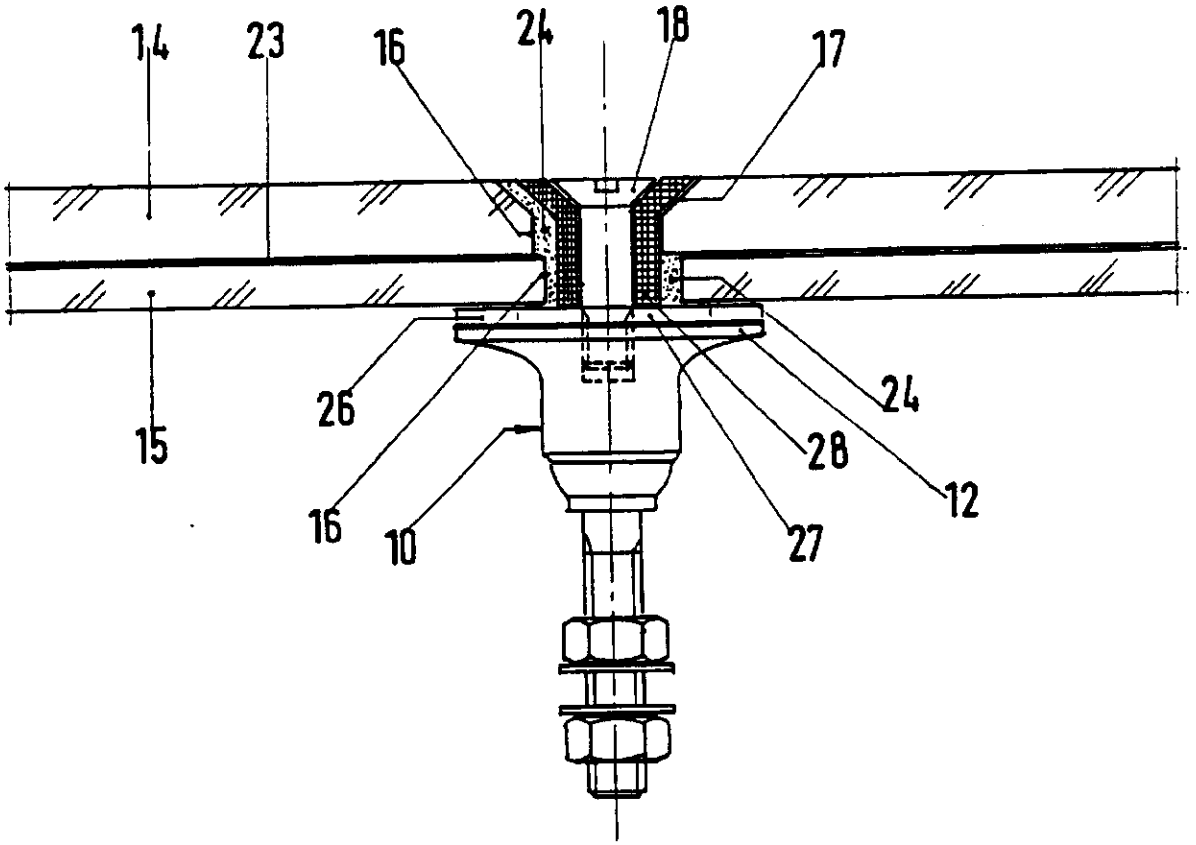

Fig. 4

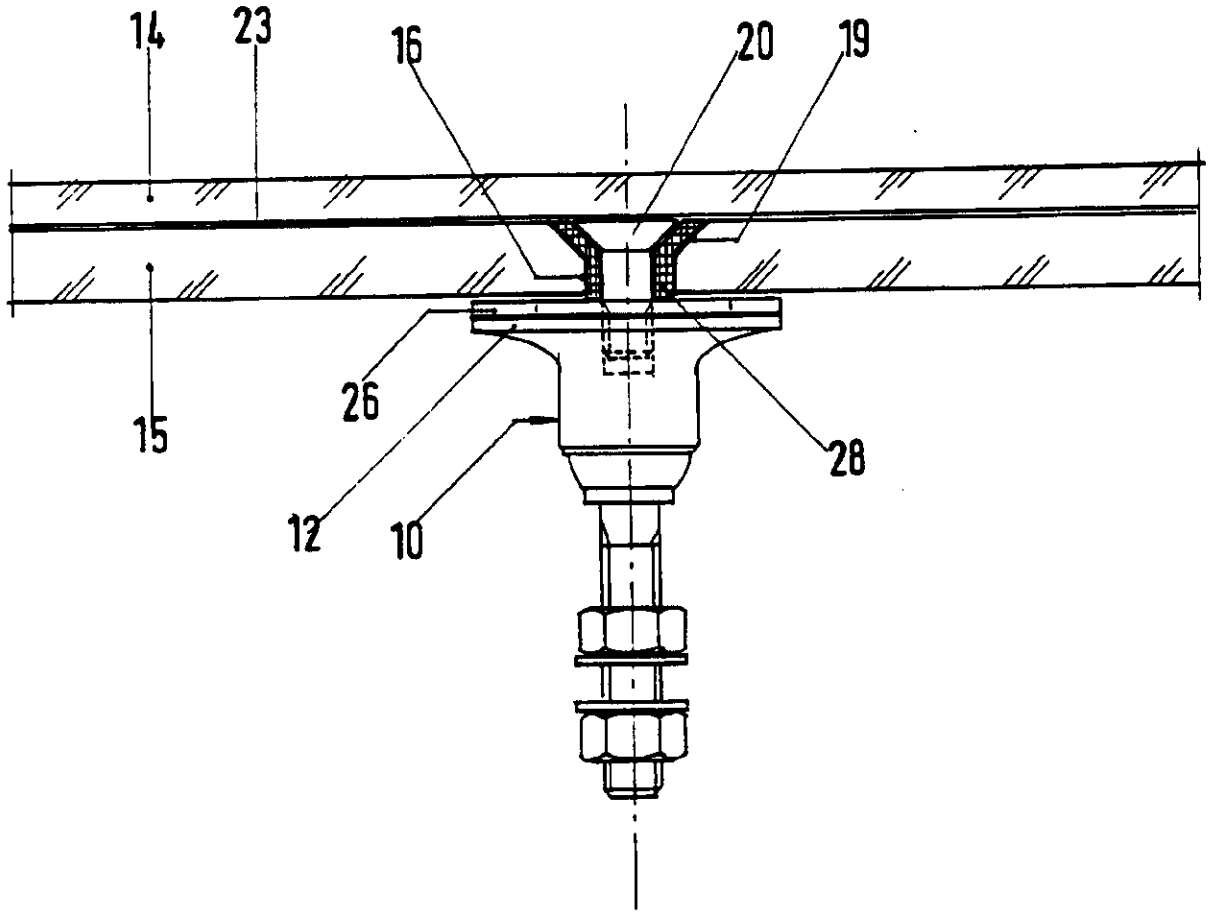

Fig.5

Patents Form 54/77

Patents Act 1977
(Rule 80 and Schedule 4)

The Patent Office

THE PATENT OFFICE
14 MAR 1996
RECEIVED BY HAND

18MAR96 E181511-7 D00068
P54/7700 35.00

RECEIVED IN
EUROPEAN TRANSACTIONS

Filing a translation in connection with a European patent or a European patent application

(See the notes on the back of this form)

The Patent Office

Cardiff Road
Newport
Gwent NP9 1RH

1. Your reference — 80970/RP/WJN/DG

2. European patent number or publication number of application *(or International publication number (see note (e))* — 0654111

3. Full name and address of the or of each applicant for or proprietor of the European patent (UK) — DANZ, ROBERT
CHERUSKERSTRASSE 13
D-71101 SCHONAICH
GERMANY

   Patents ADP number *(if you know it)*

4. What kind of translated document listed at note (c) are you sending with this form? — 1(i)

   (Answer by writing 1(i), 1(ii), 1(iii) or 2)

5. Date when the European patent (UK) was granted or amended *(See note (f))* — 14.02.96

6. Full name, address and postcode in the United Kingdom to which all correspondence relating to this form and translation should be sent — PAGE WHITE & FARRER
54 DOUGHTY STREET
LONDON WC1N 2LS
ENGLAND

   Patents ADP number *(if you know it)* — 1255003

7. Do you want the address in part 6 above to be the address for service recorded on the Register or to replace the address for service currently on the Register? *(If so then write 'YES')* — YES

8. Signature — PAGE WHITE & FARRER — Date 07.03.96

9. Name and daytime telephone number of person to contact in the United Kingdom — WILLIAM JOHN NEOBARD
0171-831 7929

VERIFICATION OF TRANSLATION

British Patent Application

I, (Name and Address of translator) .....

DAVID A. EARNSHAW, BERLITZ INTERNATIONAL GMBH,

VAIHINGER STRASSE 10-12, POSTFACH 449,

71046 SINDELFINGEN, GERMANY

am the translator of the documents attached and I state that the following is a true translation to the best of my knowledge and belief.

Signature of translator .....

Dated .....29/1/96.....

BERLITZ INTERNATIONAL GMBH
Translation Services
Vaihinger Straße 10-12 • 71046 Sindelfingen
Postfach 449 • 71046 Sindelfingen
Tel.: (07031) 8 68 60 • Fax: 86 68 66

Constructional element for glazing building structures

The invention relates to a constructional element for large-area glazing of building structures, for example for waiting rooms, canopies, galleries, station concourses, exhibition halls and similar.

It has been shown that it is not possible to obtain fully satisfactory solutions with the already known fixing means.

The invention is based on the idea of applying the system with under-spanned girder known from general statics to large-area glass sheets made of laminated safety glass. At the same time, this principle should be capable of use for any arbitrary alignment of a large number of such glass sheets. However, this was not possible with the previously known fixing means.

The reason for this difficulty is that laminated safety glass sheets have to be provided with bores for the fixing means before they are produced by bonding two or more panes together, whereby experience shows that these bores are often not precisely aligned with each other after the panes have been bonded together. Also, tolerances cannot be avoided when the panes are drilled.

Furthermore, it is desirable to make the bores for the two panes or for the more than two panes of a laminated safety glass sheet slightly larger for the purpose of tolerance compensation.

If the known glass retaining elements were to be used to secure glass sheets of this kind, this could be realized only for small glass sheets and only in horizontal position. Large-area glass sheets made of laminated safety glass with an area of up to 15 m^2 cannot be installed in such a way, and particularly not in inclined position, simply because of their size and weight.

It is the object of the invention to demonstrate a solution which permits large-area glazing of building structures with glass sheets made of laminated safety glass.

This is achieved by the invention through the features of patent claim 1 in its entirety.

Other features of the invention are described in the other claims. It must be noted that a construction capable of withstanding tension and compressive loads in all parts, including the glass sheets, is obtained by using glass retaining elements which are anchored in bores in the glass sheets by a frictional and positive-locking connection and which have rod anchoring devices attached to them, whereby the corresponding rods serve as under-spanning struts or support struts.

Even the under-spanning struts acting at an acute angle to the glass sheet have a frictional and positive-locking connection with the glass sheet by way of the glass retaining elements in the new embodiment so that all forces resulting from pressure on the glass sheet or suction forces acting on the glass sheet can be absorbed, i.e. the support strut too is subjected to both tension and compressive loads.

The invention will now be described in greater detail on the basis of example embodiments in conjunction with the enclosed drawings.

In the drawings,

Fig. 1 schematically shows the constructional element in accordance with the invention;

Fig. 1a, 1b and 1c show individual parts of this construction

Fig. 2 shows a further example embodiment of the invention;

Fig. 3 shows a first embodiment form for fixing a glass retaining element on a glass sheet;

Fig. 4 shows a further embodiment form for fixing the glass retaining element on the glass sheet

and

Fig. 5 shows a different method of fixing a glass retaining element for a suspended glass sheet.

The problem related to large-area and therefore heavy glass sheets made of laminated safety glass which sag as a result of their own weight will be explained first with reference to Fig. 1.

A large-area glass sheet 1 made of laminated safety glass is supported via a support strut 4 by two struts 2 spanned under the glass sheet. The under-spanning struts 2 are connected with the glass sheet 1 by glass retaining elements 5, whose actual embodiment will be explained in more detail later on.

An important feature is that the glass sheets cannot be secured at the corners or in the edge zones due to the unavoidable secondary bending forces which occur there. In fact, fixing should take place if possible at locations with minimum deformation of the glass sheet, as is schematically indicated in Fig. 1, i.e. at locations which result in homogeneous loading of the glass sheets.

The support strut 4 is connected with the under-spanning struts 2 by means of a double-eye link plate 7. The whole construction of the sloping glass sheet 1 is fixed on wall brackets 8 and supported against the wall by a further strut 9. The connection is made by means of supports 3 which are connected with the glass retaining elements 5. This will be explained below.

It is immediately possible to see that tension and compressive forces occur, as indicated by arrows, in the struts 2 and 4 as well as 9 and, quite importantly, in the glass sheet itself, whereby these forces are caused on the one hand by the weight of the glass sheet of up to 900 kg, as well as by wind load, snow load, rain or also by suction, which may be so strong that the pressure acting on the support strut 4 is overcompensated and a tension force is produced as a result.

However, these forces must be absorbed at all fixing points of the glass sheet 1 both by a frictional and positive-locking connection. This would not be possible under the conditions described above with larger and possibly offset bores in the panes forming the glass sheet, since the bolts of the glass retaining elements are harder than the glass of the panes, with the result that there would be a risk of the panes breaking in the event of direct contact between the panes and the bolt. In addition, tolerance compensation must also be possible after installation. Figures 1a to 1c show schematically how this problem is solved.

Fig. 1a shows fixing of the glass retaining element 10 in the position in Fig. 1 labelled 5 at the top right. It is possible to see a glass retaining element, as is described in principle for support of wall or ceiling panes without bending moments in DE-A 39 27 653.8.

An externally threaded load-bearing bolt 11 of the glass retaining element 10 is screwed into the internally threaded support 3. This provides the first possibility for tolerance compensation with respect to the upper wall bracket 8.

The glass retaining element 10 possesses a first bottom support plate 12 as well as a side-located eye 13 for a rod anchoring device with a tension rod serving as an under-spanning strut 2 fixed to this. Two glass panes 14, 15 which form the glass sheet made of laminated safety glass normally rest on the support plate 12. However, it is recommended to insert an outer neoprene ring 26 with a Shore hardness of approx. 80 and an inner silicone rubber ring 27 with a Shore hardness of approx. 40 in between. It is also possible to clearly see the edges 16 of the slightly offset bores in the glass panes 14 and 15, which are bonded together by an adhesive layer 23.

The bores are considerably larger than would be necessary for actual fixing. This is of benefit for later tolerance compensation.

Fixing takes place by a second support plate 21, which can be screwed into the support plate 12 by means of a threaded bolt 22 and which can be pressed on by means of a cap nut placed on this. The screw bolt and cap nut may also consist of one piece. Here too, it is recommended to use an intermediate layer consisting of an outer neoprene ring 26 with a Shore hardness 80 and an inner silicone rubber ring with a Shore hardness 40.

For the purpose of installation, the friction which is achieved by the pressing together of the support plates 12 and 21 by means of the neoprene rings is initially sufficient to fix the glass sheet and nevertheless still permit subsequent adjustment.

The threaded bolt 22 is additionally surrounded by a sleeve 25.

When the glass sheet has been installed to this point, the hollow space between the edges of the two panes 14 and 15 which form the glass sheet and the sleeve 25 surrounding the threaded bolt 22 are filled with a two-component epoxy resin paste which then hardens within approx. 24 hours to a Shore hardness of approx. 80 whilst still keeping a certain, if limited, flowability. In other words, final fine tolerance compensation can be performed after filling in this resin, after which the fixing bolts can then be securely tightened.

When the epoxy resin 24 has fully hardened, there is a frictional and positive-locking connection between the glass panes 14, 15 of the glass sheet 1 and the glass retaining element. In other words, this connection between the glass sheet 1 made of laminated safety glass and the glass retaining element is able to absorb all tension and compressive forces as indicated in Fig. 1.

The harder neoprene ring 26 is responsible for the contact pressure and load pressure forces resulting from bending of the glass sheet, whilst the softer silicone rubber ring is provided for the purpose of material separation between the metal/support plates 12, 21 and the two-component epoxy resin 24. The sleeve 25 also serves to separate the metal of the threaded bolt 22 from the hardened two-component epoxy resin 24.

In addition, the occurrence of secondary bending and restraining forces at the support plates is avoided. Finally, it must be pointed out that the ball joint shown in the glass retaining element 10 ensures that the glass sheet is supported without bending moments.

This construction also offers the considerable advantage that the glass retaining element 10 can be easily removed and reused in the event of damage.

Fig. 1b shows fixing of the glass sheet instead of the glass retaining element 6 in Fig. 1. Identical parts are again provided with the same reference number and require no further explanation.

A double-eye link plate 7 for rod anchoring devices is secured, preferably cast-on or welded-on, on the support strut 4. This serves to support two rod anchoring devices to hold tension rods forming the under-spanning struts 2.

Fig. 1c shows fixing of the glass retaining element 10 at the location of the lower glass retaining element 5 in Fig. 1. An eye link plate 13 is provided here in conjunction with the glass retaining element for a rod anchoring device to hold a tension rod which forms the second under-spanning strut 2. The other parts are provided with the same reference numbers and require no further explanation.

Fig. 2 schematically shows fixing of a glass sheet made of laminated safety glass with an area of approx. 15 m^2 and a weight of approx. 900 kg. Such a large and heavy glass sheet can be secured safely in this way. This construction is able to absorb all tension and compressive forces that occur. Identical parts are again provided with the same reference numbers as in Fig. 1.

Fig. 3 shows a further fixing method which does not require more detailed explanation. Identical parts have the same reference numbers as in Figures 1a and 1c. However, the cap nut above the support plate 21 is replaced by a tension rod or pressure rod provided with an internal threaded bore and screwed onto the screw bolts 11.

Fig. 4 shows another embodiment. Identical parts are provided with the same reference numbers as in Fig. 3. A truncated-cone opening 17 is provided in the top glass pane 14 of the glass sheet, whereby a correspondingly shaped plastic sleeve 28 is inserted in said opening. A countersunk-head screw 18 is screwed into the internal thread of the support plate 12 through this plastic sleeve. The space between the edges of the glass panes 14 and 15 which form the glass sheet is again filled with the two-component epoxy resin 24. Otherwise, the construction is the same as before. This results in a smooth termination to the outside.

Fig. 5 shows a final embodiment. Here too, the same most important parts are provided with the same reference numbers as before. In this special case, the glass sheet is produced only after fixing by bonding the two glass panes 14 and 15 by way of the adhesive layer 23.

A truncated-cone opening 19 is provided in the bottom glass pane 15, whereby a correspondingly shaped plastic sleeve 28 is inserted in said opening and whereby a short countersunk-head screw 20 can be screwed into the support plate 12 through said sleeve. Any spaces between the plastic sleeve 28 and edges 16 of the glass pane 15 can also be filled, although not shown here, with two-component epoxy resin 24.

This new construction permits safe installation of large-area, heavy glass sheets for canopies, hall roofs and similar, something which was not possible with the previously known constructions. It must be expressly pointed out that the invention is not restricted to glass sheets consisting of two glass panes which are bonded together. The invention can also be applied analogously to triple laminated safety glass. An important point to be observed above all is that fixing does not take place in the area of the edges or corners of the glass sheet but in areas with minimum deformation of the glass sheet, i.e. at the locations which produce homogeneous loading of the glass sheet.

PATENT CLAIMS

1. Constructional element for glazing building structures with glass sheets (1) made of laminated safety glass using glass retaining elements (5, 6; 10) with at least one support plate (12) for glass sheets provided with bores with tolerance compensation as well as fixing means interacting with these, characterized by at least one glass sheet (1) and under-spanning struts (2) which are connected with the glass sheet by means of glass retaining elements (5, 6; 10) and which act against the plane of the glass sheet at an acute angle, and by a support strut (4) located at the connection point of the two under-spanning struts, said support strut also being connected with the glass sheet by means of a glass retaining element (6), whereby fixing of the struts (2, 4) with the glass sheet by way of the glass retaining elements is designed in the form of a frictional and positive-locking connection such that the under-spanning struts (2), support strut (4) and glass sheet (1) are capable of being subjected to tension and/or compressive forces.

2. Constructional element in accordance with claim 1, characterized in that the frictional and positive-locking connection between the glass sheet and glass retaining elements is produced by completely filling a still existing space between the edges (16) of the bores in the glass sheets (1) and a threaded bolt (22) passing through the glass retaining elements with an epoxy resin (24) with finite flowability, whereby the final hardness of said resin after the final polymerization is lower than the hardness of the glass sheets.

3. Constructional element in accordance with claims 1 and 2, characterized in that a second support plate (21) provided with a threaded bolt (22) is used as a fixing element in conjunction with the glass retaining elements, whereby the threaded bolt can be screwed into a threaded bore in the first support plate (12).

4. Constructional element in accordance with claims 1 to 3, characterized in that one neoprene ring (26) in each case with a Shore hardness of approx. 80 is located between the support plates (12, 21) and the glass panes (14, 15) forming the glass sheet (1).

5. Constructional element in accordance with claim 4, characterized in that silicone rubber rings (27) with a Shore hardness of approx. 40 are located between the first and second support plates (12, 21) and glass panes (14, 15) forming the glass sheet and the two-component epoxy resin (24) inside the neoprene rings (26).

6. Constructional element in accordance with claims 2 to 5, characterized in that the threaded bolt (22) which penetrates the glass retaining element (10) is surrounded by a plastic sleeve (25) for the purpose of separation of said bolt from the two-component epoxy resin (24).

7. Constructional element in accordance with claim 1, characterized in that a truncated-cone opening (17) is provided in the outer pane (14) of the glass sheet (1) consisting of two panes (14, 15) bonded together by means of an adhesive layer (23), whereby a correspondingly shaped plastic sleeve (28) is inserted into said opening, and in that a countersunk-head screw which passes through the sleeve is provided as a fixing element, whereby said screw can be screwed into the threaded bore of the first support plate (12).

8. Constructional element in accordance with claims 1 to 6, characterized in that the inner pane (15) of the glass sheet (1) comprising two glass panes bonded together by means of an adhesive layer possesses a truncated-cone opening (19), into which a correspondingly shaped plastic sleeve (28) is inserted, in that a countersunk-head screw (20) which passes through only this plastic sleeve, and this pane, is provided as a fixing element, whereby said screw can be screwed into the threaded bore of the first support plate (12), and in that the outer or top pane (14) of the laminated safety glass sheet (1) is bonded with the inner pane (15) by means of the adhesive layer (23) after fixing.

9. Constructional element in accordance with one of claims 1 to 8, characterized in that the connection of the under-spanning struts (2) with the glass sheet (1) by means of the glass retaining elements (5; 10) is located in areas of minimum deformation with homogeneous loading of the glass sheet (1).

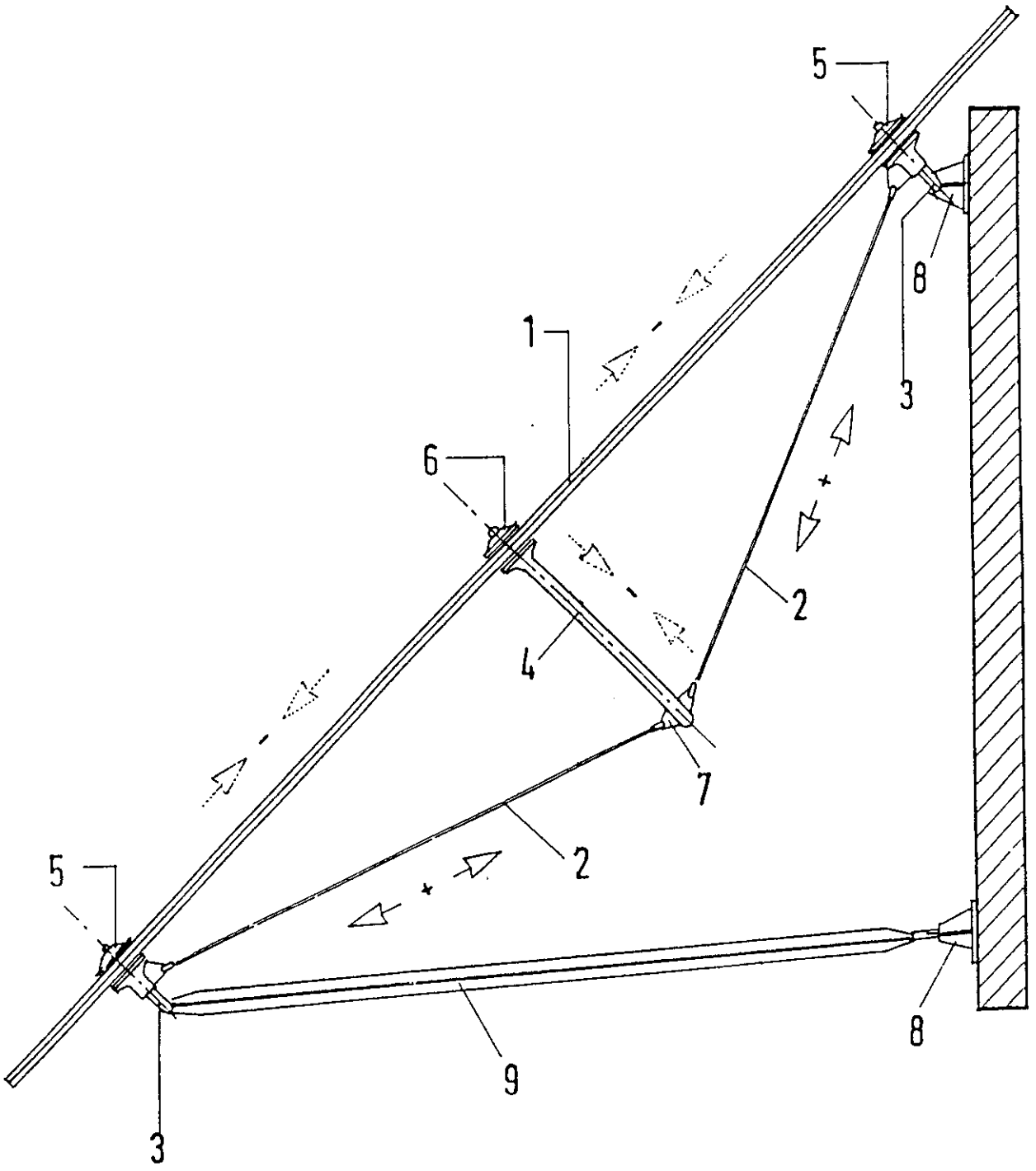

Fig. 1

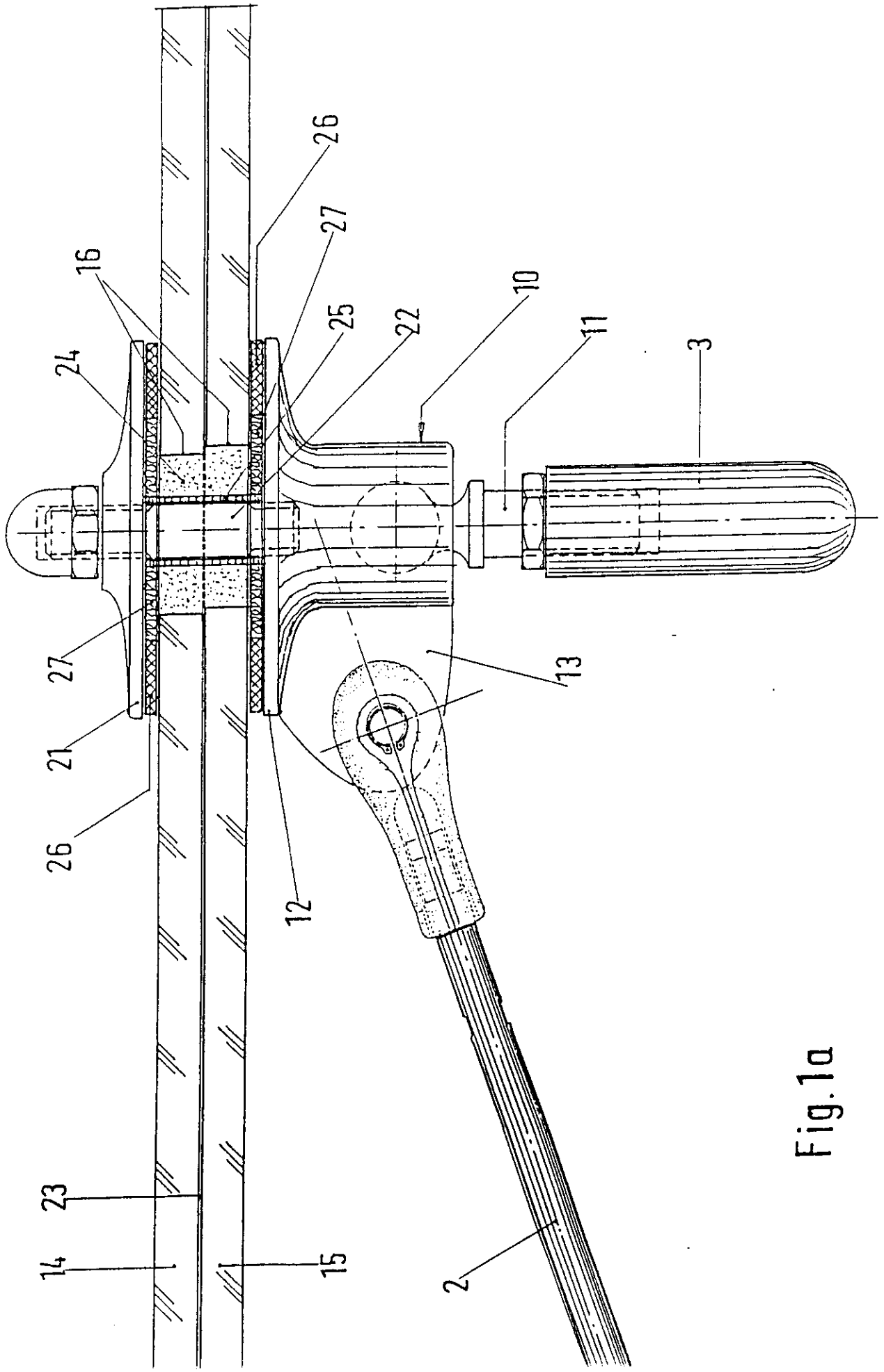

Fig.1a

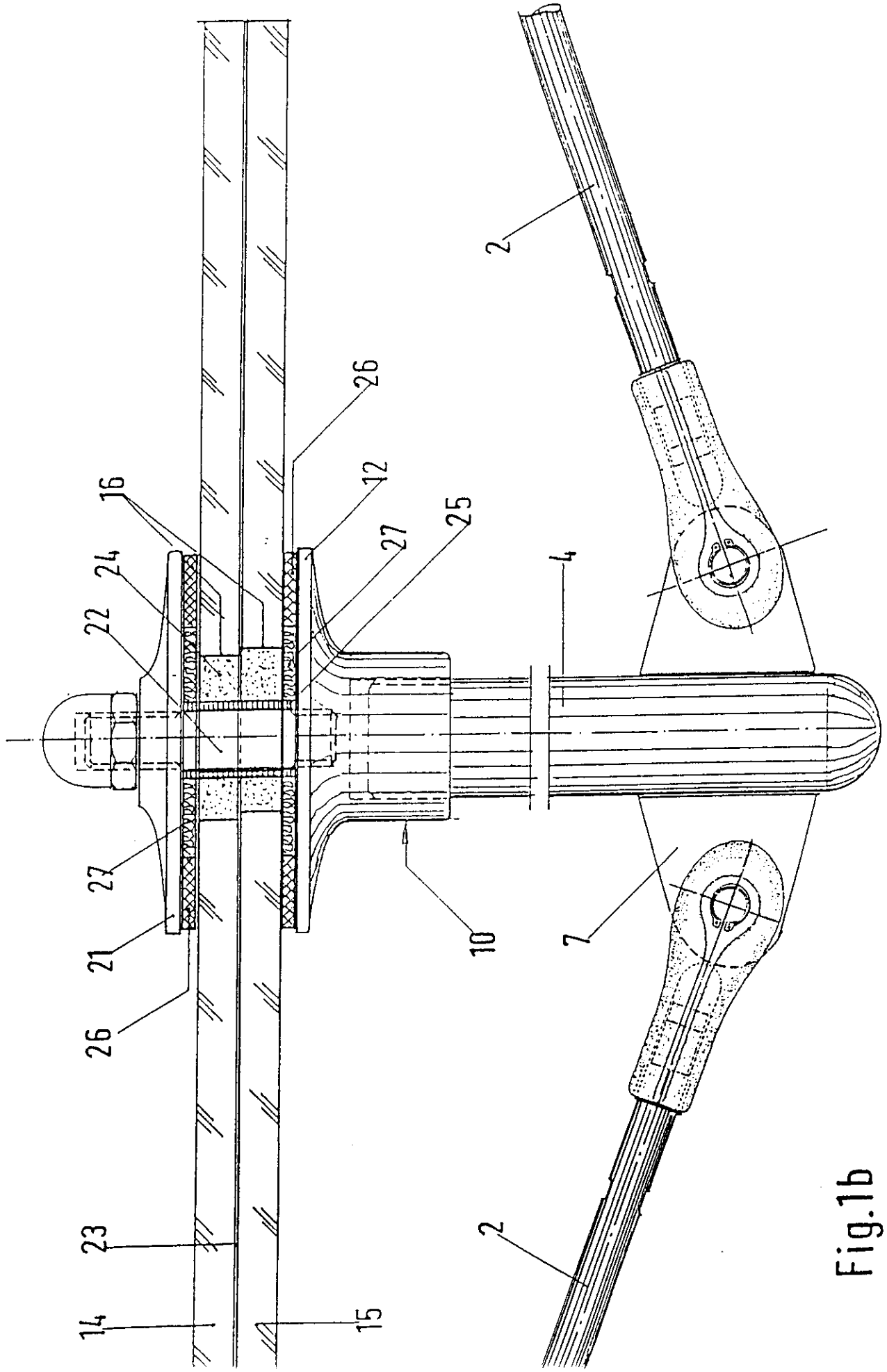

Fig.1b

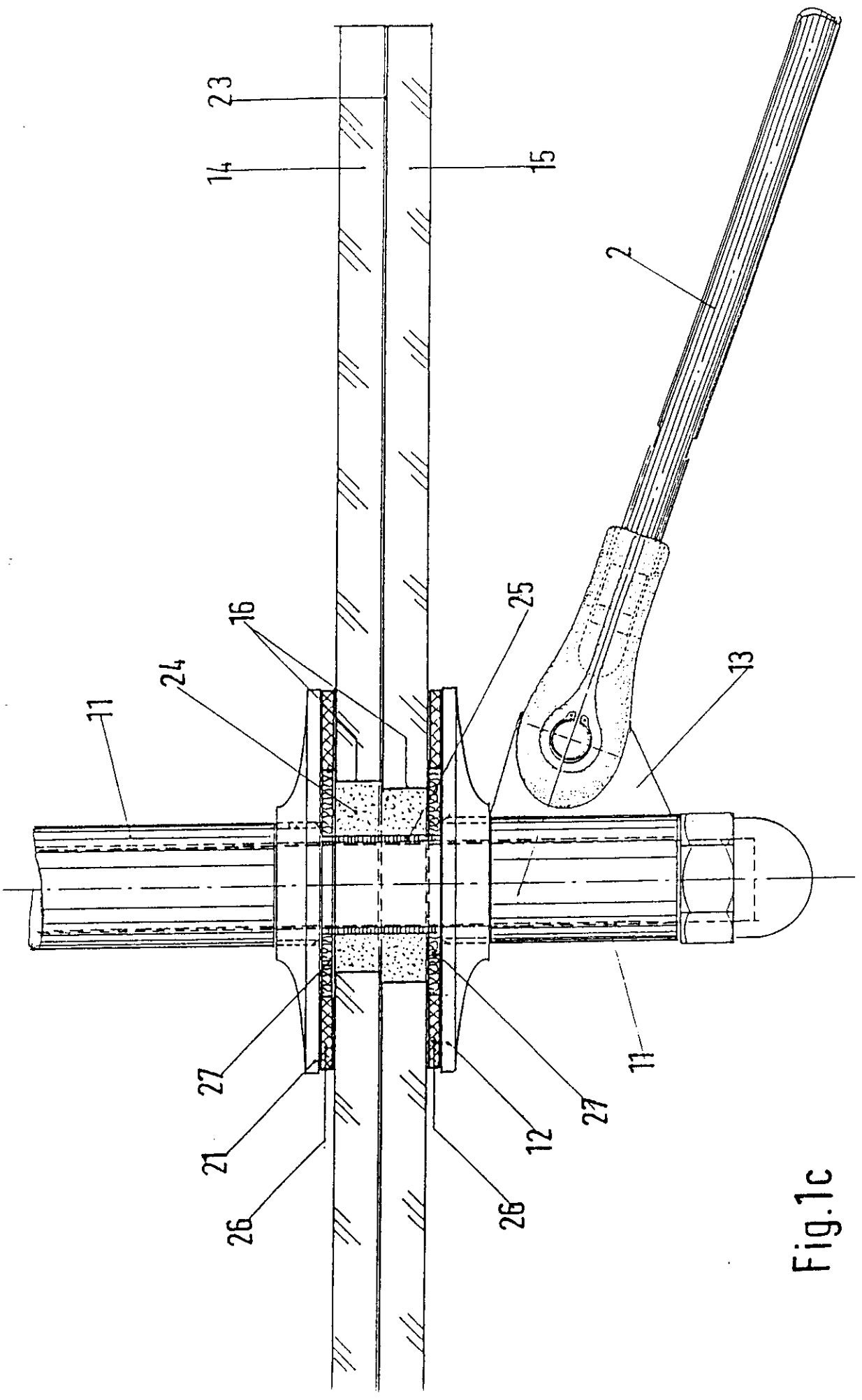

Fig.1c

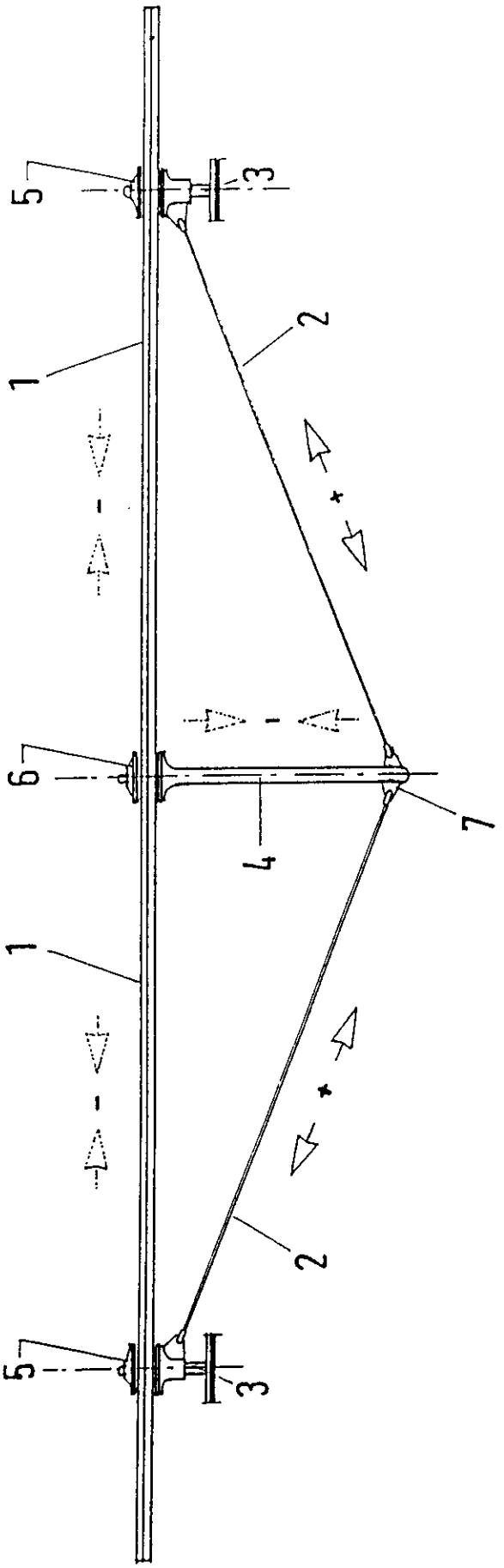

Fig.2

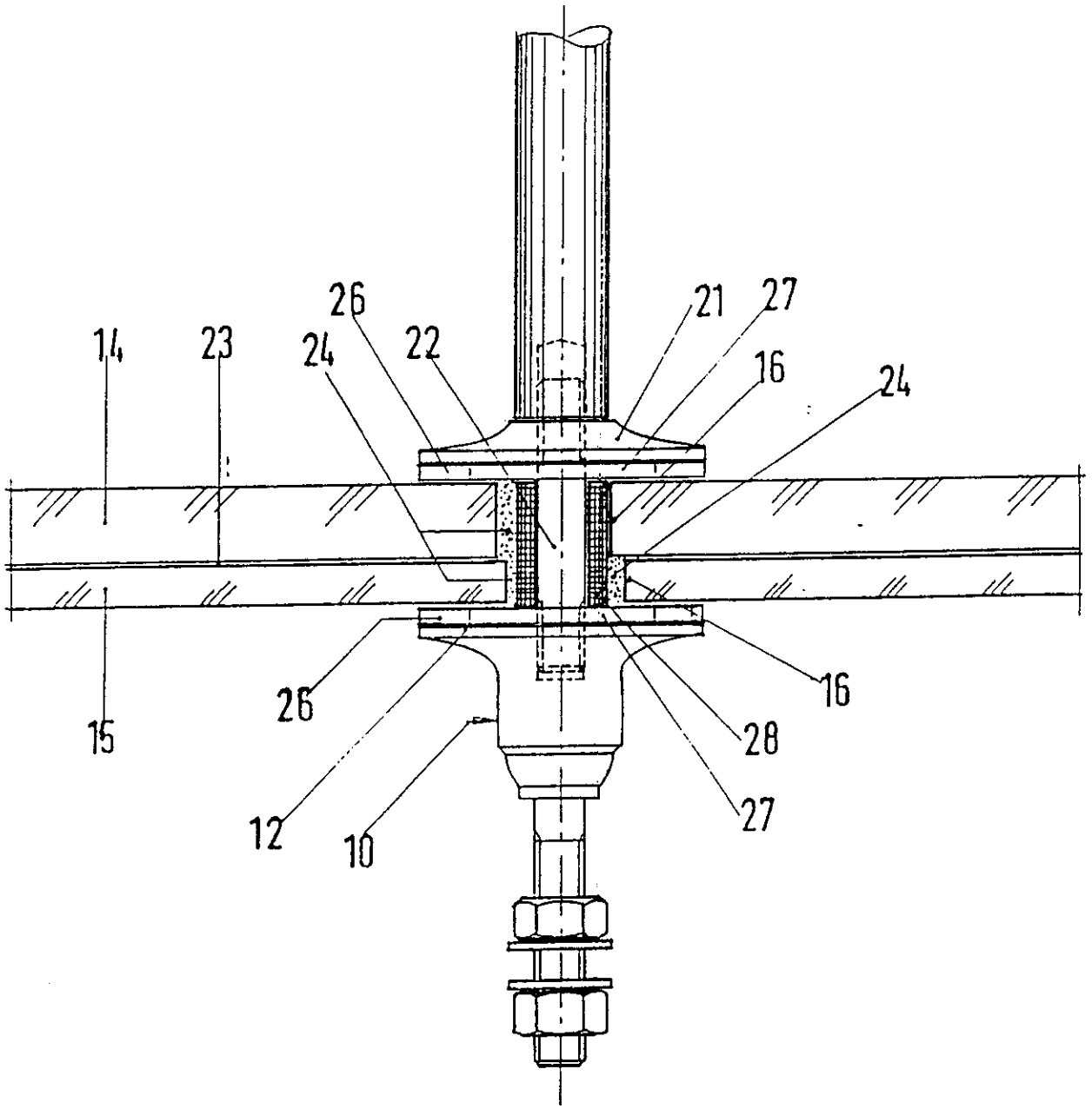

Fig. 3

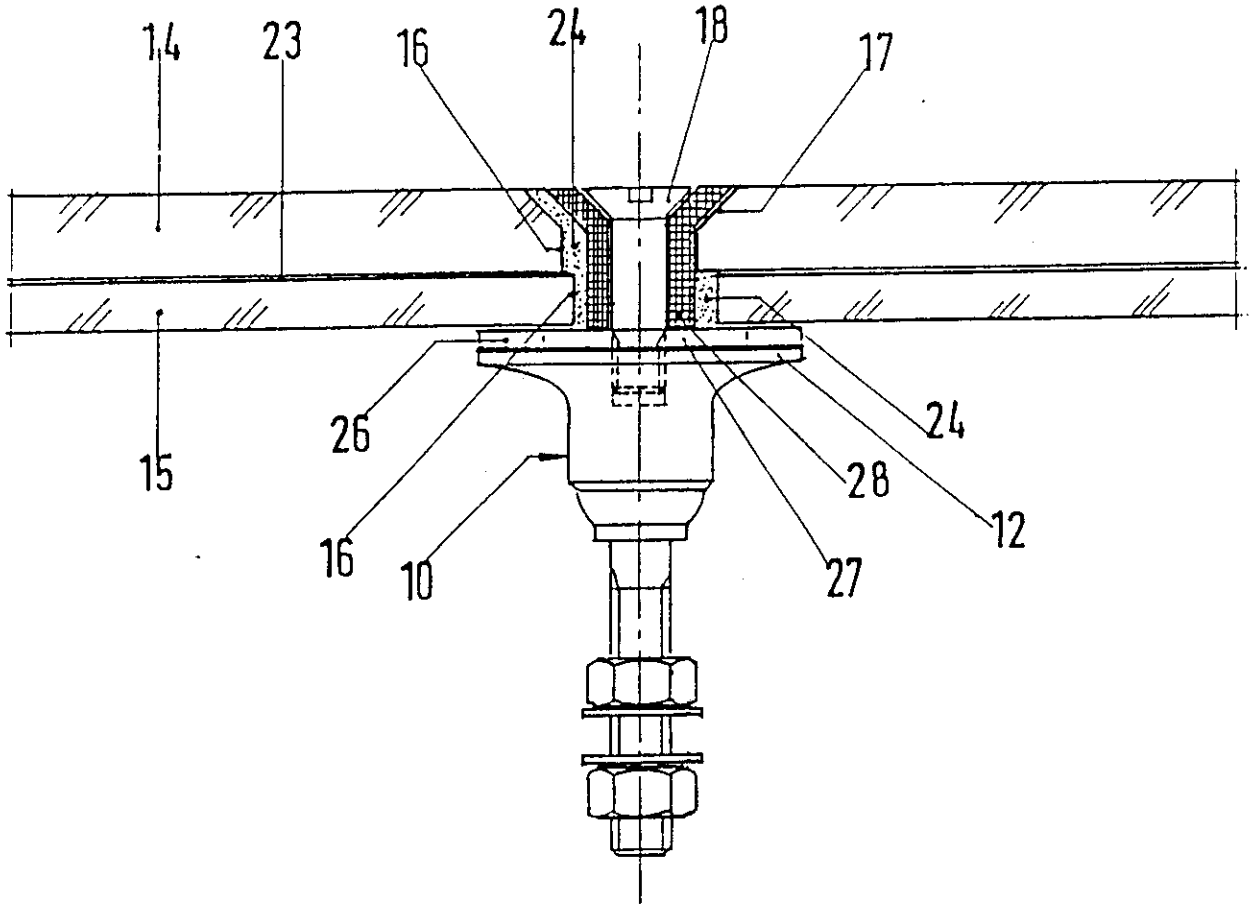

Fig. 4

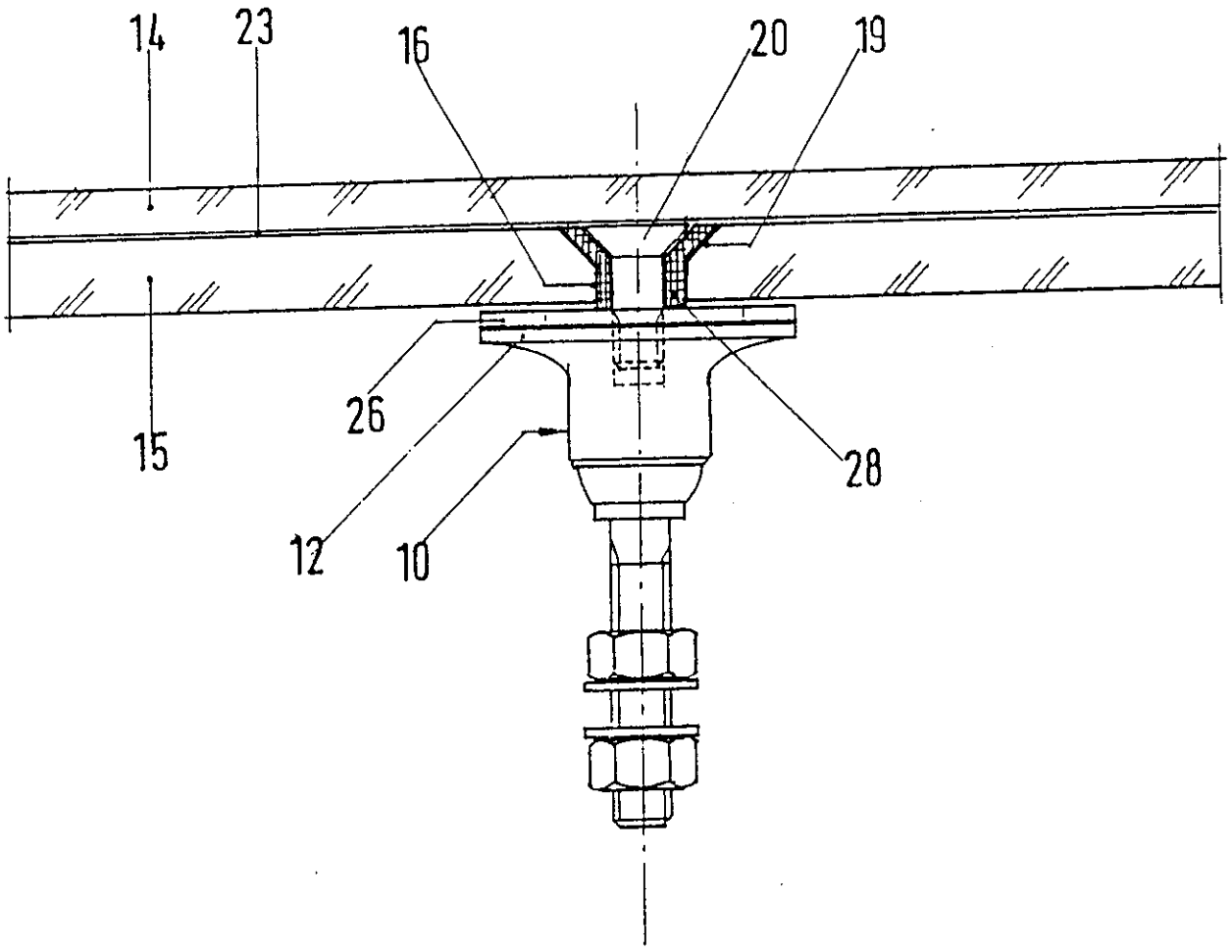

Fig. 5

REGISTER ENTRY FOR EP0654111

European Application No EP93912961.5 filing date 14.06.1993

Application in German

Priority claimed:
21.07.1992 in Federal Republic of Germany - doc: 4223694

PCT EUROPEAN PHASE
PCT Application PCT/EP93/01491 Publication No WO94/02696 on 03.02.1994

Designated States BE CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL SE AT

Title STRUCTURAL COMPONENT FOR GLAZING BUILDINGS.

Applicant/Proprietor
ROBERT DANZ, Cheruskerstrasse 13, D-71101 Schönaich, Federal Republic of Germany [ADP No. 59638312001]

Inventor
ROBERT DANZ, Cheruskerstrasse 13, D-71101 Schönaich, Federal Republic of Germany [ADP No. 59638312001]

Classified to
E04C E04B

Address for Service
PAGE WHITE & FARRER, 54 Doughty Street, LONDON, WC1N 2LS, United Kingdom [ADP No. 00001255003]

EPO Representative
HANS ERICH BÖHMER DIPL.-ING., Keplerstrasse 23, D-71134 Aidlingen, Federal Republic of Germany [ADP No. 50348838001]

Publication No EP0654111 dated 24.05.1995 and granted by EPO 14.02.1996.
Publication in German

Examination requested 12.12.1994

Patent Granted with effect from 14.02.1996 (Section 25(1)) with title STRUCTURAL COMPONENT FOR GLAZING BUILDINGS. Translation filed 14.03.1996

22.03.1996 Patent Granted with effect from 14.02.1996 (Section 25(1)) with title STRUCTURAL COMPONENT FOR GLAZING BUILDINGS. Translation filed 14.03.1996
Entry Type 2.2 Staff ID. DG1 Auth ID. F54

**** END OF REGISTER ENTRY ****

RENEWAL DETAILS

PUBLICATION NUMBER EP0654111

PROPRIETOR(S)

Robert DANZ, Cheruskerstrasse 13, D-71101 Schönaich, Federal Republic of Germany

DATE FILED 14.06.1993

DATE GRANTED 14.02.1996

DATE NEXT RENEWAL DUE 14.06.1997

DATE NOT IN FORCE

DATE OF LAST RENEWAL

YEAR OF LAST RENEWAL 00

STATUS PATENT IN FORCE

**** END OF REPORT ****