

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 445 390 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

11.08.2004 Patentblatt 2004/33

(51) Int Cl.7: **E04B 2/88**

(21) Anmeldenummer: **04002275.8**

(22) Anmeldetag: **03.02.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK

(30) Priorität: **06.02.2003 DE 10304833**

(71) Anmelder:

- **Petzinka, Karl-Heinz**
40474 Düsseldorf (DE)

• **Pink, Thomas**

40474 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:

- **Petzinka, Karl-Heinz**
40474 Düsseldorf (DE)

- **Pink, Thomas**
40474 Düsseldorf (DE)

(74) Vertreter: **Stenger, Watzke & Ring Patentanwälte**
Kaiser-Friedrich-Ring 70
40547 Düsseldorf (DE)

(54) **Fassadenaufbau sowie Halteelement zur Verwendung in einem solchen Fassadenaufbau**

(57) Vorgeschlagen wird ein Fassadenaufbau aus mehreren in einer Tragkonstruktion gehaltenen, im wesentlichen plattenförmigen Fassadenelementen (20), insbesondere Glaselementen, wobei die Tragkonstruktion im wesentlichen vertikal entlang der Fassade verlaufende, lastaufnehmende Tragelemente (11) und mit den Tragelementen (11) verbundene Halteelemente (10a, 10b) aufweist, wobei die Fassadenelemente (20) in den Halteelementen (10a, 10b) gelagert und die Halteelemente (10a, 10b) mit den Tragelementen (11) gelenkig verbunden sind. Ein solcher Fassadenaufbau kann auftretende Spannungen durch die gelenkigen Verbindungen in Form von Verformung auffangen, sie werden nicht mehr oder nur in verringertem Maße an die Tragkonstruktion weitergeleitet, aufgehängte Fassadenelemente werden geschont. Zugleich wird ein Halteelement zur Verwendung in einem solchen Fassadenaufbau angegeben.

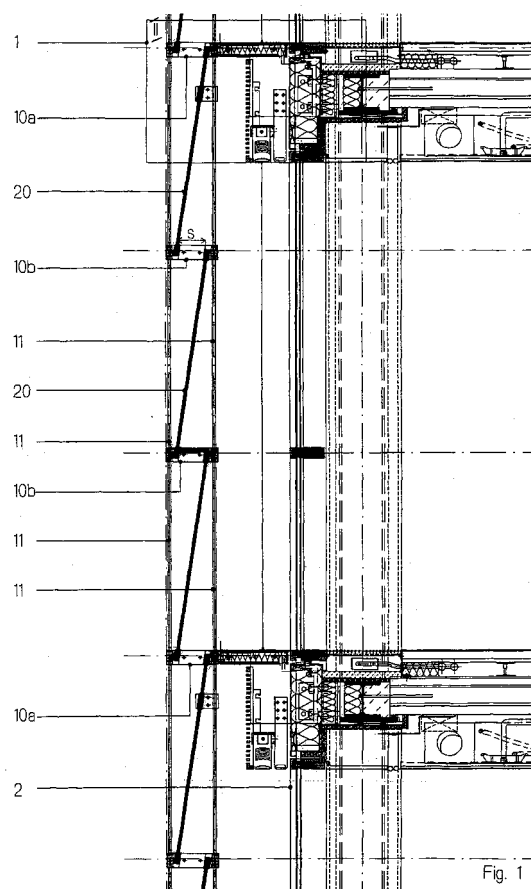


Fig. 1

EP 1 445 390 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen aus mehreren in einer Tragkonstruktion gehaltenen, im wesentlichen plattenförmigen Fassadenelementen gebildeten Fassadenaufbau. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Halteelement zur Verwendung in einem solchen.

[0002] In der modernen Architektur werden insbesondere bei größeren Gebäuden, beispielsweise Bürobaukomplexen häufig aus in einer Tragkonstruktion gehaltenen, im wesentlichen plattenförmigen Fassadenelementen aufgebaute Außenfassaden eingesetzt. Neben beispielsweise Metall- oder Natursteinplatten kommen hierbei wegen der zeitgemäßen Optik einerseits und der vorteilhaften Eigenschaften hinsichtlich der Lichtdurchlässigkeit aber auch einer möglichen Isolationswirkung andererseits Glasscheibenelemente zum Einsatz, aus welchen dann Fassaden teilweise oder vollständig zusammengesetzt werden. Solche Glasfassaden werden häufig auch als einer sogenannten Primärfassade des Gebäudes vorgesetzte Sekundärfassaden eingesetzt.

[0003] Wegen der Bauhöhe der Gebäude einerseits und der gesamten Fassadenfläche andererseits kommt der Tragkonstruktion dabei eine besondere Bedeutung zu. Sie muß nicht nur das Eigengewicht der Fassade aufnehmen und sicher halten, sondern zudem die auf die Fassadenfläche einwirkenden Kräfte aufnehmen. Bei bekannten Fassadenaufbauten werden hierfür zu meist massive Tragkonstruktionen aufgebaut, an denen die Fassadenelemente festgelegt werden. Insbesondere bei Fassadenelementen aus Glas ist diese massive Tragkonstruktion durch die transparenten Fassadenelemente hindurch sichtbar und stört den ansonsten mit einer Glasfassade zu erzielenden Eindruck einer "leichten" Bauweise.

[0004] Werden die Elemente der Tragkonstruktion kleiner dimensioniert, also schmaler ausgebildet, so bilden die aufgrund von Krafteinwirkungen auf den Fassadenaufbau an der Tragkonstruktion angreifenden Kräfte eine Gefahr für die Fassade, der diese gegebenenfalls nicht mehr gewachsen ist. Bei bekannten Fassadenaufbauten bilden somit solche Krafteinwirkungen und die daraus resultierenden Scherkräfte eine systemimmanente Grenze für die Dimensionierung der Tragkonstruktion. Die für den Fassadenaufbau bestehenden Gefahren werden dabei um so größer, je großflächiger die Fassadenelemente sind. Zur Verminderung derartiger Kräfte könnten somit die Fassadenelemente kleiner dimensioniert und die Tragkonstruktion insgesamt enger aufgebaut werden oder könnte die Materialstärke der Fassadenelemente erhöht werden. Dies hat jedoch den Nachteil, daß zum einen das Errichten eines solchen Fassadenaufbaus arbeitsintensiver ist, zum anderen ist gerade bei größeren Gebäuden bereits wegen der ästhetischen Wirkung ein Fassadenaufbau aus großflächigeren Fassadenelementen gewünscht. Erhöht man aber die Materialstärke, erhält man höhere Eigengewichte, die über eine verstärkte Tragkonstruktion

aufgefangen werden müßten.

[0005] Ein weiterer Nachteil bekannter Fassadenaufbauten besteht darin, daß die Fassadenelemente selbst mit Einrichtungen zum Befestigen an der Tragkonstruktion versehen sein müssen. So ist es beispielsweise bei Glasfassaden üblich, die einzelnen Glaselemente an ihren Randbereichen mit Bohrungen zu versehen, durch die hindurch dann Haltebolzen oder ähnliche Befestigungsmittel zum Verbinden mit der Tragkonstruktion hindurchgeführt werden können. Gerade bei Glaselementen ist jedoch jede Nachbearbeitung, wie beispielsweise das Anbringen von Befestigungsöffnungen, kompliziert und stellt ein Risiko für das Fassadenelement sowie für die Kostenkalkulation dar. Glas ist ein vergleichsweise sprödes Material, bei dem das Anbringen einer Öffnung durch beispielsweise Bohren von vergleichsweise hohem Aufwand ist. Zudem stellen derartige Bohrungen bei dem fertigen Glaselement Schwachstellen dar, die eine Gefahr des Brechens des Glaselementes hervorrufen.

[0006] Gerade bei Glaselementen oder Fassadenelementen aus anderem, ähnlich sprödem Material rufen die oben bereits genannten Krafteinwirkungen in der Fassade wiederum eine Gefahr des Brechens hervor. Werden die Kräfte auf ein solches sprödes Fassadenelement übertragen, indem es beispielsweise Torsionskräften unterworfen wird, besteht auch hier die Gefahr des Brechens.

[0007] Vor diesem Hintergrund ist es **Aufgabe** der vorliegenden Erfindung, einen Fassadenaufbau der eingangs genannten Art anzugeben, bei welchem durch konstruktive Mittel in dem Fassadenaufbau auftretende Spannungen minimiert werden. Zudem soll ein Halteelement zur Verwendung in einem solchen Fassadenaufbau angegeben werden, welches der genannten Aufgabe ebenfalls gerecht wird.

[0008] Zur **Lösung** dieser Aufgabe wird zunächst ein Fassadenaufbau angegeben, der aus mehreren in einer Tragkonstruktion gehaltenen, im wesentlichen plattenförmigen Fassadenelementen, insbesondere Glaselementen, gebildet ist, wobei die Tragkonstruktion im wesentlichen vertikal entlang der Fassade verlaufende, lastaufnehmende Tragelemente und mit den Tragelementen verbundene Halteelemente aufweist, wobei die Fassadenelemente in den Halteelementen gelagert und die Halteelemente mit den Tragelementen gelenkig verbunden sind.

[0009] Durch die gelenkig ausgeführte Verbindung zwischen den Halteelementen und den Tragelementen werden in dem Fassadenaufbau auftretende Spannungen ausgeglichen, indem eine Bewegung innerhalb des Fassadenaufbaus an den zwischen den Tragelementen und den Halteelementen ausgebildeten Gelenken stattfindet. Der Fassadenaufbau nimmt dabei mit anderen Worten gleichermaßen "von selbst" eine Form an, in der ein Minimum an Spannungen, idealerweise keine Spannungen, in dem Fassadenaufbau vorhanden sind. Die Tragkonstruktion muß damit nur verminderte Span-

nungskräfte des Fassadenaufbaus aufnehmen. Die Tragkonstruktion, bestehend aus den Tragelementen und den Halteelementen, kann damit insgesamt kleiner dimensioniert, also filigraner ausgebildet werden. Dies führt beispielsweise bei der Verwendung von Glaselementen als Fassadenelemente zu einem "leichteren" optischen Eindruck und damit einer verbesserten ästhetischen Wirkung des so gebildeten Fassadenaufbaus. Zudem ist ein erfindungsgemäßer Fassadenaufbau auch einfacher zu errichten, da anders als bei vorbekannten Fassadenaufbauten die Anforderungen an die angrenzenden Bauteile der primären Gebäudekonstruktion erheblich geringer sind. Normalerweise benötigt die Tragkonstruktion enorme Vorspannkkräfte, um mögliche Lasten ohne zerstörende Verformungen aufnehmen zu können. Statt dessen fängt die erfindungsgemäße Tragkonstruktion aufgrund der gelenkigen Verbindung der Halteelemente mit den Tragelementen die auf die Fassade einwirkenden Lasten unter Vermeidung gefährlicher Verformungen auf. Durch die gelenkigen Verbindungen zwischen den Tragelementen und den Halteelementen werden in im wesentlichen vertikaler Richtung gleichermaßen Polygonzüge ausgebildet, in denen die Halteelemente Knotenpunkte zwischen den einzelnen Polygonabschnitten (den Tragelementen) bilden. Diese Polygonzüge sind in sich aufgrund der gelenkigen Verbindungen vielfach beweglich.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Tragelemente stab- oder seilförmig. Derartige stab- oder seilförmige Tragelemente vermitteln besonders bei der Verwendung von Glaselementen einen "leichten" optischen Eindruck, sind jedoch bei geeigneter Materialwahl belastbar, um die Gewichtskräfte der Fassadenelemente aufzunehmen. Selbstverständlich muß die durch die Tragsowie Halteelemente gebildete Tragkonstruktion, an der die Fassadenelemente befestigt werden sollen, an einem Gebäude befestigt, beispielsweise aufgehängt, sein.

[0011] Gemäß einer weiteren Weiterbildung der Erfindung zeichnet sich der Fassadenaufbau dadurch aus, daß die Tragelemente mit den Halteelementen derart gelenkig verbunden sind, daß sie relativ zu den Halteelementen wenigstens in einer senkrecht zu einer Fassadenebene verlaufenden, im wesentlichen vertikalen Ebene bewegbar sind. Die Fassadenebene ist dabei die Ebene, in der der Fassadenaufbau im wesentlichen liegt. Dabei können einzelne Fassadenelemente gegebenenfalls unter einem Winkel zu der Fassadenebene verlaufen, sofern die Haupterstreckung des Fassadenaufbaus in der Fassadenebene liegt. Für gewöhnlich wird die Fassadenebene ebenfalls im wesentlichen vertikal verlaufen. Es sind jedoch prinzipiell auch zur Vertikalen geneigte Fassadenebenen denkbar. Die gelenkige Bewegbarkeit zumindest in der genannten Ebene führt dazu, daß bereits mit einer solchen Gelenkigkeit in dem Fassadenaufbau möglicherweise auftretende Spannungen weitestgehend durch gelenkige Bewegungen zwischen den Halteelementen und den Tragele-

menten ausgeglichen werden können.

[0012] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die gelenkigen Verbindungen derart ausgebildet, daß die Tragelemente um einen Winkel von zwischen 2° und 10° relativ zu den mit diesen gelenkig verbundenen Halteelementen bewegt werden können. In der Praxis haben sich derartige Winkel als in den meisten Fällen ausreichend zur Aufnahme von in dem Fassadenaufbau gegebenenfalls auftretenden Spannungen erwiesen. Grundsätzlich sind jedoch auch andere Bewegungswinkel möglich, sie können abhängig von der jeweiligen Anwendung gegebenenfalls sogar den angegebenen Werten vorzuziehen sein.

[0013] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind bei einem erfindungsgemäßen Fassadenaufbau die Fassadenelemente im Bereich ihrer Oberkante sowie Unterkante in Halteschlitzten der Halteelemente gehalten. Eine derartige Halterung bietet diverse Vorteile. Zum einen müssen die Fassadenelemente nicht mehr mit separaten Strukturen zum Anbringen von Befestigungsmitteln versehen werden, beispielsweise ist es gegenüber vorbekannten Fassadenaufbauten bei der Verwendung von Glaselementen nicht mehr erforderlich, Öffnungen in den Glaselementen anzubringen, zum anderen bietet die Halterung der Fassadenelemente in Schlitzten verglichen mit einer punktwoise Halterung durch beispielsweise durch das Fassadenelement hindurchgeführte Schraubbolzen eine linienförmige Halterung und damit einen verbesserten Halt. Die Fassadenelemente werden einfach mit zumindest einem Abschnitt ihrer Ober- bzw. Unterkante in einen Halteschlitz des Halteelementes eingesetzt und so gehalten. Dabei übernimmt das Halteelement, bei dem das Fassadenelement mit seiner Unterkante in einem Halteschlitz sitzt die Gewichtskraft des Fassadenelements und führt sie auf die mit ihm verbundenen Tragelemente ab. Das Halteelement, welches mit einem Halteschlitz die Oberkante eines Fassadenelementes umfaßt, erfüllt lediglich eine lagefixierende Funktion und nimmt gegebenenfalls an dieser Oberkante auftretende Spannungen auf und gleicht sie durch gelenkige Bewegung gegenüber den Tragelementen aus. Auch beim Errichten eines erfindungsgemäßen Fassadenaufbaus bieten Halteschlitzte einen Vorteil. Ohne das Erfordernis weiterer Befestigungsmittel können die Fassadenelemente einfach in die Halteschlitzte eingesetzt werden. Dies stellt eine Erleichterung hinsichtlich des Arbeitsaufwandes dar.

[0014] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung zeichnet sich der Fassadenaufbau dadurch aus, daß die Fassadenelemente unter einem Winkel zu der im wesentlichen vertikal verlaufenden Fassadenebene angeordnet sind und einander so überlappen, daß jeweils eine Oberkante eines unteren Fassadenelementes von der Unterkante eines darüber angeordneten Fassadenelementes überlappt wird. Ein solcher Aufbau ist insbesondere bei Verwendung des erfindungsgemäßen Fassadenaufbaus als eine, einer

Primärfassade vorgelagerte Sekundärfassade von Vorteil, wobei wenigstens ein Teil der Halteelemente an der primären Gebäudekonstruktion festgelegt ist. Zwischen den "geschuppt" angeordneten Fassadenelementen können so Schlitzte ausgebildet sein, welche entweder offen oder durch horizontale Zwischenelemente verschlossen sein können. Bei einer offenen Ausbildung können die Schlitzte als Lüftungsschlitzte in ein System zur Klimatisierung des Gebäudes mit einbezogen werden. Falls bewegbare Zwischenelemente angeordnet sind, die ein Öffnen bzw. Schließen der Schlitzte ermöglichen, kann über diesen Weg sogar die Luftzufuhr zu einem Raum zwischen einer Primär- und der Sekundärfassade gesteuert werden, was wiederum für die Klimatisierung des Gebäudes genutzt werden kann.

[0015] Bei einer Verwendung des genannten Fassadenaufbaus als der Primärfassade eines Gebäudes vorgesezte Sekundärfassade wird gemäß einer Weiterbildung der Erfindung bevorzugt, daß wenigstens ein Teil der Halteelemente der Fassaden an der primären Gebäudekonstruktion festgelegt ist. Durch die Festlegung wenigstens eines Teiles der Halteelemente an der Gebäudekonstruktion werden auf der Tragkonstruktion lastende Kräfte an mehreren Stellen in die primäre Gebäudekonstruktion eingeleitet, so daß die Tragkonstruktion des Fassadenaufbaus entlastet ist und damit filigraner ausgebildet werden kann.

[0016] Für die an der Gebäudekonstruktion festgelegten Halteelemente wird gemäß einer Weiterbildung der Erfindung bevorzugt, daß diese gelenkig an der primären Gebäudekonstruktion festgelegt sind und zwar derart, daß die Verbindung eine Bewegung der Halteelemente relativ zu der Gebäudekonstruktion wenigstens in einer auf der Fassadenebene der Sekundärfassade senkrecht stehenden, im wesentlichen vertikal verlaufenden Ebene ermöglicht. Eine gelenkige Festlegung der Halteelemente in der oben beschriebenen Weise sorgt für eine noch weitere Bewegungsmöglichkeit in der Tragkonstruktion, da diese nicht durch starr im Raum angeordnete Halteelemente eingeschränkt ist. Auch die an der primären Gebäudekonstruktion festgelegten Halteelemente können wegen der gelenkigen Anordnung verkippen und damit eine aufgrund von Spannungskräften auftretende Formveränderung des Fassadenaufbaus mitverfolgen und an benachbarte Tragelemente bzw. Halteelemente weitergeben.

[0017] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Fassadenaufbau dadurch gekennzeichnet, daß an einem Halteelement jeweils zwei in einer im wesentlichen horizontalen Reihe angeordnete Fassadenelemente vorzugsweise unter Belastung einer Stoßfuge aneinander angrenzen, wobei an zwischen zwei solcher horizontaler Reihen aus Fassadenelementen angeordnete Halteelemente zugleich Fassadenelemente aus den beiden übereinander liegenden Reihen vorzugsweise ebenfalls unter Belastung einer Stoßfuge aneinander angrenzen. Rechteckige oder quadratische Fassadenelemente werden mit

anderen Worten an ihren Ecken von den Halteelementen gehalten. Dabei treffen an den Halteelementen jeweils maximal vier Fassadenelemente aufeinander, jedes Fassadenelement wird von vier Halteelementen gehalten. In einer solchen Anordnung liegen die Tragelemente in einem Bereich, in dem die Fassadenelemente aneinander angrenzen, so daß beispielsweise bei der Verwendung von Glaselementen als Fassadenelemente in dem mittleren Bereich der Glaselemente eine Durchsicht nicht von den Tragelementen gestört wird.

[0018] In einem weiteren Aspekt der Erfindung wird die oben genannten Aufgabe **gelöst** durch ein Halteelement zur Verwendung in einem oben beschriebenen Fassadenaufbau mit einem Gelenklagerabschnitt zum Aufnehmen und gelenkigen Lagern eines freien Endes eines im wesentlichen stab- oder seilförmigen Tragelementes und einem Halteabschnitt zum Aufnehmen eines mit dem Halteelement zu haltenden Fassadenelementes.

[0019] Der Gelenklagerabschnitt, an dem das freie Ende eines im wesentlichen stab- oder seilförmigen Tragelementes gelenkig aufgenommen werden kann, ermöglicht eine gelenkige Bewegung des Tragelementes relativ zu dem Halteelement und führt in einem mit einem solchen Halteelement aufgebauten Fassadenaufbau zu den oben ausgeführten Vorteilen. Das Tragelement kann dabei mit seinem freien Ende bereits bei der Herstellung des Halteelementes in dem Gelenklagerabschnitt so festgelegt sein, daß die genannten Teile unlösbar miteinander verbunden sind, vorzugsweise werden Halteelement und Tragelement jedoch getrennt voneinander gefertigt und erst beim Errichten des Fassadenaufbaus miteinander verbunden. Dazu kann beispielsweise ein stabförmiges Tragelement an seinem freien Ende ein Gewinde aufweisen, mit dem es mit einem Anschlußzapfen in dem Gelenklagerabschnitt verbunden werden kann. Dieser Anschlußzapfen ist wiederum Bestandteil eines in dem Gelenklagerabschnitt ausgebildeten Gelenkes.

[0020] Zur Verwendung in einem oben beschriebenen Fassadenaufbau ist es für ein Halteelement von Vorteil, wenn es, wie gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, zwei einander axial gegenüberliegende Gelenklagerabschnitte und einen zwischen diesen Gelenklagerabschnitten verlaufenden Halteabschnitt mit Halterungen für ein oberes und ein unteres Fassadenelement aufweist. Ein solches Halteelement kann für einen Fassadenaufbau mit in zwei Ebenen verlaufenden Tragelementen verwendet werden. So kann beispielsweise von einer Seite des Fassadenaufbaus aus gesehen zunächst eine Ebene gebildet sein, in der eine erste Gruppe von Tragelementen verläuft, anschließend eine Ebene, in der die Fassadenelemente angeordnet sind und schließlich wieder eine Ebene mit darin angeordneten Tragelementen. Diese Aufteilung führt dazu, daß zum Aufnehmen der Lasten in ihrer Dimension noch weiter verkleinerte Tragelemente, insbesondere stabförmige Tragelemente von kleine-

rem Durchmesser, verwendet werden können, was zu einer ansprechenden Optik und einem entsprechenden ästhetischen Gesamteindruck eines Fassadenaufbaus führt.

[0021] Mit den oben bereits beschriebenen Vorteilen können bei einem erfindungsgemäßen Halteelement die Halterungen als Halteschlitz ausgebildet sein.

[0022] In einer möglichen Ausgestaltung kann ein oben beschriebenes Halteelement vorteilhafterweise dadurch gekennzeichnet sein, daß das Halteelement im wesentlichen quaderförmig geformt ist, wobei im Bereich der Stirnseiten auf jeweils zwei einander gegenüberliegenden Längsflächen Anschlüsse zum Verbinden eines in dem Quader befindlichen Gelenks mit den Tragelementen so angeordnet sind, daß die mit dem Gelenk verbundenen Tragelemente im wesentlichen senkrecht zu den Längsflächen verlaufen, wobei jeweils zwei entlang der Schmalseiten des Quaders einander gegenüberliegende Tragelemente zueinander fluchten. Die Quaderform schließt dabei eine Würfelform mit ein. In einer Weiterentwicklung kann ein solches Halteelement zusätzlich so ausgebildet sein, daß im Bereich zwischen den Anschlüssen parallel zu den Schmalkanten des Quaders verlaufende und quer zur Lotrichtung der Längsseite mit den Anschlüssen in dem Quader geführte Schlitz als Halterungen für die Fassadenelemente angeordnet sind. Solchermaßen angeordnete Halteschlitz ermöglichen einen oben beschriebenen Fassadenaufbau mit überlappenden Fassadenelementen mit den dazu benannten Vorteilen. Wenn, wie gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, ein erster Schlitz in eine erste mit einem Anschluß versehene Längsseite des Quaders und parallel zu dem ersten Schlitz ein zweiter Schlitz in die gegenüberliegende Seite geführt ist, kann mit dem Halteelement jeweils eine obere Kante eines ersten Fassadenelementes und eine untere Kante eines zweiten Fassadenelementes gehalten werden.

[0023] Das Halteelement gemäß der Erfindung ist bevorzugt mehrteilig aufgebaut, beispielsweise aus Elementen aus Metall, wie gefrästem oder gegossenem Aluminium.

[0024] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist ein Halteelement dadurch gekennzeichnet, daß an diesem ein Fortsatz ausgebildet ist, der eine Befestigungsstruktur zum gelenkigen Festlegen des Halteelementes an einem beispielsweise in der primären Gebäudekonstruktion ausgebildeten Befestigungspunkt aufweist. Ein solches Halteelement kann beispielsweise an der Gebäudekonstruktion gelenkig festgelegt werden mit den oben im Zusammenhang mit dem Fassadenaufbau bereits geschilderten Vorteilen.

[0025] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der beigefügten Figuren. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine geschnittene Seitenansicht eines erfin-

dungsgemäßen Fassadenaufbaus,

Fig. 2 den in Fig. 1 mit II bezeichneten Ausschnitt in vergrößerter Darstellung,

Fig. 3 in perspektivischer Ansicht einen Ausschnitt aus einem erfindungsgemäßen Fassadenaufbau,

Fig. 4 in Explosionsdarstellung ein Halteelement aus einem erfindungsgemäßen Fassadenaufbau mit daran anschließenden weiteren Elementen,

Fig. 5 schematisch und skizzenhaft den Aufbau eines Halteelementes eines Gelenkabschnitts eines Halteelementes,

Fig. 5a in schematischer Darstellung eine Schnittansicht auf einen Schnitt entlang der Linie A-A in Fig. 5,

Fig. 5b in perspektivischer Darstellung skizzenhaft eine alternative Ausgestaltung eines Lagerblocks für einen Gelenklagerabschnitt eines Halteelementes gemäß Fig. 5,

Fig. 6 in schematisch geschnittener Seitenansicht ein Halteelement mit alternativ ausgestalteten Gelenklagerabschnitten sowie in dem Halteabschnitt ausgebildeten Halteschlitz,

Fig. 7 eine Variante zu dem Halteabschnitt gemäß Fig. 6 in schematischer Seitenansicht und

Fig. 7a ebenfalls in schematischer Ansicht die in Fig. 7 dargestellte Variante in geschnittener Vorderansicht.

[0026] In den Figuren sind gleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen bzw. einander entsprechende Elemente mit zueinander korrespondierenden Bezugszeichen versehen.

[0027] Fig. 1 zeigt in geschnittener Seitenansicht ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Fassadenaufbaus 1. Der Fassadenaufbau 1 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel als Sekundärfassade ausgebildet, die einer Primärfassade 2 eines Gebäudes vorgelagert ist. Beide Fassaden 1 und 2 sind an der nicht näher beschriebenen primären Gebäudekonstruktion festgelegt. Der Fassadenaufbau 1 setzt sich dabei zusammen aus einer Tragkonstruktion, welche aus Tragelementen 11 sowie mit den Tragelementen 11 verbundenen Halteelementen 10a, 10b zusammengesetzt ist. In die Halteelemente 10a, 10b der Tragkonstruktion sind Fassadenelemente 20 eingesetzt. Die Fassadenelemente 20 sind dabei in einer schräg zu der durch die Tragelemente 11 vorgegebenen Richtung verlaufenden Richtung ange-

ordnet und überlappen einander. Dabei ist zwischen der Oberkante eines Fassadenelementes und der Unterkante eines benachbarten Fassadenelementes ein Abstand S ausgebildet. Die Fassadenelemente 20 sind im gezeigten Ausführungsbeispiel Glasscheibenelemente. Die Tragelemente 11 sind stabförmig ausgebildet und aus Metall, beispielsweise aus Stahl.

[0028] Die mit 10a bezeichneten Halteelemente sind an der primären Gebäudekonstruktion in noch näher zu beschreibender Weise festgelegt, während die Halteelemente 10b nur mit den angrenzenden Tragelementen 11 verbunden sind.

[0029] In Fig. 2 ist der in Fig. 1 mit II bezeichnete Ausschnitt in vergrößerter Darstellung gezeigt. Zu erkennen sind auch hier Fassadenelemente 20 in Form von Glasscheiben sowie ein an der primären Gebäudekonstruktion festgelegtes Halteelement 10a. Das Halteelement 10a weist einen zentralen Halteabschnitt 101 sowie zwei am Rand gelegene Gelenklagerabschnitte 102 auf. In den Gelenklagerabschnitten 102 sind jeweils zwei Gelenklagerabschnitte 103 in einer Weise angeordnet, wie dies in Fig. 5a besonders gut zu erkennen ist. Diese Lagerblöcke 103 sind auf einem quer durch das Halteelement 10a geführten Bolzen 104 gelenkig gelagert. In den Lagerblöcken 103 sind jeweils Schraubgewinde 105 ausgebildet, in welche die freien Enden der stabförmigen Tragelemente 11 eingeschraubt sind.

[0030] Die Lagerblöcke 103 haben in dem Korpus des Halteelementes 10a ein ausreichendes Spiel, so daß sich die mit den Lagerblöcken verschraubten Tragelemente 11 relativ zu dem Halteelement 10a um einen Winkel von vorzugsweise 2° bis 10° bewegen können. In dem Halteabschnitt 101 des Halteelementes 10a sind Schlitz 106 ausgebildet, in denen die Fassadenelemente 20 mit ihrer Ober- bzw. Unterkante eingebracht sind. Die Schlitz 106 verlaufen unter einem Winkel zur Fassadenebene, was die in Fig. 1 zu erkennende überlappende Anordnung der Fassadenelemente 20 ermöglicht. Mit einem in Fig. 4 besser erkennbaren Fortsatz 112, in dem eine Lageröffnung 113 in Form eines Langloches ausgebildet ist, ist das Halteelement 10a mittels eines Bolzens 118 mit der primären Gebäudekonstruktion verbunden. Die Verbindung zwischen dem Bolzen 118 und der Lageröffnung 113 ist gelenkig ausgebildet, so daß das Halteelement 10a um die durch den Bolzen 118 gebildete Drehachse zumindest in einem gewissen Maße verdreht werden kann.

[0031] Weiterhin ist in Fig. 2 ein mit 12 bezeichnetes Führungselement zu erkennen, welches einerseits an einem Tragelement 11 befestigt ist und andererseits das in Fig. 2 unten dargestellte Fassadenelement 20 seitlich zusätzlich führt bzw. in der Position stabilisiert.

[0032] In Fig. 3 schließlich ist in perspektivischer Ansicht ein Ausschnitt aus einem erfindungsgemäßen Fassadenaufbau gezeigt.

[0033] Ebenso wie oben anhand der Fig. 2 beschrieben, sind auch bei den nicht an der primären Gebäudekonstruktion festgelegten Halteelementen 10b neben

einem Halteabschnitt 101 Gelenklagerabschnitte 102 ausgebildet, in denen die Tragelemente 11 gelenkig mit dem Halteelement 10b verbunden sind. Durch die gelenkige Verbindung zwischen den Halteelementen 10a, 10b und den Tragelementen 11 kann der erfindungsgemäße Fassadenaufbau 1 durch Bewegung der Halteelemente 10a, 10b relativ zu den Tragelementen 11 und damit der von den Halteelementen 10a, 10b gehaltenen Fassadenelementen 20 in dem Fassadenaufbau 1 auftretende Spannungen ausgleichen. Diese werden nicht bzw. nur in geringerem Maße an die durch Halteelemente 10a, 10b und Tragelemente 11 gebildete Tragkonstruktion abgegeben, sondern durch geringfügige Verformung des Fassadenaufbaus 1 kompensiert. Die gelenkige Festlegung der Halteelemente 10a an der primären Gebäudekonstruktion erhöht die Bewegungsfreiheit des Fassadenaufbaus 1, ermöglicht aber dennoch ein Abführen der auf dem Fassadenaufbau 1 lastenden Kräfte an die primäre Gebäudekonstruktion. Beim Errichten des Fassadenaufbaus 1 müssen keine Vorspannkräfte aufgebracht werden, um die Fassadenelemente 20 in den Halteelementen 10a, 10b festzulegen. Statt dessen führen geringfügige Distanzunterschiede, wie sie sich im Rahmen der üblichen Toleranzen ergeben, in der Haltekonstruktion zu einem Bewegen der Tragelemente 11 gegenüber den Halteelementen 10a, 10b und somit zu einem Ausgleich.

[0034] In Fig. 4 ist in Explosionsdarstellung ein für eine Festlegung an der Primärfassade 2 ausgerüstetes Halteelement 10a gezeigt. Wie zu erkennen ist, besteht das Halteelement 10a aus einem Grundelement mit zwei Gelenklagerabschnitten 102 sowie einem diese verbindenden Steg 107. In den Steg 107 sind Schlitz 106 geformt, die als Halteschlitz zum Anbringen der Fassadenelemente 20 dienen. An den Steg 107 sind Seitenteile 108 mittels Schraubbolzen 109 angeschraubt. Schließlich ist ein Befestigungsdeckel 110 mittels Bolzen 111 auf den Steg 107 aufgesetzt und überragt die Seitenteile 108. Mit den Gelenklagerabschnitten 102 verbunden dargestellt sind Tragelemente 11. Das Halteelement 10a weist an einem der Gelenklagerabschnitte 102 einen Fortsatz 112 auf, in welchem eine Lageröffnung 113 in Form eines Langloches eingebracht ist. Mit diesem Fortsatz 112 und der daran angeordneten Lageröffnung 113 kann das Halteelement 10a an einem Lageranschluß L, der starr mit der primären Gebäudekonstruktion verbunden ist, mit einem Lagerbolzen 118 befestigt werden. Auf dem Bolzen ist dabei eine Lagerhülse 119 aufgesetzt.

[0035] In Fig. 5 ist in schematischer, perspektivischer Darstellung ein Halteelement 10, welches entweder als Halteelement 10a mit Fortsatz oder als Halteelement 10b ohne Fortsatz ausgebildet sein kann, dargestellt. In dem Lagerabschnitt 102 sind zwei einander gegenüberliegende Lagerblöcke 103 mittels eines Lagerbolzens 104 gelenkig gelagert. In Fig. 5a ist dies noch einmal in einer Schnittansicht genommen entlang der Schnittlinie A-A in Fig. 5 gezeigt. In den Lagerblöcken 103 sind In-

nenschraubgewinde 105 angebracht, in die die freien Enden von Tragelementen 11 eingeschraubt werden können. Zwischen den Lagerblöcken 103 und dem Korpus des Halteelementes 10 ist genügend Spiel ausgebildet, so daß sich die Lagerblöcke 103 um etwa 2° bis etwa 10° gegenüber dem Halteelement 10 bewegen können.

[0036] Eine alternative Ausgestaltung eines Gelenklagerabschnittes 102 ist in Fig. 5b gezeigt. Dort ist ein einziger Lagerblock 103 gezeigt, in den von oben wie von unten ein Tragelement 11 eingeschraubt werden kann, und welcher durch einen Bolzen 104 gelenkig gelagert ist. Ein solcher Lagerblock erlaubt lediglich eine eingeschränkte Relativbewegung zwischen den Tragelementen 11 und dem Halteelement 10, da hier stets beide Tragelemente 11 gegenüber dem Halteelement 10 gleichermaßen verschoben werden. In einem Fassadenaufbau 1 können unterschiedliche Halteelemente 10 mit entweder getrennten Lagerblöcken 103 in dem Gelenklagerabschnitt 102 oder einem durchgehenden Lagerblock 103 verwendet werden. Beispielsweise können die Halteelemente 10b einen Lagerblock 103 gemäß Fig. 5b, die Halteelemente 10a zwei getrennte Lagerblöcke 103 gemäß Fig. 5a aufweisen.

[0037] In Fig. 6 ist in schematischer Ansicht eine alternative Ausgestaltung der Gelenklagerabschnitte 102 eines Halteelementes 10 gezeigt. Hier sind für die Festlegung der Enden der Tragelemente 11 in Lageröffnungen 114 gelenkig angeordnete Drehanker 115 vorgesehen. Diese können gegenüber dem Korpus des Halteelementes 10 um Maximalwinkel von anwendungsabhängig 2° bis etwa 10° verkippt werden. In Fig. 6 ebenfalls dargestellt sind die unter einem Winkel α gegenüber der Fassadenebene schräg in das Halteelement 10 geführten Halteschlitz 106, wobei jeweils ein Halteschlitz 106 in der Fig. von oben bzw. von unten in das Halteelement 10 geführt ist und diese Halteschlitz parallel zueinander verlaufen.

[0038] In den Fign. 7 und 7a ist eine Variante zu der in Fig. 6 gezeigten Ausführungsform des Gelenklagerabschnittes 102 gezeigt, bei dem die Drehanker 115 nicht in zwei getrennten Lageröffnungen 114, sondern in einer gemeinsamen, als Langloch ausgebildeten Lageröffnung 117 angeordnet sind.

[0039] Mit den beschriebenen Halteelementen kann wegen der Gelenklagerabschnitte 102 ein oben beschriebener Fassadenaufbau mit den hierzu genannten Vorteilen errichtet werden.

[0040] Die gezeigten Ausführungsbeispiele dienen lediglich der Beschreibung und sollen den Umfang der mit den nachfolgenden Patentansprüchen beschriebenen Erfindung nicht beschränken. So sind Abwandlungen der gezeigten Ausführungsbeispiele denkbar, die ebenfalls unter den Umfang der Ansprüche fallen. Insbesondere ist es für einen Fachmann ersichtlich, daß die Halteelemente von ihrer Funktion her in zwei getrennte Elemente aufgeteilt werden können, nämlich ein Gelenkelement zum Verbinden von Tragelementen so-

wie ein reines Halteelement, welches ohne gelenkige Verbindung an den Trag- oder Gelenkelementen angeordnet ist und nur der Halterung der Fassadenelemente dient.

Bezugszeichenliste:

[0041]

1	Fassadenaufbau
2	Primärfassade
10	Halteelement
10a	Halteelement
10b	Halteelement
11	Tragelement
12	Führungselement
20	Fassadenelement
101	Halteabschnitt
102	Gelenklagerabschnitt
103	Lagerblock
104	Bolzen
105	Gewinde
106	Schlitz
107	Steg
108	Seitenteil
109	Bolzen
110	Befestigungsdeckel
111	Bolzen
112	Fortsatz
113	Lageröffnung
114	Lageröffnung
115	Drehanker
116	elastisches Element
117	Lageröffnung

118	Bolzen
119	Lagerhülse
α	Winkel
S	Abstand
L	Lageranschluß

Patentansprüche

1. Fassadenaufbau gebildet aus mehreren in einer Tragkonstruktion gehaltenen, im wesentlichen plattenförmigen Fassadenelementen (20), insbesondere Glaselementen, wobei die Tragkonstruktion im wesentlichen vertikal entlang der Fassade verlaufende, lastaufnehmende Tragelemente (11) und mit den Tragelementen (11) verbundene Halteelemente (10, 10a, 10b) aufweist, wobei die Fassadenelemente (20) in den Halteelementen (10, 10a, 10b) gelagert und die Halteelemente (10, 10a, 10b) mit den Tragelementen (11) gelenkig verbunden sind. 15
2. Fassadenaufbau nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** stab- oder seilförmige Tragelemente (11). 20
3. Fassadenaufbau nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Tragelemente (11) mit den Halteelementen (10, 10a, 10b) derart gelenkig verbunden sind, daß sie relativ zu den Halteelementen (10, 10a, 10b) wenigstens in einer senkrecht zu einer Fassadenebene verlaufenden, im wesentlichen vertikalen Ebene bewegbar sind. 25
4. Fassadenaufbau nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Tragelemente (11) um einen Winkel von zwischen 2° und 10° relativ zu den mit diesen gelenkig verbundenen Halteelementen (10, 10a, 10b) bewegt werden können. 30
5. Fassadenaufbau nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fassadenelemente (20) im Bereich ihrer Oberkante sowie Unterkante in Halteschlitzten (106) der Halteelemente (10, 10a, 10b) gehalten sind. 35
6. Fassadenaufbau nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fassadenelemente (20) unter einem Winkel (α) zu der im wesentlichen vertikal verlaufenden Fassadenebene angeordnet sind und einander so überlappen, daß jeweils eine Oberkante eines unteren Fassadenelementes (20) von der Unterkante eines darüber angeordneten Fassadenelementes (20) überlappt wird. 40

7. Fassadenaufbau nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** dieser eine einer Primärfassade (2) eines Gebäudes vorgesetzte Sekundärfassade ist und daß wenigstens ein Teil der Halteelemente (10a) an der primären Gebäudekonstruktion festgelegt ist. 45
8. Fassadenaufbau nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die an der primären Gebäudekonstruktion festgelegten Halteelemente (10a) gelenkig an dieser festgelegt sind und zwar derart, daß die Verbindung eine Bewegung der Halteelemente (10b) relativ zu der primären Gebäudekonstruktion wenigstens in einer auf der Fassadenebene der Sekundärfassade senkrecht stehenden, im wesentlichen vertikal verlaufenden Ebene ermöglicht. 50
9. Fassadenaufbau nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** an einem Halteelement (10, 10a, 10b) jeweils zwei in einer im wesentlichen horizontalen Reihe angeordnete Fassadenelemente (20) vorzugsweise unter Belassung einer Stoßfuge aneinander angrenzen, wobei an zwischen zwei solcher horizontaler Reihen aus Fassadenelementen (20) angeordnete Halteelemente (10, 10a, 10b) zugleich Fassadenelemente (20) aus den beiden übereinanderliegenden Reihen vorzugsweise ebenfalls unter Belassung einer Stoßfuge aneinander angrenzen. 55
10. Halteelement zur Verwendung in einem Fassadenaufbau (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche mit einem Gelenklagerabschnitt (102) zum Aufnehmen und gelenkigen Lagern eines freien Endes eines im wesentlichen stab- oder seilförmigen Tragelementes (11) und einem Halteabschnitt (101) zum Aufnehmen eines mit dem Halteelement (10, 10a, 10b) zu haltenden Fassadenelementes (20).
11. Halteelement nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** es zwei einander axial gegenüberliegende Gelenklagerabschnitte (102) und einen zwischen diesen Gelenklagerabschnitten (102) verlaufenden Halteabschnitt (101) mit Halterungen für ein oberes und ein unteres Fassadenelement (20) aufweist.
12. Halteelement nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Halterungen als Halteschlitzte (106) ausgebildet sind.
13. Halteelement nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** es im wesentlichen quaderförmig geformt ist, wobei im Bereich der Stirnseiten auf jeweils zwei einander gegenüberliegenden Längsflächen Anschlüsse zum Verbinden eines in dem Quader befindlichen Gelenks

mit den Tragelementen (11) so angeordnet sind, daß die mit dem Gelenk verbundenen Tragelemente (11) im wesentlichen senkrecht zu den Längsflächen verlaufen, wobei jeweils zwei entlang der Schmalseiten des Quaders einander gegenüberliegende Tragelemente (11) zueinander fluchten.

5

14. Halteelement nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Bereich zwischen den Anschlüssen parallel zu den Schmalkanten des Quaders verlaufende und quer zur Lotrichtung der Längsseite mit den Anschlüssen in den Quader geführte Schlitzze (106) als Halterungen für die Fassadenelemente (20) angeordnet sind.

10

15

15. Halteelement nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein erster Schlitz (106) in eine erste mit einem Anschluß versehene Längsseite des Quaders und parallel zu dem ersten Schlitz (106) ein zweiter Schlitz (106) in die gegenüberliegende Seite geführt ist.

20

16. Halteelement nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** dieses mehrteilig aufgebaut ist.

25

17. Halteelement nach einem der Ansprüche 10 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** an diesem ein Fortsatz (112) ausgebildet ist, der eine Befestigungsstruktur (113) zum gelenkigen Festlegen des Halteelementes (10a) an einem beispielsweise in der primären Gebäudekonstruktion ausgebildeten Befestigungspunkt (L) aufweist.

30

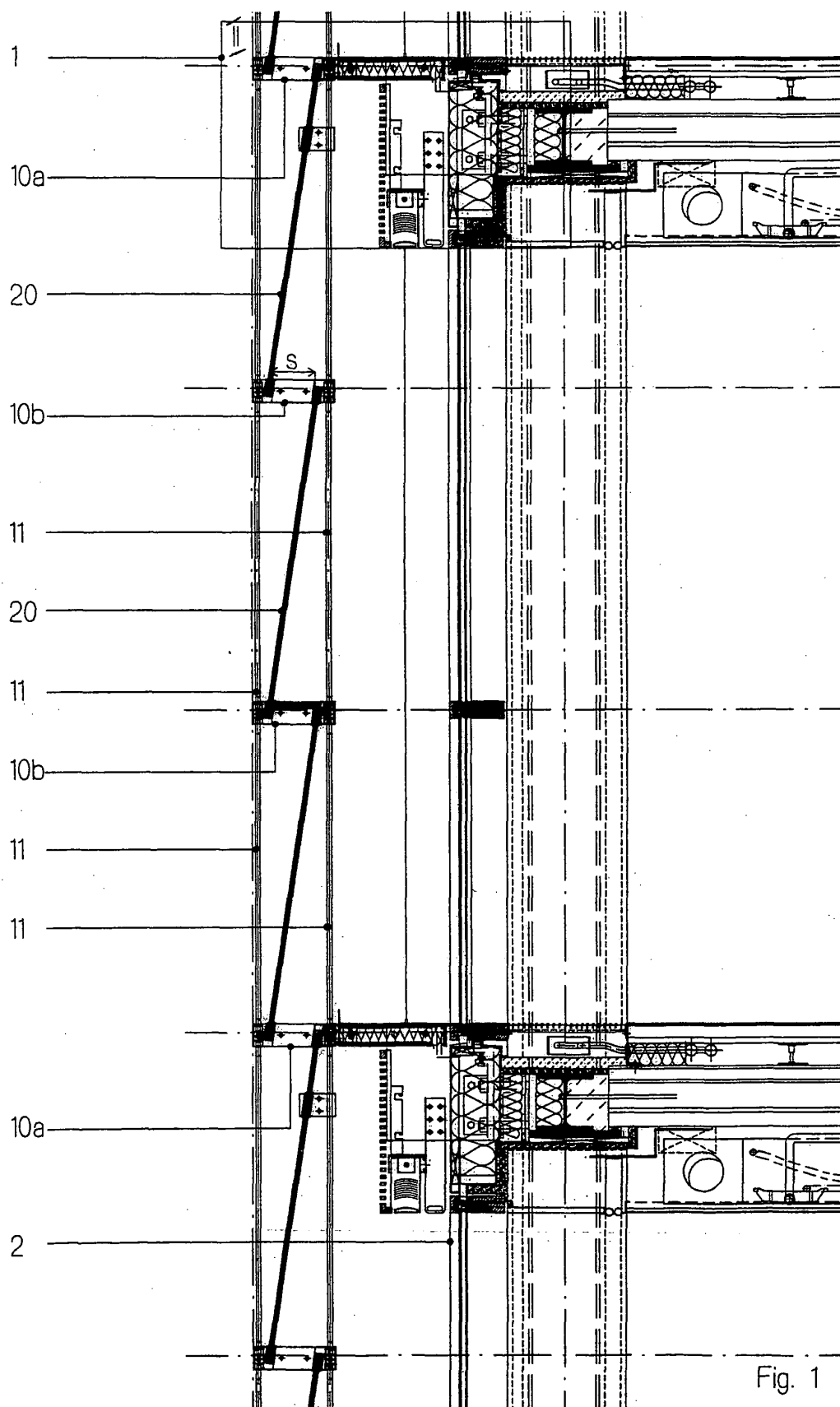
35

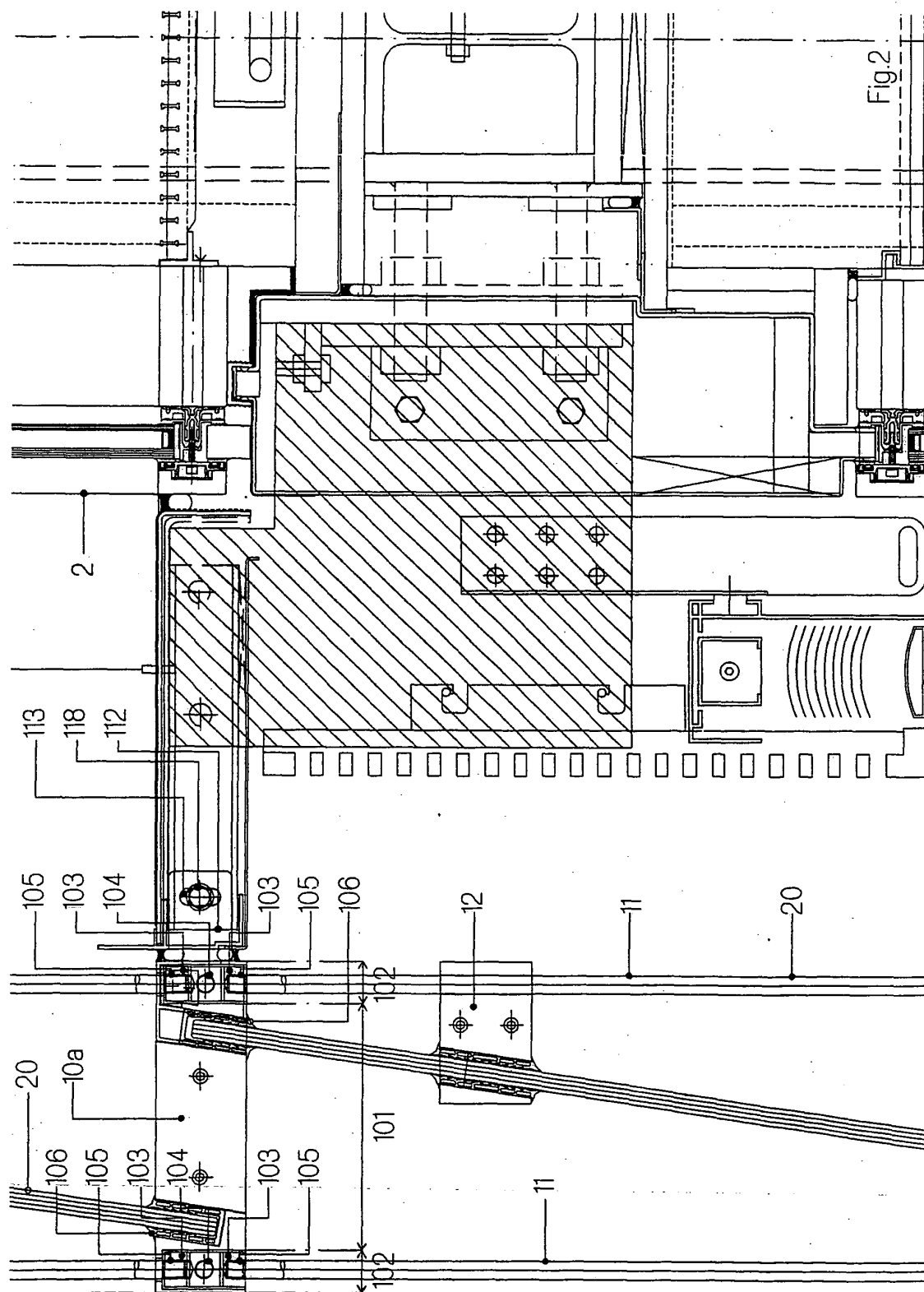
40

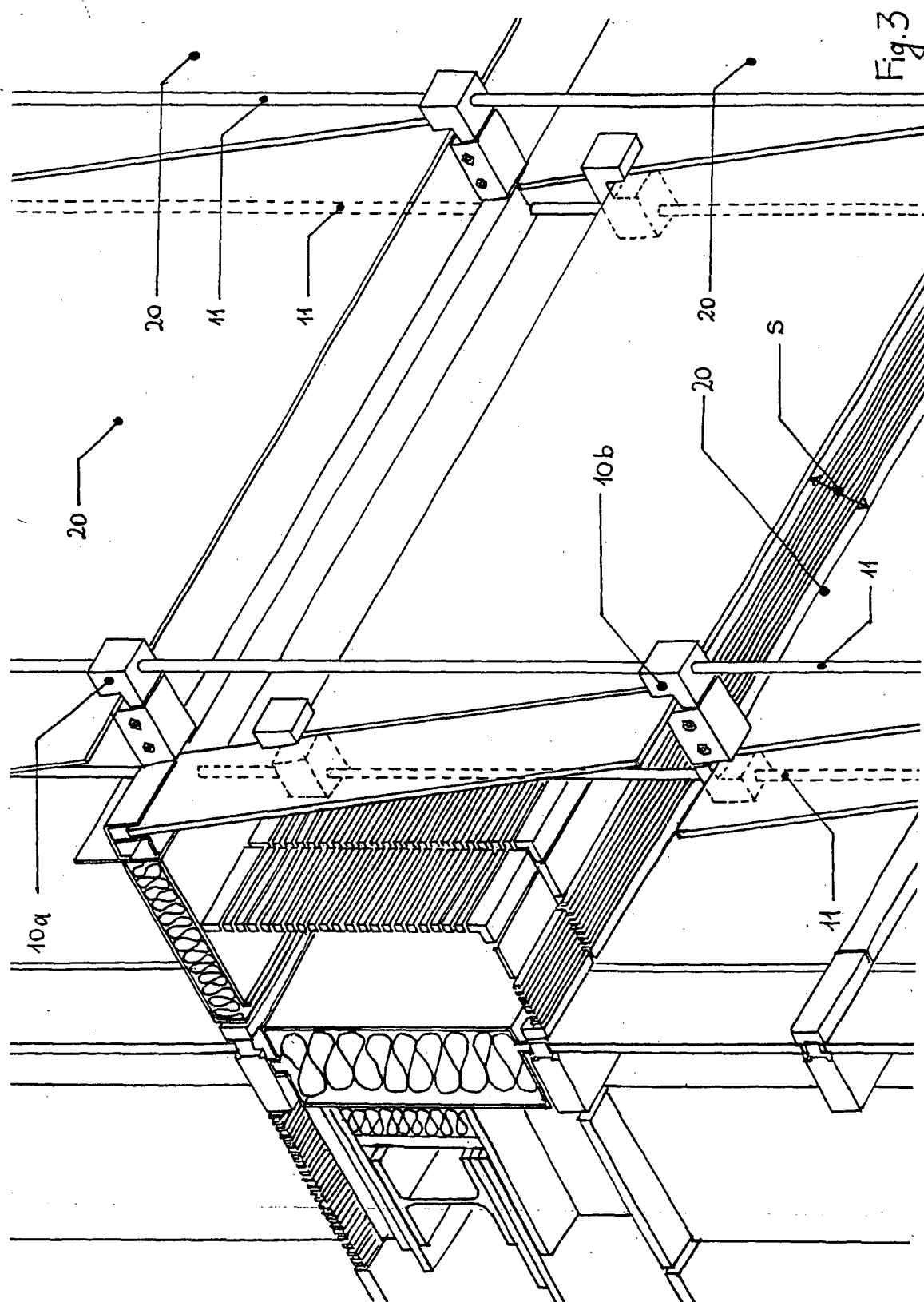
45

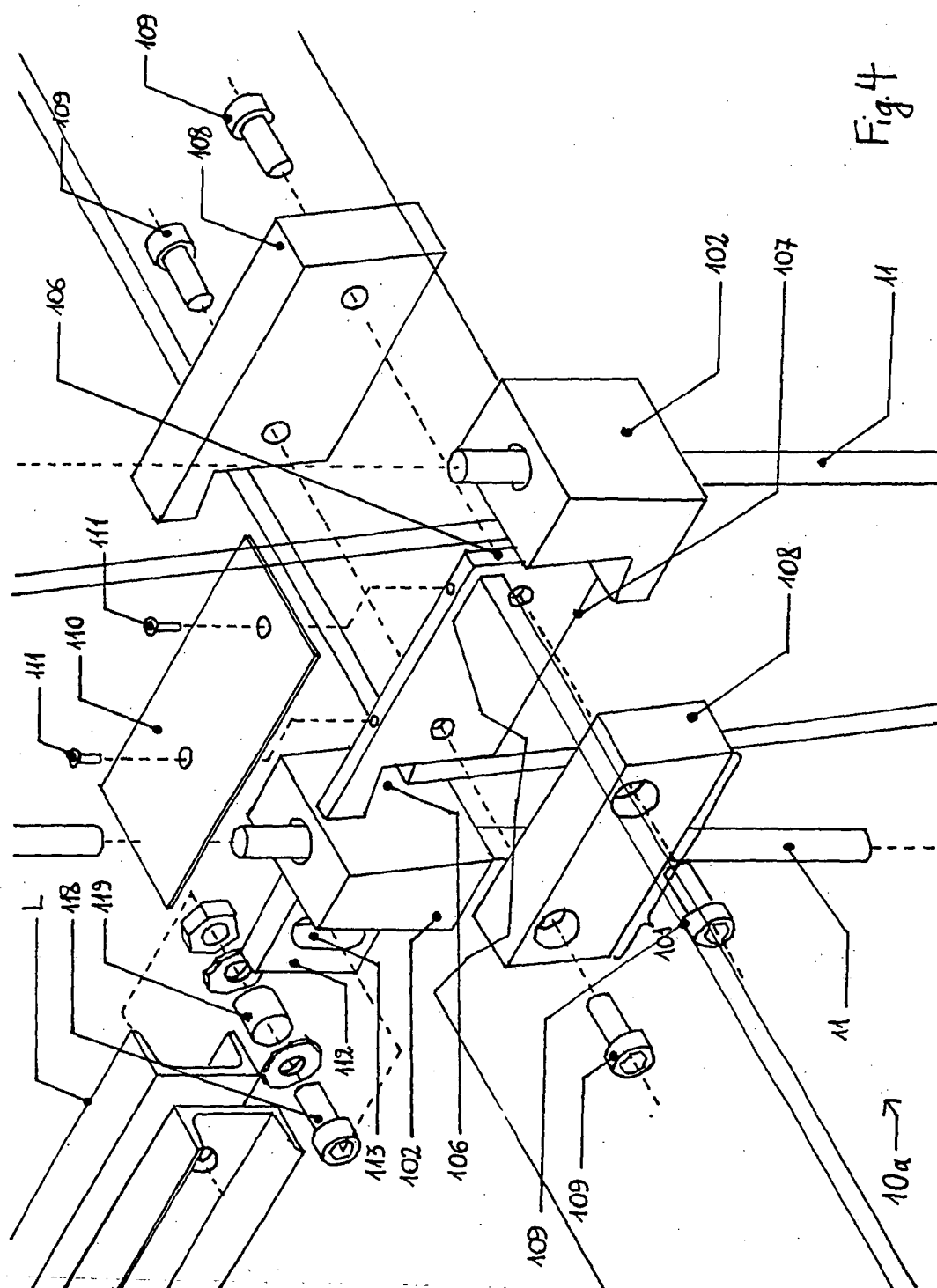
50

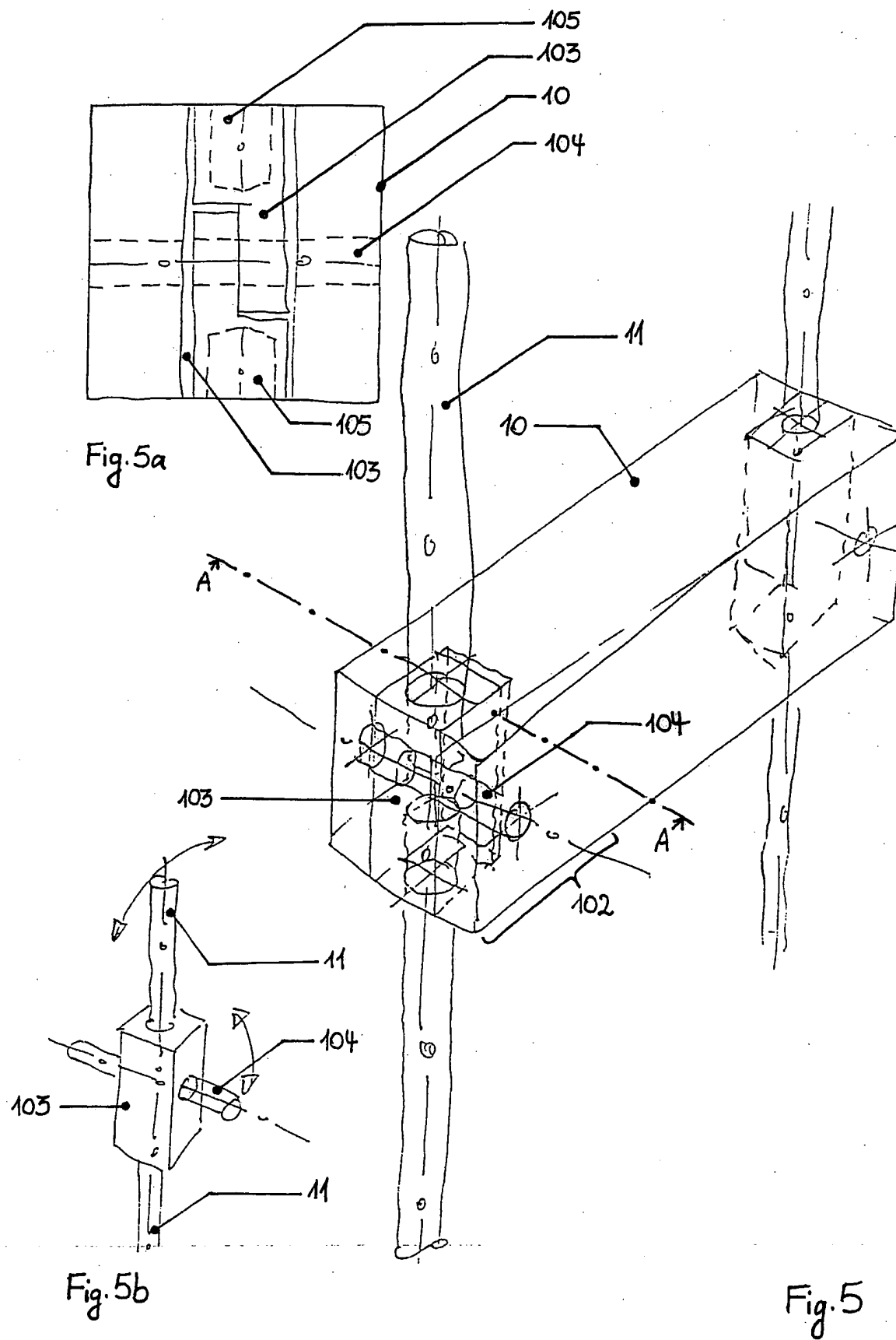
55











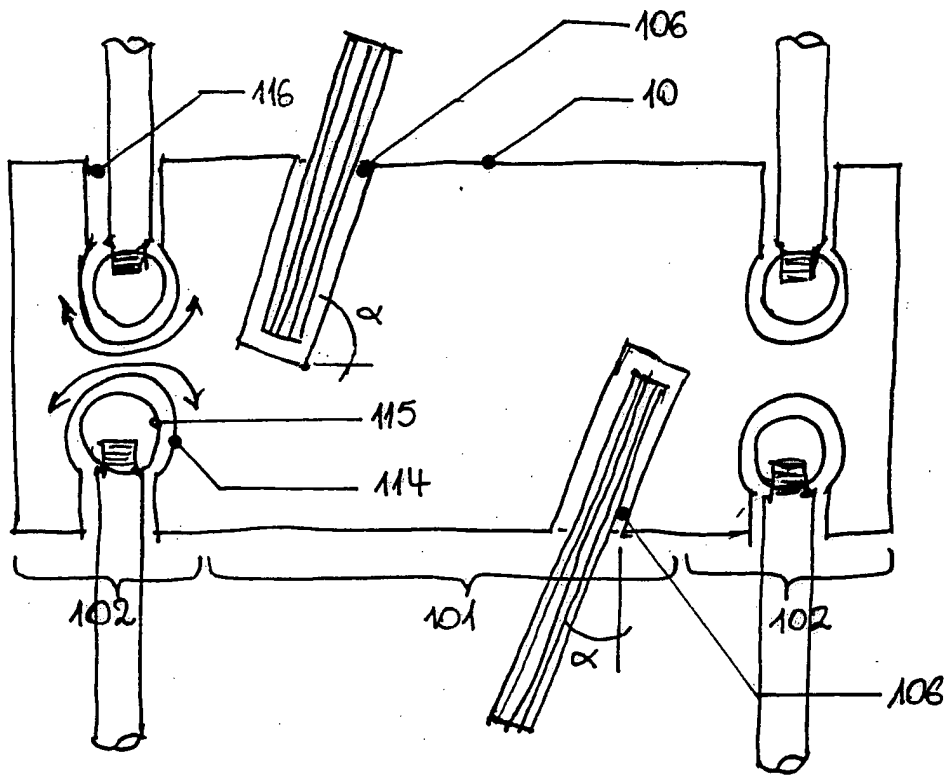


Fig. 6

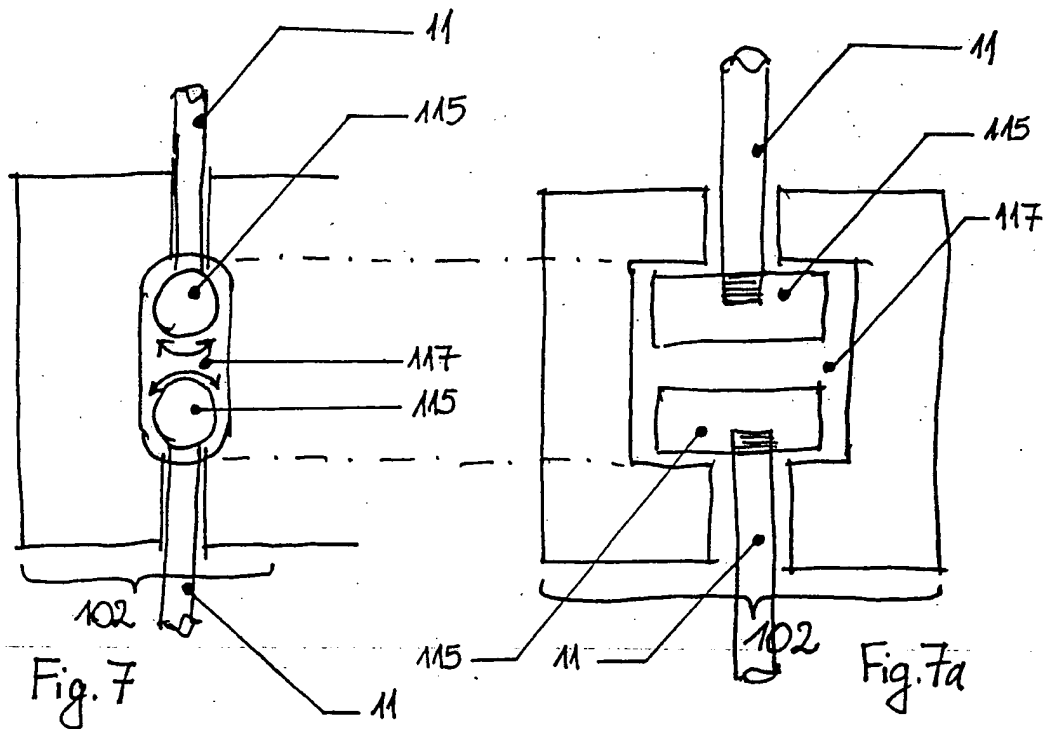


Fig. 7

Fig. 7a