



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
31.05.2006 Patentblatt 2006/22

(51) Int Cl.:
E06B 5/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 05024957.2

(22) Anmeldetag: 15.11.2005

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: Sälzer Sicherheitstechnik GmbH
35037 Marburg (DE)

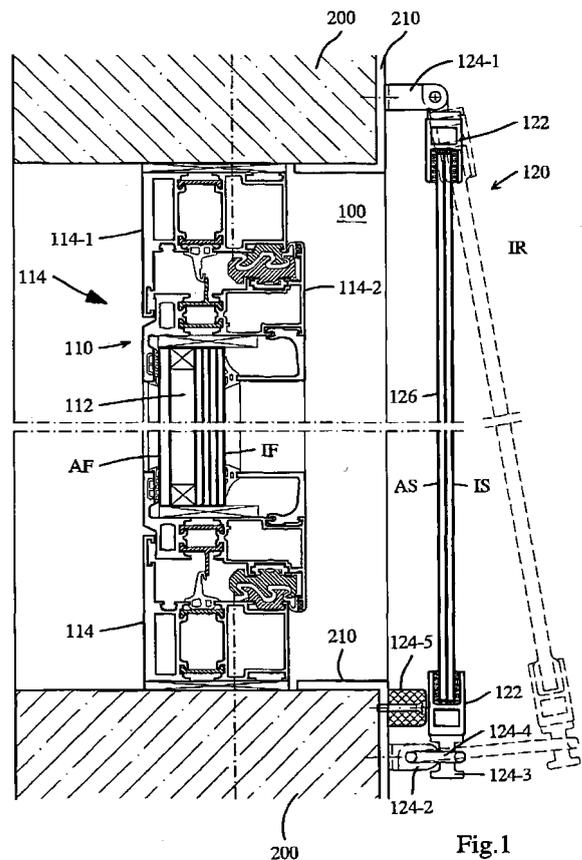
(72) Erfinder: Sälzer, Heinrich
35037 Marburg (DE)

(30) Priorität: 29.11.2004 DE 102004057470

(74) Vertreter: Bauer, Dirk
Patentanwälte Bauer & Bauer
Am Keilbusch 4
52080 Aachen (DE)

(54) **Explosionshemmendes Fenstersystem**

(57) Offenbart ist ein explosionshemmendes Fenstersystem (100) zum Abschließen einer Öffnung in einer Wand (200). Das Fenstersystem umfasst eine Fensteranordnung (110), welche die Öffnung abschließt, und eine zwischen die Fensteranordnung (110) und einen Innenraum (IR) eingebaute Schutzglasanlage (120). Die Schutzglasanlage (120) dient im Falle einer explosionsbedingten Druckeinwirkung, welche eine Zersplitterung der Fensteranordnung (110) zur Folge hat, zum Verhindern eines Splitterflugs in den Innenraum (IR). Dabei ist eine Schutzglas-Halteeinrichtung als Bestandteil der Schutzglasanlage (120) zum Verbinden einer Schutzglasscheibe (126) mit der Wand (200) so ausgebildet, dass die Schutzglasscheibe insbesondere unter normalen Umständen, das heißt wenn keine explosionsbedingte Druckwelle auf das Fenstersystem einwirkt, gegenüber der Öffnung schwenkbar oder lateral verschiebbar ist. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein bekanntes explosionshemmendes Fenstersystem (100) derart weiterzubilden, dass die Innenseite einer der Schutzglasanlage (120) vorgelagerten Fensteranordnung (110) in einfacher Weise zugänglich, des Weiteren auch eine Lüftungsfunktion des Fensters unter Beibehaltung der Schutzfunktion gegeben ist. Das wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zwischen der Schutzglasanlage (120) und der Wand (200) ein unverschließbarer, dauerhafter Lüftungsquerschnitt vorhanden ist.



Beschreibung

Einleitung

[0001] Die Erfindung betrifft ein explosionshemmendes Fenstersystem zum Abschließen einer Öffnung in einer einen Innenraum begrenzenden Wand, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Derartige Systeme sind im Stand der Technik grundsätzlich bekannt. So ist beispielsweise aus der US-Patentschrift US 5,915,449 ein Schutzvorhang aus einem elastischen Gewebe mit hoher Reißfestigkeit bekannt, welcher hinter einem Fenster montiert ist. Der Schutzvorhang ist von seiner Fläche her wesentlich größer dimensioniert als der Querschnitt des Fensters; überschüssiges Gewebe des Vorhanges wird normalerweise in einem Auffangbehälter am Fuße beziehungsweise am Boden des Fensters in übereinandergeschichteten Gewebebeziehungsweise Stofflagen gelagert. Sowohl oberhalb des Fensters wie auch am Fuße des Fensters in dem Auffangbehälter sind die jeweiligen Enden des Schutzvorhanges fest verankert. Bei Auftreten einer zum Beispiel explosionsbedingten Druckwelle wird die Fensterscheibe zerstört und es fliegen Splitter der Fensterscheibe in Richtung eines Innenraumes hinter der Fensterscheibe. Diese Splitter werden dann jedoch von dem Schutzvorhang abgefangen, welcher auf Grund der Druckeinwirkung in den Innenraum hinein solange ausbeult, bis die in dem Auffangbehälter gelagerten Stoffreserven aufgezehrt sind und der Vorhang zumindest kurzzeitig in seiner Ausbeulung gespannt wird. Das Gewebe des Schutzvorhanges bietet einen guten Splitterschutz und kann dabei durchaus auch luftdurchlässig ausgebildet sein.

[0003] Der Vorhang ist jedoch fest hinter dem Fenster installiert, um im Falle einer Explosion die umherfliegenden Splitter wirksam auffangen zu können. Dies hat den Nachteil, dass das Fenster von der Innenseite her nur schwer zugänglich ist und damit ein Putzen der Innenseite des Fensters oder ein Öffnen des Fensters zwecks Lüftung nur schwer möglich ist.

[0004] Weiterhin ist aus der Europäischen Patentanmeldung EP 1 035 295 A2 ein widerstandsfähiges Fenstersystem bekannt. Dieses Fenstersystem umfasst eine in einem Fensterrahmen eingebaute Schutzeinrichtung insbesondere in Form von Drahtseilen. Um ein Durchbrechen der Fensterscheibe im Fall einer zum Beispiel explosionsbedingten Druckeinwirkung zu verhindern, sind möglichst nahe hinter dem Fenster mehrere Drahtseile gespannt. Diese Drahtseile sind vorzugsweise elastisch ausgebildet beziehungsweise nachgiebig gelagert und gestatten deshalb eine Verformung beziehungsweise Ausbeulung der Fensterscheibe im Falle einer Druckeinwirkung bis zu einem gewissen Maße. Im Falle der Ausbeulung stützen sie die Fensterscheibe ab und verhindern so deren Zerbrechen. Die Drahtseile sind entweder unmittelbar hinter der Scheibe im Fensterrahmen oder aber in oder vor einer Laibung gespannt, in welche

der Fensterrahmen mit der Fensterscheibe eingebaut ist. Ein Demontieren beziehungsweise Entfernen der Drahtseile ist grundsätzlich nicht vorgesehen, weil deren Verankerung so stabil sein muss, dass sie einer explosionsbedingten Druckeinwirkung standhalten muss.

[0005] Auch in diesem Falle ist, wenn die Drahtseile in oder vor der Laibung fest montiert sind, ein Öffnen des Fensters nach innen nicht möglich. Außerdem ist ein Putzen der Innenseite der Fensterscheibe auf Grund der quergespannten Drahtseile - wenn überhaupt - dann nur schwerlich möglich.

[0006] Schließlich ist es im Stand der Technik bekannt, beispielsweise aus dem Gebrauchsmuster DE 84 17 098 U1, ein explosionshemmendes Fenstersystem zum Abschließen einer Öffnung in einer einen Innenraum begrenzenden Wand vorzusehen, welches zwischen einer Fensteranordnung und dem Innenraum eine Schutzglasordnung vorsieht. Die Schutzglasordnung umfasst typischerweise eine Schutzglasscheibe, welche vorzugsweise in einen Schutzglas-Fensterrahmen eingebettet ist, sowie eine Schutzglas-Halteeinrichtung zum Halten der Schutzglasscheibe gegebenenfalls mit dem Schutzglas-Fensterrahmen im Bereich der Öffnung in Verbindung mit der Wand.

[0007] Dabei werden in dem Rahmen der zur angriffsgefährdeten Seite befindlichen Fensteranordnung Öffnungen vorgesehen, die den Raum zwischen Fensteranordnung und Schutzglasscheibe mit der auf der angriffsgefährdeten Seite gelegenen Umgebung verbinden. So kann beispielsweise der bei einem Sprengstoffanschlag entstehende Druck zwar die auf der angriffsgefährdeten Seite zugewandte Fensteranordnung zerstören, jedoch wird der Maximaldruck auf die nachfolgende Schutzglasscheibe nicht ausgeübt, da eine Kompression der Luft innerhalb des Raumes zwischen den zwei Glaseinheiten wegen der Öffnungen nicht in einem die Schutzglasscheibe gefährdenden Ausmaß zustande kommen kann. Die in diesem Stand der Technik beschriebene zur angriffsgefährdeten Seite gewandte Fensteranordnung verschließt in mehreren Varianten die Bauwerksöffnung im geschlossenen Zustand nicht vollständig luftdicht. Demzufolge ist es notwendig die Schutzglasordnung derart auszubilden, dass sie im geschlossenen Zustand einen luftdichten Abschluss der Bauwerksöffnung bildet. Allerdings ist aus dem Gebrauchsmuster DE 84 17 098 U1 ersichtlich, dass die im Rahmen der zur angriffsgefährdeten Seite weisende Fensteranordnung angeordneten Öffnungen durch Mittel verschlossen werden können, die bei auftretendem Druck, beispielsweise durch eine Explosion verursacht, nach außen aufspringen.

[0008] Ein solches Fenstersystem kann derart ausgebildet sein, dass beide Einheiten, die Fensteranordnung und die Schutzglasscheibe, schwenk- oder drehbeweglich gelagert werden. Im geschlossenen Zustand der zur angriffsgefährdeten Seite gewandten Fensteranordnung kann bei Öffnen der Schutzglasordnung durch den Querschnitt von im Rahmen der Fensteranordnung be-

findlichen Öffnungen, wie sie bei einer anderen Variante dauerhaft vorhanden sind, ein wenig Frischluft in den Innenraum gelangen.

[0009] Dieses bekannte explosionshemmende Fenstersystem hat jedoch den Nachteil, dass für eine wirksame Belüftung des Raums beide Einheiten, die Fensteranordnung und die Schutzglasscheibe, geöffnet werden müssen. Im geöffneten Zustand des Fenstersystems besteht bei einer Explosion im nahen Umfeld dann aber kein hinreichender Schutz für im Innenraum befindliche Personen.

Aufgabe

[0010] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein bekanntes explosionshemmendes Fenstersystem derart weiterzubilden, dass die Innenseite einer der Schutzglasordnung vorgelagerten Fensteranordnung in einfacher Weise zugänglich, des Weiteren auch eine Lüftungsfunktion des Fensters unter Beibehaltung der Schutzfunktion gegeben ist.

Lösung

[0011] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Patentanspruchs 1 gelöst. Demnach ist das erfindungsgemäße explosionshemmende Fenstersystem dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Schutzglasordnung und der Wand ein unverschließbarer, dauerhafter Lüftungsquerschnitt vorhanden ist.

[0012] Die zur angriffsgefährdeten Seite gewandte Fensteranordnung verschließt die Öffnung einer Wand vollständig, so dass diese in ihrer geschlossenen Stellung den Innenraum vor Luftdurchtritt schützt, das heißt die unter energetischen und schalltechnischen Gesichtspunkten zu fordernde Dichtigkeit gegeben ist. Die zum Innenraum gewandt angeordnete Schutzglasordnung dient ausschließlich dem Schutz vor Splintern oder anderen Bruchstücken, die bei einer Explosion infolge des Berstens der Fensteranordnung in den Innenraum gelangen würden, wenn diese Schutzglasordnung nicht vorgesehen wäre. Der unverschließbare, dauerhafte Lüftungsquerschnitt zwischen der Schutzglasordnung und der Wand verhindert, dass der bei einer Explosion auf die Fensteranordnung wirkende Maximaldruck auf die Schutzglasordnung weitergegeben wird, weshalb diese nicht zerstört wird.

[0013] Die erfindungsgemäße Schutzglasordnung eignet sich insbesondere auch zur Nachrüstung bei bereits vorhandenen Fensteranordnungen. Unter Verwendung typischerweise konventioneller Fensteranordnungen lässt sich somit mit relativ einfachen Mitteln ein stark verbesserter Schutz gegen Sprengwirkung erzielen. Dabei muss die Schutzglasordnung nicht als herkömmliche Rahmen-Füllung-Konstruktion mit Dichtungen ausgeführt werden. Die Schutzglasordnung muss vielmehr lediglich die Anforderungen an den Schutz gegen

Splitterflug erfüllen, kann somit als "inneres Schutzschild" verstanden werden.

[0014] Die Ausbildung des Schutzglas-Halterahmens ermöglicht insbesondere unter normalen Umständen ein einfaches Wegbewegen der Schutzglasscheibe, gegebenenfalls zusammen mit dem Schutzglas-Fensterrahmen von der Öffnung, so dass die Innenseite der Fensteranordnung beziehungsweise die Innenseite von deren Fensterscheibe einfach zugänglich ist. Insbesondere ist es möglich und sinnvoll die Fensteranordnung in einer geöffneten Stellung zu belassen und gleichzeitig die Schutzglasscheibe in ihrer Schutzstellung zu belassen, so dass dem Innenraum durch den unverschließbaren, dauerhaften Lüftungsquerschnitt ausreichend Frischluft zugeführt wird und gleichzeitig ein Schutz vor Anschlängen für im Innenraum befindliche Personen besteht.

[0015] Im Rahmen der Beschreibung sind die Begriffe "normalerweise", "normale Umstände" oder "Normalzustand" so zu verstehen, dass sie einen Zustand beziehungsweise eine Situation bezeichnen, während derer keine besondere, insbesondere keine explosionsbedingte Druckeinwirkung auf insbesondere die Schutzglasscheibe und die Schutzglas-Halteeinrichtung stattfindet. Weiterhin ist der Begriff "schwenken" im Rahmen der Beschreibung so zu verstehen, dass er die Bedeutung der Worte "drehen" oder "klappen" mit einschließt.

[0016] Durch die Lagerung der Schutzglas-Halteeinrichtung an der Wand und außerhalb der Laibung ist eine technisch einfache Ausbildung einer Schutzglas-Halteeinrichtung möglich. Besonders vorteilhaft ist in diesem Zusammenhang die Möglichkeit, dass die Schutzglasscheibe größer als der lichte Querschnitt der Fensteröffnung ist und allseitig mit überstehenden Randstreifen Wandabschnitte anschließend an die Laibung verdeckt, wobei in horizontaler Richtung zur Gewährleistung der Dauerlüftungsfunktion in diesem Fall ein Abstand zwischen der Wand und der Schutzglasscheibe bestehen muss. Ist das Platzaufkommen an der Wand vor der Laibung durch Einrichtungsgegenstände oder Einbauten (zum Beispiel Sonnenschutzeinrichtungen) nicht ausreichend groß für die Anordnung der Schutzglas-Halteeinrichtung ist eine Lagerung innerhalb der Laibung unumgänglich.

[0017] In einer vorteilhaften Ausführungsform umfasst die Schutzglas-Halteeinrichtung mindestens zwei Bänder und eine Schließeinrichtung zum lösbaren Verbinden und Arretieren der Schutzglasscheibe mit der Wand.

[0018] Vorteilhafterweise ist die Schutzglas-Halteeinrichtung im Falle einer insbesondere explosionsbedingten Druckeinwirkung in einer Richtung quer zur Querschnittsfläche der Öffnung in den Innenraum hinein nachgiebig ausgebildet. Die nachgiebige Ausbildung der Schutzglas-Halteeinrichtung hat den Vorteil, dass diese nicht so stark und kostenaufwändig ausgebildet und in der Wand verankert sein muss, um der explosionsbedingten Druckeinwirkung standzuhalten, als wenn sie nicht nachgiebig ausgebildet wäre.

[0019] Es ist vorteilhaft, wenn insbesondere die Bewe-

gung der Schutzglasscheibe in den Innenraum hinein im Falle einer explosionsbedingten Druckeinwirkung einer Wegbegrenzung unterliegt.

[0020] Schließlich ist vorteilhaft, wenn die Schutzglas-Halteeinrichtung in Form einer Mehrzahl von punktuellen Verbindungen ausgebildet ist, welche die Schutzglasscheibe gegebenenfalls mit dem Schutzglas-Fensterahmen auf einem vorbestimmten Abstand zu der Wand halten, sodass - abgesehen von den punktuellen Verbindungen - zwischen der Schutzglasscheibe beziehungsweise dem Schutzglas-Fensterrahmen und der Wand oder zu der Laibung insbesondere während des Normalzustandes mindestens ein Luftspalt zu Lüftungszwecken verbleibt.

[0021] Ein Mindestabstand zwischen äußerer Fensteranordnung und innerer Schutzverglasung von mindestens 10,0 cm, vorzugsweise mindestens 20,0 cm, ermöglicht im Falle eines äußeren Flügelfensters, dass dieses bei geschlossener innerer Schutzverglasung in eine Öffnungsstellung gekippt oder gedreht werden kann, wobei ein Luftaustausch durch die seitlichen Lüftungsquerschnitte bzw. -spalte zwischen der Schutzverglasung und der Wand bzw. deren Laibung stattfinden kann.

[0022] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Schutzglas-Halteeinrichtung und der Fensteranordnung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0023] Der Beschreibung sind insgesamt sieben Figuren beigelegt, wobei

Figur 1 einen Horizontalschnitt durch das erfindungsgemäße Fenstersystem, wobei die Fensteranordnung als Sicherheits-Flügelfenster ausgebildet ist;

Figur 2 einen Vertikalschnitt durch das erfindungsgemäße Fenstersystem gemäß einer ersten Variante;

Figur 3 einen Vertikalschnitt durch das erfindungsgemäße Fenstersystem gemäß der ersten Variante mit einer Fensteranordnung in Kippstellung;

Figur 4 einen Vertikalschnitt durch das erfindungsgemäße Fenstersystem in seiner zweiten Variante;

Figur 5 einen Horizontalschnitt durch das erfindungsgemäße Fenstersystem, wobei die Fensteranordnung als Sicherheits-Festfeld ausgebildet ist;

Figur 6 einen Horizontalschnitt durch das erfindungsgemäße Fenstersystem, wobei die Fensteranordnung als Flügelfenster mit einer Fenster-scheibe aus normaler Thermopen-Verglasung ausgebildet ist; und

Figur 7 einen Horizontalschnitt durch das erfindungsgemäße Fenstersystem, wobei die Fenster-scheibe der Fensteranordnung als Festfeld mit einer Fensterscheibe aus normaler Thermopen-Verglasung ausgebildet ist;

veranschaulicht.

[0024] Die Erfindung wird nachfolgend in Form verschiedener Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die genannten Figuren detailliert beschrieben. In allen Figuren sind gleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

[0025] Figur 1 zeigt einen Horizontalschnitt durch das erfindungsgemäße Fenstersystem 100. Das Fenstersystem 100 umfasst eine Fensteranordnung 110 und eine Schutzglas-anordnung 120. Die Fensteranordnung 110 ist in eine Öffnung einer Wand 200 eingebaut, um diese Öffnung vollständig abzuschließen. Mit dem Abschluss der Öffnung wird auch ein ansonsten durch die Wand 200 begrenzter Innenraum IR, zum Beispiel in einem Gebäude, abgeschlossen.

[0026] Die Fensteranordnung 110 umfasst eine Fensterscheibe 112 und eine Fenster-Halteeinrichtung 114 in Form eines Fensterrahmens zum Halten der Fensterscheibe 112 in der Öffnung. Die Fensteranordnung 110 ist als Flügelfenster ausgebildet, bei dem die Fensterscheibe 112 in einen Flügelrahmen 114-2 eingebettet ist, welcher seinerseits schwenkbar in einen mit der Wand 200 verbundenen Blendrahmen 114-1 eingreift. Die Fensterscheibe 112 ist bei dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel als Verbundglasscheibe aus einer Vielzahl miteinander verklebter einzelner Glasscheiben aufgebaut und besitzt eine dem Innenraum IR abgewandte Außenseite AF und eine dem Innenraum IR zugewandte Innenseite IF.

[0027] Die bereits erwähnte Schutzglas-anordnung 120 ist zwischen der Fensteranordnung 110 und dem Innenraum IR so angeordnet, dass sie die Öffnung zumindest im Wesentlichen abdeckt. Die Schutzglas-anordnung 120 dient dazu, im Falle einer zum Beispiel explosionsbedingten Zersplitterung der Fensteranordnung ein Hineinfliegen von Splittern oder auch Rahmenteilen in den Innenraum IR zu verhindern. Sie umfasst eine Schutzglasscheibe 126, typischerweise ebenfalls eine Verbundglasscheibe, welche vorzugsweise in einen Schutzglas-Fensterrahmen 122 eingebettet ist. Zum Halten beziehungsweise Arretieren der Schutzglasscheibe 126, gegebenenfalls eingebettet in den Schutzglas-Fensterrahmen 122, weist die Schutzglas-anordnung 120 weiterhin eine Schutzglas-Halteeinrichtung 124 auf. Diese Halteeinrichtung 124 besteht aus verschiedenen nachfolgend beschriebenen Elementen, welche die Schutzglasscheibe beziehungsweise den Schutzglas-Fensterrahmen punktuell direkt oder indirekt mit der Wand 200 verbinden. Eine indirekte Verbindung wäre angegeben, wenn die Elemente der Halteeinrichtung 124 direkt nur mit einer Zarge 210 verbunden wären, welche ihrerseits wiederum direkt mit der Wand 200 verbunden

ist.

[0028] Erfindungsgemäß ist die Schutzglas-Halteinrichtung 124 so ausgebildet, dass sie eine laterale Verschiebung (in Figur 1 nicht gezeigt) oder ein Schwenken, das heißt ein Wegdrehen, Wegkippen oder Wegklappen der Schutzglasscheibe 126, gegebenenfalls eingebettet in den Schutzglas-Fensterrahmen 122, insbesondere in einem Normalzustand, das heißt ohne Belastung durch eine explosionsbedingte Druckwelle, ermöglicht. Die beschriebene Ausbildung der Schutzglas-Halteinrichtung 124 ermöglicht einen einfachen Zugang zu der Innenseite IF der Fensterscheibe 112 und der gesamten Fensteranordnung 110 zum Beispiel zu Reinigungszwecken unter normalen Umständen.

[0029] Grundsätzlich muss jedoch die gesamte Schutzglas-Anordnung 120 und ihre Verankerung über die Schutzglas-Halteinrichtung 124 in der Wand 200 oder deren Laibung so stabil ausgebildet sein, dass sie einer explosionsbedingten Druckwelle zumindest dann standhält, wenn die Druckwelle zuvor durch eine Zerstörung der Fensteranordnung 110 deutlich abgeschwächt wurde. Konkret umfasst die Schutzglas-Halteinrichtung 124 zu diesem Zweck mindestens zwei Bänder 124-1 oder zwei Scharniere zum schwenkbaren Lagern der Schutzglasscheibe 126, gegebenenfalls zusammen mit dem Schutzglas-Fensterrahmen 122, und eine Schließeinrichtung 124-2...-5. Die Schließeinrichtung ist vorzugsweise an einer den Bändern 124-1 gegenüberliegenden Seite des Schutzglas-Fensterrahmens angebracht und dient zum lösbaren Arretieren der Schutzglasscheibe 126, gegebenenfalls zusammen mit dem Schutzglas-Fensterrahmen 122 relativ zu der Wand 200. Gemäß Figur 1 umfasst die Schließeinrichtung einen mit der Wand beziehungsweise der Zarge 210 verbundenen ersten Anschlag 124-2, an welchem ein Federelement 124-4 befestigt ist. Im Normalzustand zieht das Federelement 124-4 die Schutzglasscheibe 126 beziehungsweise deren Rahmen 122 über einen an der Scheibe beziehungsweise dem Rahmen befestigten Dom 124-3 mit einer Vorspannung gegen den ersten Anschlag 124-2. Das Federelement 124-4 kann zum Beispiel als Gummiring - oder geschlossener unter Vorspannung stehendes Drahtseil sein -, insbesondere als O-Ring ausgebildet sein. Unter normalen Umständen kann der Gummiring einfach manuell über den Dom 124-3 hinweggeschoben werden, woraufhin die Schutzglasscheibe 126 von der Öffnung wegbewegt werden kann und die Innenseite der Fensteranordnung 110 frei zugänglich wird.

[0030] Für den Fall der Einwirkung einer beispielsweise explosionsbedingten Druckwelle auf die dem Innenraum IR abgewandten Außenseite AS der Schutzglasscheibe 126 bietet das Federelement 124-4 den Vorteil, dass es nachgiebig ausgebildet ist, und deshalb eine Bewegung der Fensterscheibe 126 in der Richtung der Druckwelle, das heißt in Richtung Innenraum IR, zulässt, wie in Figur 1 durch die gestrichelte Position der Fensterscheibe 126 und des Fensterrahmens 122 angedeutet. Auf diese Weise wird der Druckwelle bedingt nach-

gegeben, was vorteilhafterweise eine nur abgeschwächte Belastung der beteiligten Bauteile, insbesondere der Schutzglas-Halteinrichtung zur Folge hat.

[0031] Alternativ zu dem O-Ring kann das Federelement 124-4 auch als Gasdruckdämpfer oder tatsächlich als Feder ausgebildet sein. Es ist vorteilhaft, wenn die Bewegung der Schutzglasscheibe 126 gegebenenfalls zusammen mit dem Schutzglas-Fensterrahmen 122 im Falle einer explosionsbedingten Druckeinwirkung in den Innenraum IR hinein durch eine geeignete Begrenzungseinrichtung auf eine vorbestimmte Weglänge begrenzt wird. Als Begrenzungseinrichtung kann zum Beispiel eine Schere oder eine Drahtseilschlinge (in Figur 1 nicht gezeigt) dienen, welche im Gegensatz zu dem Federelement 124-4 nicht nachgiebig ausgebildet ist.

[0032] Zusätzlich zu der Elastizität der Schließeinrichtung können auch die Bänder 124-1 derart elastisch mit der Wand 200 verbunden sein, dass im Falle einer Druckbelastung auf die Schutzglas-Anordnung 120 die Bänder 124-1 ihren Abstand zu der Wand 200 gegen die Wirkung einer zunehmenden Kraft vergrößern können. Auf diese Weise kann - bei etwa gleicher Federsteifigkeit im Bereich der Schließeinrichtung einerseits und der Bänder 124-1 andererseits - eine ungefähr parallele Verlagerung der Schutzglasscheibe zu der Fensteranordnung 110 erzielt werden. Auch wird hierdurch die Möglichkeit geschaffen, größere Druckausgleichsquerschnitte zwischen der Wand und der Schutzglasscheibe zu erreichen.

[0033] Figur 2 zeigt einen Vertikalschnitt desselben Fenstersystems 100, von dem in Figur 1 ein Horizontalschnitt gezeigt ist. Figur 2 zeigt eine erste Variante der Schutzglas-Anordnung 120, welche sich dadurch auszeichnet, dass sie die Öffnung nicht in ihrer gesamten Querschnittsfläche, insbesondere nicht in ihrer gesamten Höhe, abdeckt oder sogar überlappt.

[0034] Figur 3 zeigt dasselbe Fenstersystem 100 wie Figur 2, ebenfalls in einem Vertikalschnitt, diesmal allerdings mit dem Flügelfenster nicht in einer geschlossenen, sondern in einer gekippten Stellung. Der geschlängelte durchgezogene Pfeil in Figur 3 symbolisiert einen Lüftungskanal von der Außenseite der Fensteranordnung 110 bis hinein in den Innenraum IR.

[0035] Figur 4 zeigt einen Vertikalschnitt durch das Fenstersystem gemäß der Figur 1, diesmal allerdings mit einer zweiten Variante der Schutzglas-Anordnung 120. Diese zweite Variante unterscheidet sich von der in Figur 2 gezeigten ersten Variante dadurch, dass sie großflächiger ausgebildet ist und die Öffnung nicht nur abdeckt, sondern von ihrer Fläche her sogar überlappt. Diese größere Dimensionierung der Schutzglas-Anordnung bietet einen verbesserten Schutz gegen im Falle einer Explosion umherfliegende Splitter in dem Innenraum IR.

[0036] Auf Grund des jeweils gezeigten Vertikalschnittes ist in den Figuren 2 bis 4 die Schutzglas-Halteinrichtung 124 zum Verbinden der Schutzglasscheibe 126 beziehungsweise von dessen Rahmen 122 mit der Wand 200 nicht dargestellt; diese Halteeinrichtung liegt viel-

mehr jeweils außerhalb der Zeichenebene.

[0037] Die Figuren 2 bis 4 lassen dagegen erkennen, dass alle Varianten der Schutzglasordnung vorzugsweise einen Luftspalt zwischen der Wand 200 und der Schutzglasordnung 120 vorsehen. Um diesen Luftspalt zu realisieren, sollte die Schutzglas-Halteeinrichtung 124 nicht umlaufend um das Schutzglas 126 beziehungsweise dessen Schutzglas-Fensterrahmen, sondern lediglich in Form punktueller Verbindungen wie zum Beispiel in Form des Bandes 124-1 oder des Anschlags 124-2 ausgebildet sein. Der Luftspalt ermöglicht zumindest bei geöffnetem Flügelfenster einen Luftaustausch zwischen dem Innenraum IR und der Außenseite der Wand beziehungsweise der Fensteranordnung 110.

[0038] Figur 5 zeigt im Wesentlichen den Horizontalschnitt durch das erfindungsgemäße Fenstersystem gemäß Figur 1 mit dem einzigen Unterschied, dass die Fensteranordnung 110 nun nicht als Flügelfenster, sondern als Festfeld, das heißt als nicht zu öffnendes Fenster ausgebildet ist. Auch bei diesem Beispiel besteht die Fensterscheibe 112 aus Verbundglas.

[0039] Figur 6 zeigt wiederum den aus Figur 1 bekannten Horizontalschnitt durch das erfindungsgemäße Fenstersystem 100 mit dem einzigen Unterschied, dass die Fensterscheibe 112 der Fensteranordnung 110 nicht mehr als Verbundglasscheibe, sondern als normale Thermopen-Scheibe ausgebildet ist.

[0040] Schließlich zeigt Figur 7 wiederum den aus Figur 1 bekannten Horizontalschnitt durch das erfindungsgemäße Fenstersystem 100 mit dem einzigen Unterschied, dass die Fensteranordnung 110 hier als Festfeld mit einer Fensterscheibe 112 als normale Thermopen-Verglasung ausgebildet.

Patentansprüche

1. Explosionshemmendes Fenstersystem (100) zum Abschließen einer Öffnung in einer einen Innenraum (IR) begrenzenden Wand (200), umfassend:

eine die Öffnung abschließende Fensteranordnung (110) umfassend eine Fensterscheibe (112) mit einer Außenseite (AF) und einer dem Innenraum zugewandten Innenseite (IF) und eine Fensterscheiben-Halteeinrichtung (114), vorzugsweise in Form eines Fensterrahmens, zum Halten der Fensterscheibe (112) in der Öffnung, wobei die Fensteranordnung (110) die Öffnung in einer Schließstellung vollständig verschließt; und

eine die Öffnung zumindest teilweise abdeckende und zwischen Fensteranordnung (110) und Innenraum (IR) angeordnete Schutzglasordnung (120) umfassend eine Schutzglasscheibe (126) vorzugsweise eingebettet in einen Schutzglas-Fensterrahmen (122) und eine Schutzglas-Halteeinrichtung (124) zum Halten der Schutz-

glasscheibe ggf. mit dem Schutzglas-Fensterrahmen in Verbindung mit der Wand (200), wobei die Schutzglas-Halteeinrichtung (124) so ausgebildet ist, dass die Schutzglasscheibe (126) oder der Schutzglas-Fensterrahmen (122) mit der Schutzglasscheibe (126) an oder vor der Wand (200) so gelagert ist, dass sie oder er schwenkbar und/oder lateral verschiebbar gegenüber der Öffnung ist.

dadurch gekennzeichnet, dass

zwischen der Schutzglasordnung (120) und der Wand ein unverschließbarer, dauerhafter Lüftungsquerschnitt vorhanden ist.

2. Fenstersystem (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzglas-Halteeinrichtung (124) an der Wand und außerhalb der Laibung gelagert ist.
3. Fenstersystem (100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzglas-Halteeinrichtung (124) umfasst: mindestens zwei Bänder (124-1) zum schwenkbaren Lagern der Schutzglasscheibe (126) ohne oder mit Schutzglas-Fensterrahmen (122) und eine Schließeinrichtung (124-2...-4), z.B. einen Drehhebel, welche vorzugsweise an einer den Bändern gegenüberliegenden Seite des Fensterrahmens angebracht ist, zum lösbaren Arretieren der Schutzglas-Scheibe ggf. mit Schutzglas-Fensterrahmen relativ zu der Wand (200).
4. Fenstersystem (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzglas-Halteeinrichtung (124) und insbesondere die Schließeinrichtung für den Fall einer insbesondere explosionsbedingten Zerstörung der Fensteranordnung (110) und einer dann auf die dem Innenraum (IR) abgewandten Außenseite (AS) der Schutzglasscheibe (126) und der Schutzglas-Halteeinrichtung (124) einwirkenden Kraft oberhalb eines vorbestimmten Kraftschwellenwertes, in einer Richtung quer zur Querschnittsfläche der Öffnung in den Innenraum (IR) hinein nachgiebig ausgebildet ist.
5. Fenstersystem (100) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schließeinrichtung (124) einen mit der Wand (200) verbundenen Anschlag (124-5) und ein Federelement (124-4) aufweist, welches die Schutzglasscheibe (126) beziehungsweise gegebenenfalls den Schutzglas-Fensterrahmen (122) normalerweise lösbar unter Vorspannung gegen den Anschlag (124-5) drückt und welches bei Einwirkung einer Kraft oberhalb des Kraftschwellenwertes eine Bewegung der Schutzglasscheibe (126) gegebenenfalls zusammen mit

Schutzglas-Fensterrahmen mit einer Bewegungs-komponente quer zur Querschnittsfläche der Öffnung in den Innenraum (IR) hinein zulässt.

6. Fenstersystem (100) nach Anspruch 4 oder 5, **gekennzeichnet durch** eine Begrenzungseinrichtung, z.B. in Form einer Schere oder einer Drahtseilschlinge, zum Begrenzen der Bewegung von insbesondere der Schutzglasscheibe (126) in den Innenraum hinein auf eine vorbestimmte Weglänge. 5
10
7. Fenstersystem (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzglas-Halteinrichtung (124) in Form einer Mehrzahl von punktuellen Verbindungen (124-1, 124-2) ausgebildet ist, welche die Schutzglasscheibe gegebenenfalls auch mit dem Schutzglas-Fensterrahmen auf einem vorbestimmten Abstand zu der Wand oder zu der Laibung halten, so dass - abgesehen von den punktuellen Verbindungen - zwischen der Schutzglasscheibe bzw. dem Schutzglas-Fensterrahmen und der Wand mindestens ein Luftspalt ausgebildet ist. 15
20
25
8. Fenstersystem (100) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zwischen der Fensterscheibe (112) der Fensteranordnung (110) und der Schutzglasscheibe (126) der Schutzglas-anordnung (120) mindestens 10 cm, vorzugsweise mindestens 20 cm, beträgt. 30
9. Fenstersystem nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bänder (124-1) derart elastisch mit der Wand (200) verbunden sind, dass ihr Abstand von der Fensteranordnung (110) im Falle einer Druck(-einwirkung) gegen eine Gegenkraft vergrößerbar ist. 35
40
10. Fenstersystem (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fensterscheibe (112) der Fensteranordnung (110) und/oder die Schutzglas-anordnung (120) als Sicherheitsfenster einbruchshemmend, sprengwirkungshemmend und/oder durchschusshemmend ausgebildet ist. 45
11. Fenstersystem (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fensteranordnung (110) als Festfeld oder als Flügel Fenster mit Flügelrahmen oder als Fassadenelement ausgebildet ist. 50
55

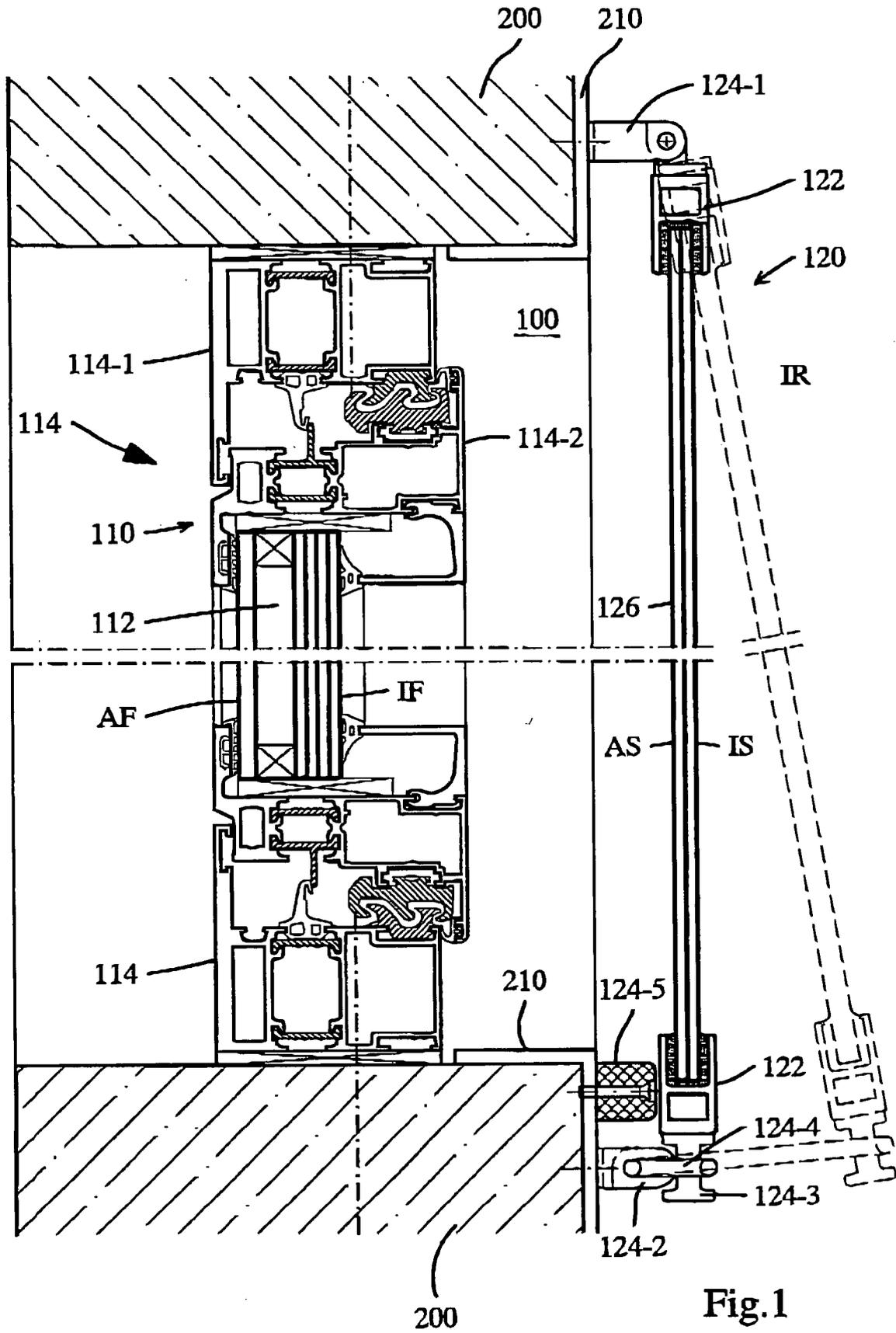


Fig. 1

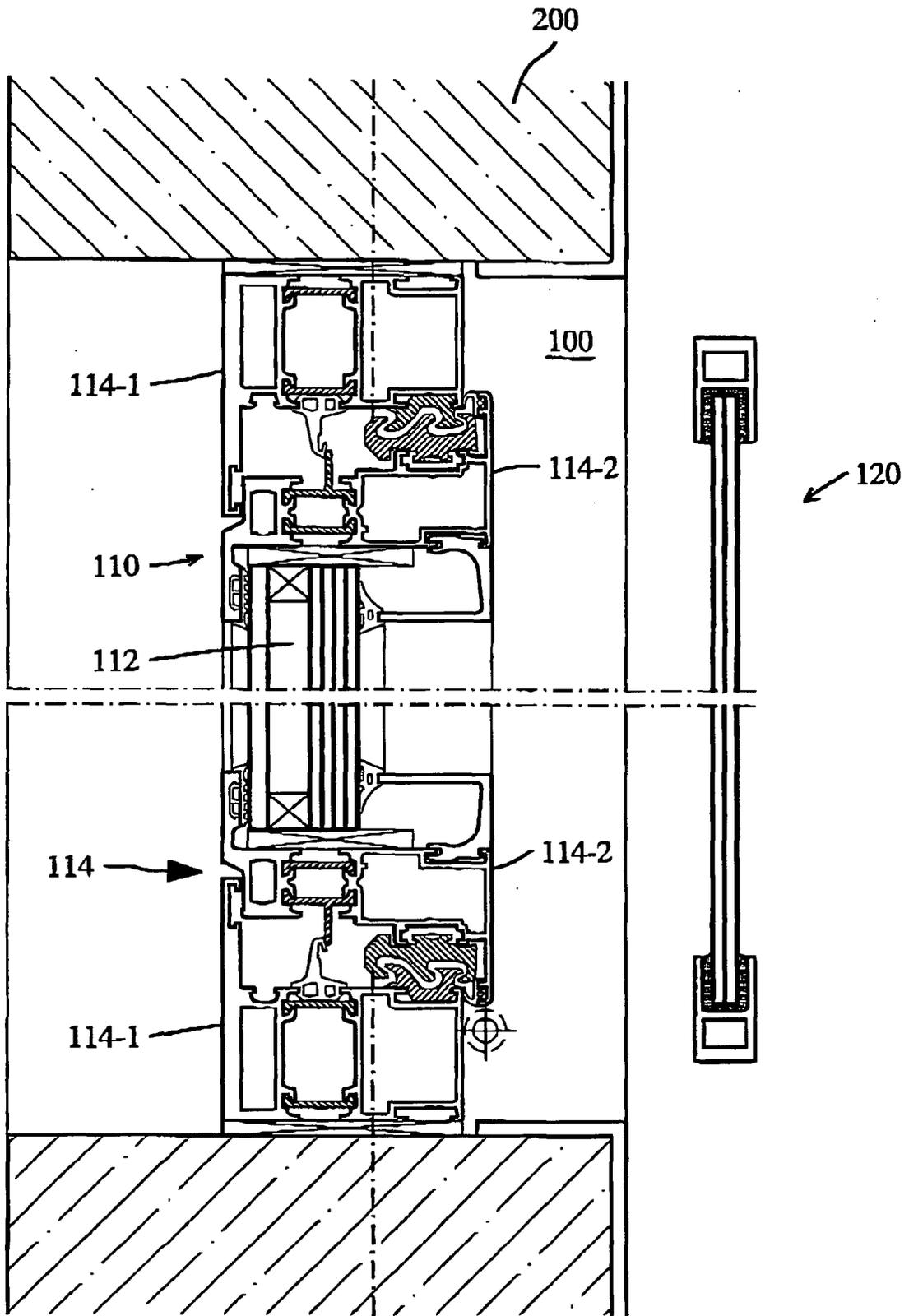


Fig.2

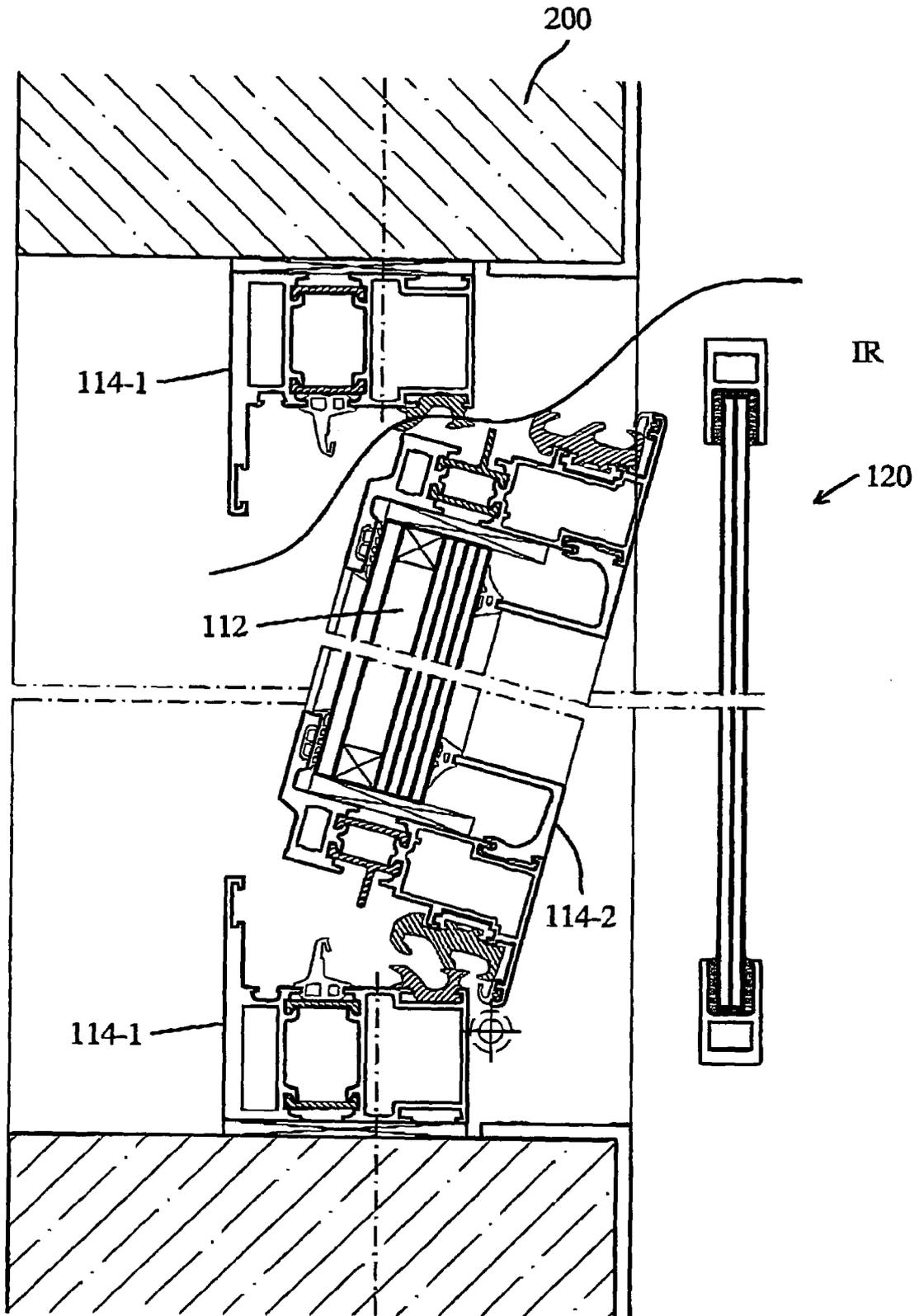


Fig.3

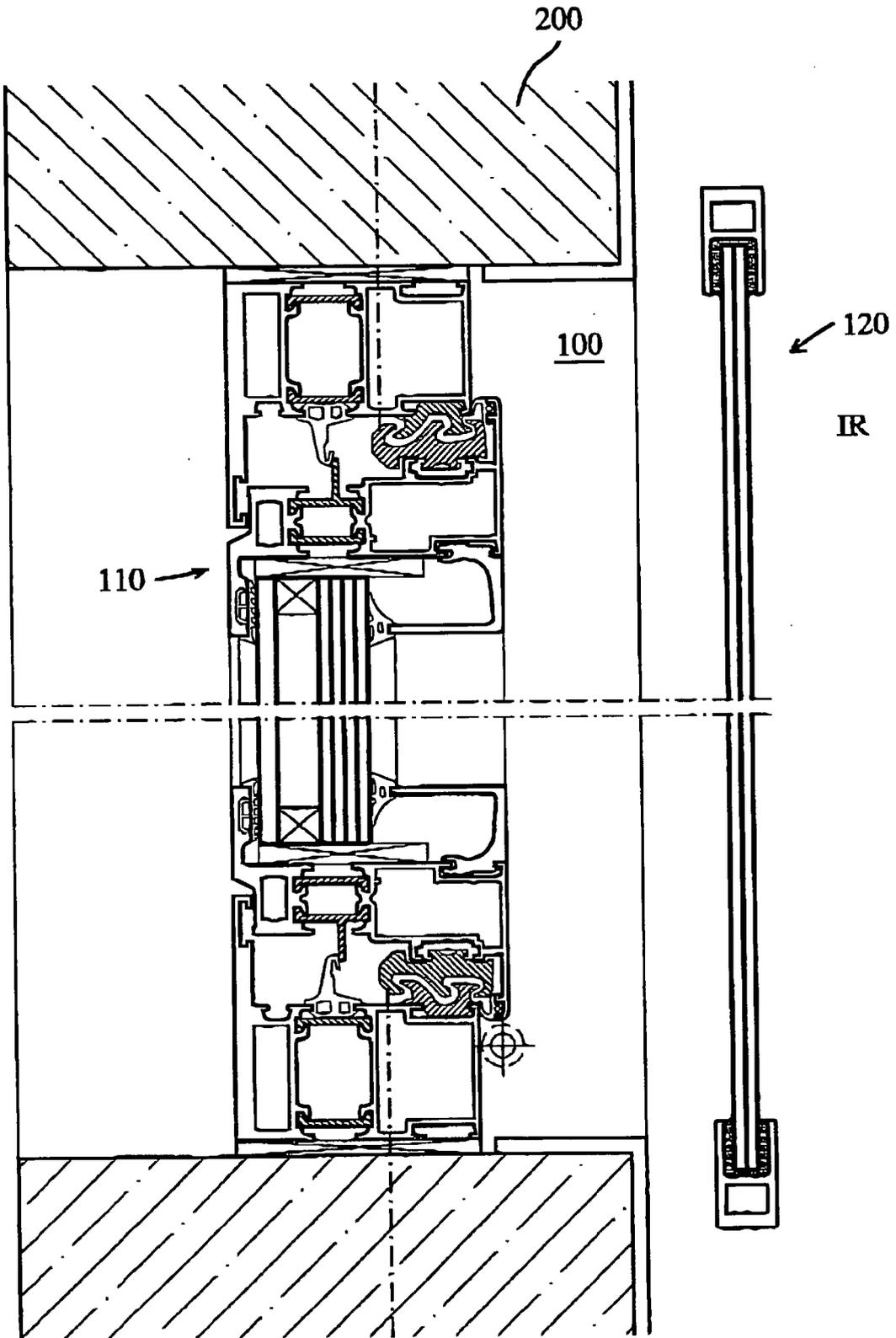


Fig.4

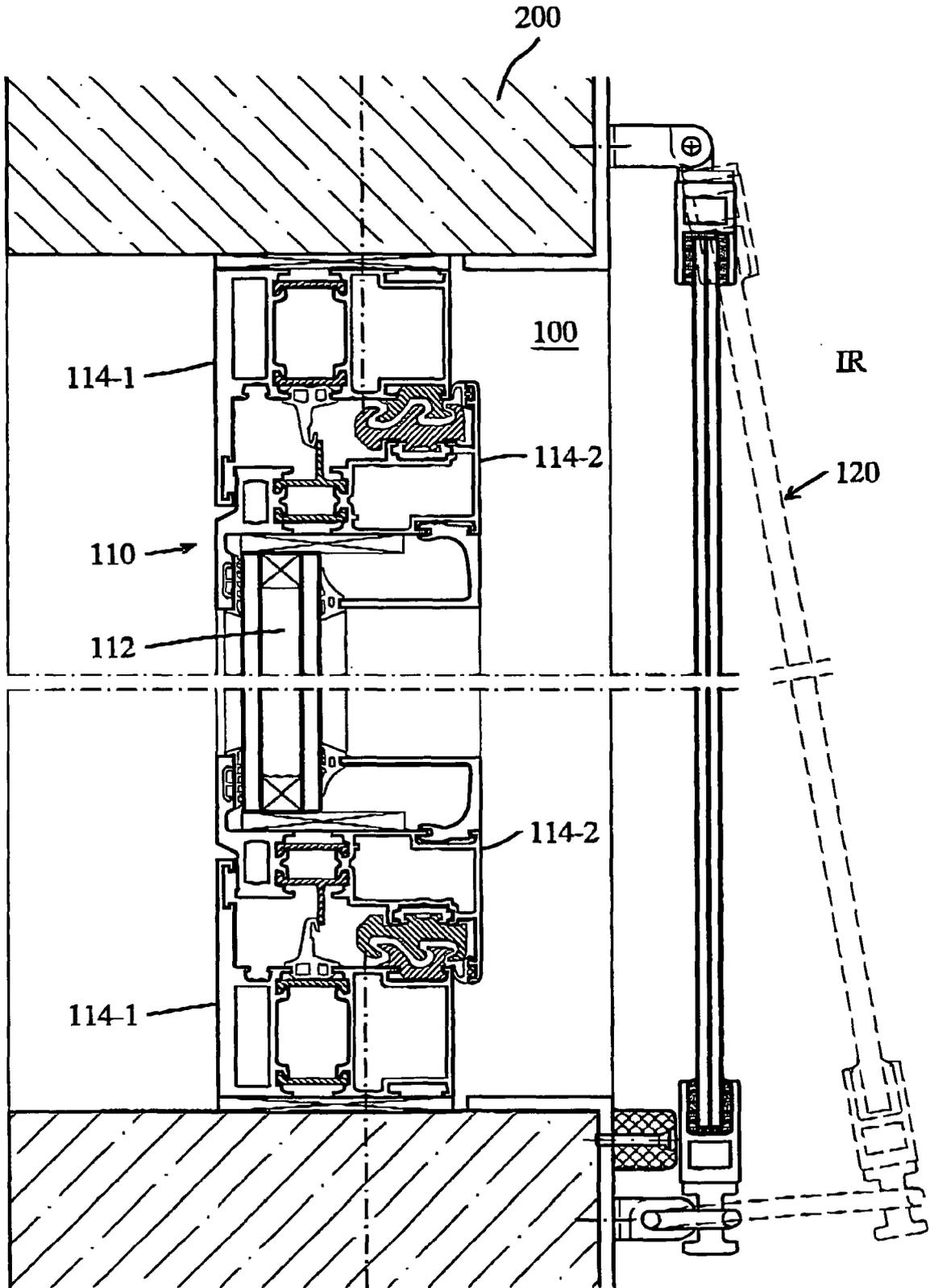


Fig.6

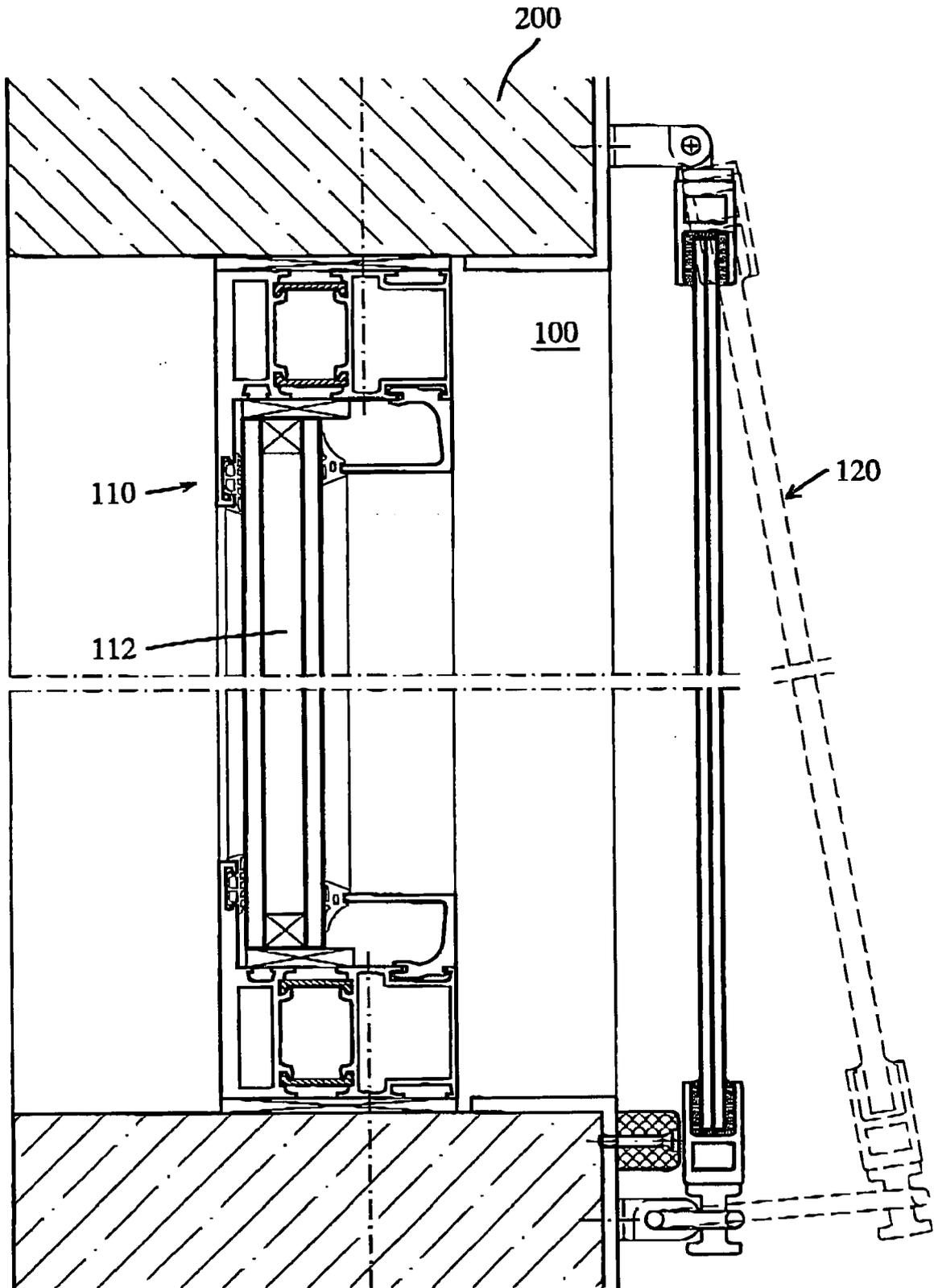


Fig.7