



(11)

EP 1 662 086 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
12.03.2008 Patentblatt 2008/11

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

(21) Anmeldenummer: **05024957.2**

(22) Anmeldetag: **15.11.2005**

(54) **Explosionshemmendes Fenstersystem**

Blast resistant window system

Système de fenêtre à l'épreuve de l'effet d'explosion

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE GB

(30) Priorität: **29.11.2004 DE 102004057470**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.05.2006 Patentblatt 2006/22

(73) Patentinhaber: **Sälzer Sicherheitstechnik GmbH**
35037 Marburg (DE)

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

(74) Vertreter: **Bauer, Dirk**
BAUER WAGNER PRIESMEYER
Patent- und Rechtsanwälte
Grüner Weg 1
52070 Aachen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-U1- 8 417 098

EP 1 662 086 B1

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

Beschreibung

Einleitung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gebäudeteil mit einem explosionshemmenden 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 Gewebe- beziehungsweise 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 Schutzglas-anordnung vorsieht. Die Schutzglas-anordnung 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 Schutzglas-anordnung 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 Schutzglas-anordnung durch den

Querschnitt von im Rahmen der Fensteranordnung befindlichen 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 wirk-
same 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 Gebäudeteil mit einem explosionshemmenden Fenstersystem derart weiterzubilden, dass die Innenseite einer der Schutzglas-
anordnung 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.

[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 Schutzglas-
anordnung dient ausschließlich dem Schutz vor Splittern oder anderen Bruchstücken, die bei einer Explosion infolge des Berstens der Fensteranordnung in den Innenraum gelangen würden, wenn diese Schutzglas-
anordnung nicht vorgesehen wäre. Der unverschießbare, dauerhafte Lüftungsquerschnitt zwischen der Schutzglas-
anordnung und der Wand verhindert, dass der bei einer Explosion auf die Fensteranordnung wirkende Maximaldruck auf die Schutzglas-
anordnung weitergegeben wird, weshalb diese nicht zerstört wird.

[0013] Die erfindungsgemäße Schutzglas-
anordnung 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.

[0014] Dabei muss die Schutzglas-
anordnung nicht als herkömmliche Rahmen-Füllung-Konstruktion mit Dichtungen ausgeführt werden. Die Schutzglas-
anordnung muss vielmehr lediglich die Anforderungen an den Schutz gegen Splitterflug erfüllen, kann somit als "inneres Schutzschild" verstanden werden.

[0015] Die Ausbildung des Schutzglas-Halterahmens

ermöglicht insbesondere unter normalen Umständen ein einfaches Wegbewegen der Schutzglasscheibe, gegebenenfalls zusammen mit dem Schutzglas-Fenster-
rahmen 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 unverschießbaren, dauerhaften Lüftungsquerschnitt ausreichend Frischluft zugeführt wird und gleichzeitig ein Schutz vor Anschlä-
gen für im Innenraum befindliche Personen besteht.

[0016] Im Rahmen der Beschreibung sind die Begriffe "normalerweise", "normale Umstände" oder "Normalzu-
stand" so zu verstehen, dass sie einen Zustand beziehungsweise eine Situation bezeichnen, während derer keine besondere, insbesondere keine explosionsbedingte Druckeinwirkung auf insbesondere die Schutzglas-
scheibe und die Schutzglas-Halteinrichtung stattfindet. Weiterhin ist der Begriff "schwenken" im Rahmen der Beschreibung so zu verstehen, dass er die Bedeutung der Worte "drehen" oder "klappen" mit einschließt.

[0017] Durch die Lagerung der Schutzglas-Halteinrichtung an der Wand und außerhalb der Laibung ist eine technisch einfache Ausbildung einer Schutzglas-Halteinrichtung möglich. Besonders vorteilhaft ist in diesem Zusammenhang die Möglichkeit, dass die Schutzglas-
scheibe 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 Sonnenschutz-
einrichtungen) nicht ausreichend groß für die Anordnung der Schutzglas-Halteinrichtung ist eine Lagerung innerhalb der Laibung unumgänglich.

[0018] In einer vorteilhaften Ausführungsform umfasst die Schutzglas-Halteinrichtung mindestens zwei Bänder und eine Schließ-
einrichtung zum lösbaren Verbinden und Arretieren der Schutzglasscheibe mit der Wand.

[0019] Vorteilhafterweise ist die Schutzglas-Halteinrichtung 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-Halteinrichtung 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.

[0020] Es ist vorteilhaft, wenn insbesondere die Bewegung der Schutzglasscheibe in den Innenraum hinein im Falle einer explosionsbedingten Druckeinwirkung einer Wegbegrenzung unterliegt.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Schutzglas-Halteeinrichtung und der Fensteranordnung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0024] Der Beschreibung sind insgesamt sieben Figuren beigelegt, wobei

- Figur 1 einen Horizontalschnitt durch das erfindungsgemäße Gebäudeteil mit einem explosionshemmenden Fenstersystem, wobei die Fensteranordnung als Sicherheits-Flügelfenster ausgebildet ist;
- Figur 2 einen Vertikalschnitt durch das erfindungsgemäße System gemäß einer ersten Variante;
- Figur 3 einen Vertikalschnitt durch das erfindungsgemäße System gemäß der ersten Variante mit einer Fensteranordnung in Kippstellung;
- Figur 4 einen Vertikalschnitt durch das erfindungsgemäße System in seiner zweiten Variante;
- Figur 5 einen Horizontalschnitt durch das erfindungsgemäße System, wobei die Fensteranordnung als Sicherheits-Festfeld ausgebildet ist;
- Figur 6 einen Horizontalschnitt durch das erfindungsgemäße System, wobei die Fensteranordnung als Flügelfenster mit einer Fensterscheibe aus normaler Thermopen-Verglasung ausgebildet ist; und
- Figur 7 einen Horizontalschnitt durch das erfindungsgemäße System, wobei die Fensterscheibe der Fensteranordnung als Festfeld mit einer Fensterscheibe aus normaler Thermopen-Verglasung ausgebildet ist;

veranschaulicht.

[0025] 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.

[0026] Figur 1 zeigt einen Horizontalschnitt durch das erfindungsgemäße Gebäudeteil mit einem explosionshemmenden Fenstersystem 100. Das Fenstersystem 100 umfasst eine Fensteranordnung 110 und eine Schutzglassanordnung 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.

[0027] 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.

[0028] Die bereits erwähnte Schutzglassanordnung 120 ist zwischen der Fensteranordnung 110 und dem Innenraum IR so angeordnet, dass sie die Öffnung zumindest im Wesentlichen abdeckt. Die Schutzglassanordnung 120 dient dazu, im Falle einer zum Beispiel explosionsbedingten Zersplitterung der Fensteranordnung ein Hineinfliegen von Splittern oder auch Rahmenteilchen 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 Schutzglassanordnung 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.

[0029] Erfindungsgemäß ist die Schutzglas-Halteeinrichtung 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-Halteeinrichtung 124 ermöglicht einen einfachen Zugang zu der Innenseite IF der Fensterscheibe 112 und der gesamten Fensteranordnung 110 zum Beispiel zu Reinigungszwecken unter normalen Umständen.

[0030] Grundsätzlich muss jedoch die gesamte Schutzglas-anordnung 120 und ihre Verankerung über die Schutzglas-Halteeinrichtung 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-Halteeinrichtung 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 Dorn 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 Dorn 124-3 hinweggeschoben werden, woraufhin die Schutzglasscheibe 126 von der Öffnung wegbewegt werden kann und die Innenseite der Fensteranordnung 110 frei zugänglich wird.

[0031] 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 nachgegeben, was vorteilhafterweise eine nur abgeschwächte Belastung der beteiligten Bauteile, insbesondere der Schutzglas-Halteeinrichtung zur Folge hat.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] Figur 2 zeigt einen Vertikalschnitt desselben Systems, 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.

[0035] Figur 3 zeigt dasselbe System wie Figur 2, ebenfalls in einem Vertikalschnitt, diesmal allerdings mit dem Flügelfenster nicht in einer geschlossenen, sondern in einer gekippten Stellung. Der geschlängelte durchgezogene gezeichnete Pfeil in Figur 3 symbolisiert einen Lüftungskanal von der Außenseite der Fensteranordnung 110 bis hinein in den Innenraum IR.

[0036] 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.

[0037] Auf Grund des jeweils gezeigten Vertikalschnittes ist in den Figuren 2 bis 4 die Schutzglas-Halteeinrichtung 124 zum Verbinden der Schutzglasscheibe 126 beziehungsweise von dessen Rahmen 122 mit der Wand 200 nicht dargestellt; diese Halteeinrichtung liegt vielmehr jeweils außerhalb der Zeichenebene.

[0038] Die Figuren 2 bis 4 lassen dagegen erkennen, dass alle Varianten der Schutzglas-anordnung vorzugsweise einen Luftspalt zwischen der Wand 200 und der Schutzglas-anordnung 120 vorsehen. Um diesen Luft-

spalt 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.

[0039] Figur 5 zeigt im Wesentlichen den Horizontalschnitt durch das erfindungsgemäße System 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.

[0040] Figur 6 zeigt wiederum den aus Figur 1 bekannten Horizontalschnitt durch das erfindungsgemäße Gebäudeteil mit einem explosionshemmenden Fenstersystem 100 mit dem einzigen Unterschied, dass die Fensterscheibe 112 der Fensteranordnung 110 nicht mehr als Verbundglasscheibe, sondern als normale Thermopopen-Scheibe ausgebildet ist.

[0041] 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 Thermopopen-Verglasung ausgebildet.

Patentansprüche

1. Gebäudeteil mit einem explosionshemmenden Fenstersystem (100) zum Abschießen 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 Schutzglassanordnung (120) umfassend eine Schutzglasscheibe (126) vorzugsweise eingebettet in einen Schutzglas-Fensterrahmen (122) und eine Schutzglas-Halteeinrichtung (124) zum Halten der Schutzglasscheibe 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, und wobei zwischen der Schutzglassanordnung (120) und der Wand ein unverschließbarer, dauerhafter Lüftungsquerschnitt vorhanden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Schutzglassanordnung (120) zwischen Fensteranordnung (110) und Innenraum (IR) angeordnet ist

2. Gebäudeteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzglas-Halteeinrichtung (124) an der Wand und außerhalb der Laibung gelagert ist.
3. Gebäudeteil 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. Gebäudeteil 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. Gebäudeteil 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 Bewegungskomponente quer zur Querschnittsfläche der Öffnung in den Innenraum (IR) hinein zulässt.

6. Gebäudeteil 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
7. Gebäudeteil nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzglas-Halteeinrichtung (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. 10 15 20
8. Gebäudeteil nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen der Fensterscheibe (112) der Fensteranordnung (110) und der Schutzglasscheibe (126) der Schutzglasanordnung (120) mindestens 10 cm, vorzugsweise mindestens 20 cm, beträgt. 25
9. Gebäudeteil 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. 30 35
10. Gebäudeteil nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Fensterscheibe (112) der Fensteranordnung (110) und/oder die Schutzglasanordnung (120) als Sicherheitsfenster einbruchshemmend, sprengwirkungshemmend und/oder durchschusshemmend ausgebildet ist. 40 45
11. Gebäudeteil nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Fensteranordnung (110) als Festfeld oder als Flügelfenster mit Flügelrahmen oder als Fassadenelement ausgebildet ist. 50

Claims

1. A part of a building with a blast-resistant window system (100) for sealing off an opening in a wall (200) delimiting an inside room (IR), comprising:

a window arrangement (110) sealing off the opening, comprising a window pane (112) with an outside (AF) and an inside (IF) facing the inside room, and a window-pane holding device (114), preferably in the form of a window frame, for holding the window pane (112) in the opening, with the window arrangement (110) fully sealing the opening in a closed position, and a protection glass arrangement (120) partly covering the opening, comprising a protection glass pane (126), preferably embedded in a protection glass window frame (122), and a protection glass holding device (124) for holding the protection glass pane, optionally with the protection glass window frame in connection with the wall (200), with the protection glass holding device (124) being arranged in such a way that the protection glass pane (126) or the protection glass window frame (122) being held with the protection glass pane (126) on or in front of the wall (200) in such a way that it is pivotable and/or laterally displaceable relative to the opening, and with an unlockable, durable ventilation shaft being present between the protection glass arrangement (120) and the wall, **characterized in that** the protection glass arrangement (120) is arranged between the window arrangement (110) and the inside room (IR).

2. A part of a building according to claim 1, **characterized in that** the protection glass holding device (124) is held on the wall and outside of the soffit.

3. A part of a building according to claim 1 or 2, **characterized in that** the protection glass holding device (124) comprises:

at least two hinge plates (124-1) for pivotably holding the protection glass pane (126) with or without the protection glass window frame (122) and a closing device (124-2 ... -4) such as a swivel lever which is preferably attached to a side of the window frame opposite of the hinge plates for detachably arresting the protection glass pane, optionally with the protection glass window frame, relative to the wall (200).

4. A part of a building according to one of the preceding claims, **characterized in that** the protection glass holding device (124) and especially the closing device is provided with a resilient arrangement in a direction transversally to the cross-sectional surface of the opening into the inside room (IR) in the case of an especially blast-induced destruction of the window arrangement (110) and a force above a predetermined force threshold value which then acts upon the outside (AS) of the protection glass pane (126) averted from the inside room (IR) and the protection

glass holding device (124).

5. A part of a building according to claim 4, **characterized in that** the closing device (124) comprises a stop (124-5) which is connected with the wall (200) and a spring element (124-4) which presses the protection glass pane (126) or optionally the protection glass window frame (122) in a usually detachable manner against the stop (124-5) under pretension and which under the influence of a force above the force threshold value allows a movement of the protection glass pane (126) optionally together with the protection glass window frame with a movement component transversally to the cross-sectional surface of the opening into the inside room (IR). 5 10 15
6. A part of a building according to claim 4 or 5, **characterized by** a limiting device, e.g. in the form of a shear or a wire cable loop, for limiting the movement of especially the protection glass pane (126) into the inside room over a predetermined path length. 20
7. A part of a building according to one of the preceding claims, **characterized in that** the protection glass holding device (124) is arranged in the form of a plurality of point-like connections (124-1, 124-2) which hold the protection glass pane, optionally also in combination with the protection glass window frame, at a predetermined distance from the wall or the soffit, so that, apart from the point-like connections, at least one air gap is formed between the protection glass frame and the protection glass window frame and the wall. 25 30
8. A part of a building according to one of the preceding claims, **characterized in that** the distance between the window pane (112) of the window arrangement (110) and protection glass pane (126) of the protection glass arrangement (120) is at least 10 cm, preferably at least 20 cm. 35 40
9. A part of a building according to one of the preceding claims, **characterized in that** the hinge plates (124-1) are connected with the wall (200) in such an elastic way that their distance from the window arrangement (110) can be increased against a counter-force in the case of a pressure (action). 45
10. A part of a building according to one of the preceding claims, **characterized in that** the window pane (112) of the window arrangement (110) and/or the protection glass arrangement (120) are arranged in a burglar-retardant, blast-resistant and/or bullet-proof manner as a security window. 50
11. A part of a building according to one of the preceding claims, **characterized in that** the window arrangement (110) is arranged as a fixed field or casement 55

window with casements or as a façade element.

Revendications

1. Partie de bâtiment munie d'un système de fenêtre anti-explosions (100) pour la fermeture d'une ouverture dans un mur (200) délimitant une pièce intérieure (IR), comprenant :

une disposition de fenêtre (110) fermant l'ouverture et comprenant une vitre (112) avec une face extérieure (AF) et une face intérieure (IF) tournée vers la pièce intérieure ainsi qu'un dispositif de rétention de la vitre (114), formé de préférence par un châssis de fenêtre, pour retenir la vitre (112) dans l'ouverture, la disposition de fenêtre (110) fermant complètement l'ouverture dans la position de fermeture ; et

une disposition de vitrage de protection (120) couvrant au moins partiellement l'ouverture et comprenant une vitre en verre de protection (126), de préférence renfermée dans un châssis de fenêtre à vitrage de protection (122), et un dispositif de rétention du vitrage de protection (124) pour retenir la vitre en verre de protection, éventuellement avec le châssis de fenêtre à vitrage de protection, en liaison avec le mur (200), le dispositif de rétention du vitrage de protection (124) étant conformé de telle sorte que la vitre en verre de protection (126) ou le châssis de fenêtre à vitrage de protection (122) avec la vitre en verre de protection (126) soit supporté sur ou devant le mur (200) de telle manière qu'il soit capable d'un pivotement et/ou d'une translation latérale par rapport à l'ouverture, et dans laquelle existe entre la disposition de vitrage de protection (120) et le mur une section d'aération permanente ne pouvant pas être fermée,

caractérisée en ce que la disposition de vitrage de protection (120) est disposée entre la disposition de fenêtre (110) et la pièce intérieure (IR).

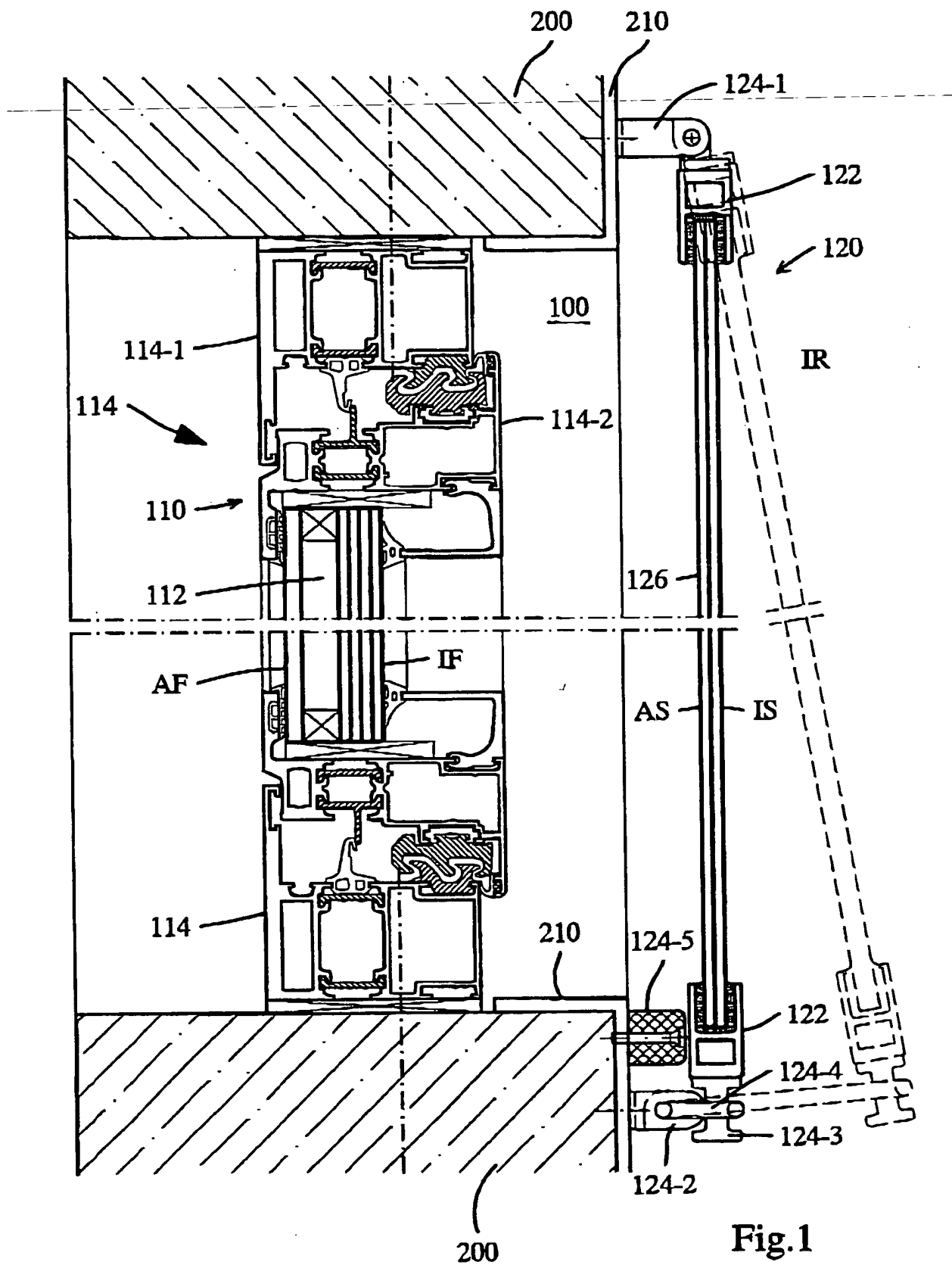
2. Partie de bâtiment selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le dispositif de rétention du vitrage de protection (124) est supporté sur le mur et à l'extérieur du l'intrados.
3. Partie de bâtiment selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le dispositif de rétention du vitrage de protection (124) comprend : au moins deux bandes (124-1) pour supporter de façon pivotante la vitre en verre de protection (126) sans ou avec le châssis de fenêtre à vitrage de protection (122) et un dispositif de fermeture (124-2...-4), par exemple un levier pivotant, qui est placé de préfé-

rence sur une face du châssis de fenêtre opposé aux bandes, pour le blocage pouvant être défailt de la vitre en verre de protection, éventuellement avec le châssis de fenêtre à vitrage de protection, par rapport au mur (200).

4. Partie de bâtiment selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif de rétention du vitrage de protection (124) et en particulier le dispositif de fermeture est conçu, en prévision de la destruction, en particulier due à une explosion, de la disposition de fenêtre (110) et d'une force agissant sur la face extérieure (AS) opposée à la pièce intérieure (IR) de la vitre de verre de protection (126) et du dispositif de rétention du vitrage de protection (124) et dépassant un certain seuil de force, de façon à pouvoir céder vers l'intérieur dans la pièce intérieure (IR) dans une direction transversale à l'aire de section de l'ouverture.
5. Partie de bâtiment selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le dispositif de fermeture (124) comporte une butée (124-5) reliée au mur (200) et un élément de ressort (124-4) qui presse la vitre en verre de protection (126) et éventuellement le châssis de fenêtre à vitrage de protection (122) contre la butée (124-5) avec une précontrainte de façon séparable en temps normal et qui, en cas d'application d'une force dépassant le seuil de force, autorise le déplacement de la vitre en verre de protection (126), éventuellement avec le châssis de fenêtre à vitrage de protection, dans la pièce intérieure (IR) selon une composante de déplacement transversale à l'aire de section de l'ouverture.
6. Partie de bâtiment selon la revendication 4 ou 5, **caractérisée en ce qu'elle** comporte un dispositif de limitation, formé par exemple par un parallélogramme ou une boucle de câble métallique, pour limiter le mouvement de la vitre en verre de protection (126), en particulier, dans la pièce intérieure à une longueur de déplacement prédéterminée.
7. Partie de bâtiment selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif de rétention du vitrage de protection (124) est formé par une pluralité de liaisons ponctuelles (124-1, 124-2) qui retiennent la vitre en verre de protection, éventuellement avec le châssis de fenêtre à vitrage de protection, à une distance prédéterminée du mur ou du cadre, de sorte que sauf au niveau des liaisons ponctuelles, il se crée entre la vitre en verre de protection ou le châssis de fenêtre à vitrage de protection et le mur au moins un espace d'aération.
8. Partie de bâtiment selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la distance entre la vitre (112) de la disposition de fenêtre (110)

et la vitre en verre de protection (126) de la disposition de vitrage de protection (120) est d'au moins 10 cm, de préférence d'au moins 20 cm.

9. Partie de bâtiment selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les bandes (124-1) sont reliées au mur (200) de façon élastique, de telle sorte que leur distance par rapport à la disposition de fenêtre (110) puisse augmenter en cas d'action d'une pression contre une force opposée.
10. Partie de bâtiment selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la vitre (112) de la disposition de fenêtre (110) et/ou la disposition de vitrage de protection (120) sont conformées comme des fenêtres de sécurité anti-effraction, anti-explosion et/ou pare-balles.
11. Partie de bâtiment selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la disposition de fenêtre (110) est conformée comme un panneau fixe ou comme une fenêtre à battant avec un châssis de battant ou comme un élément de façade.



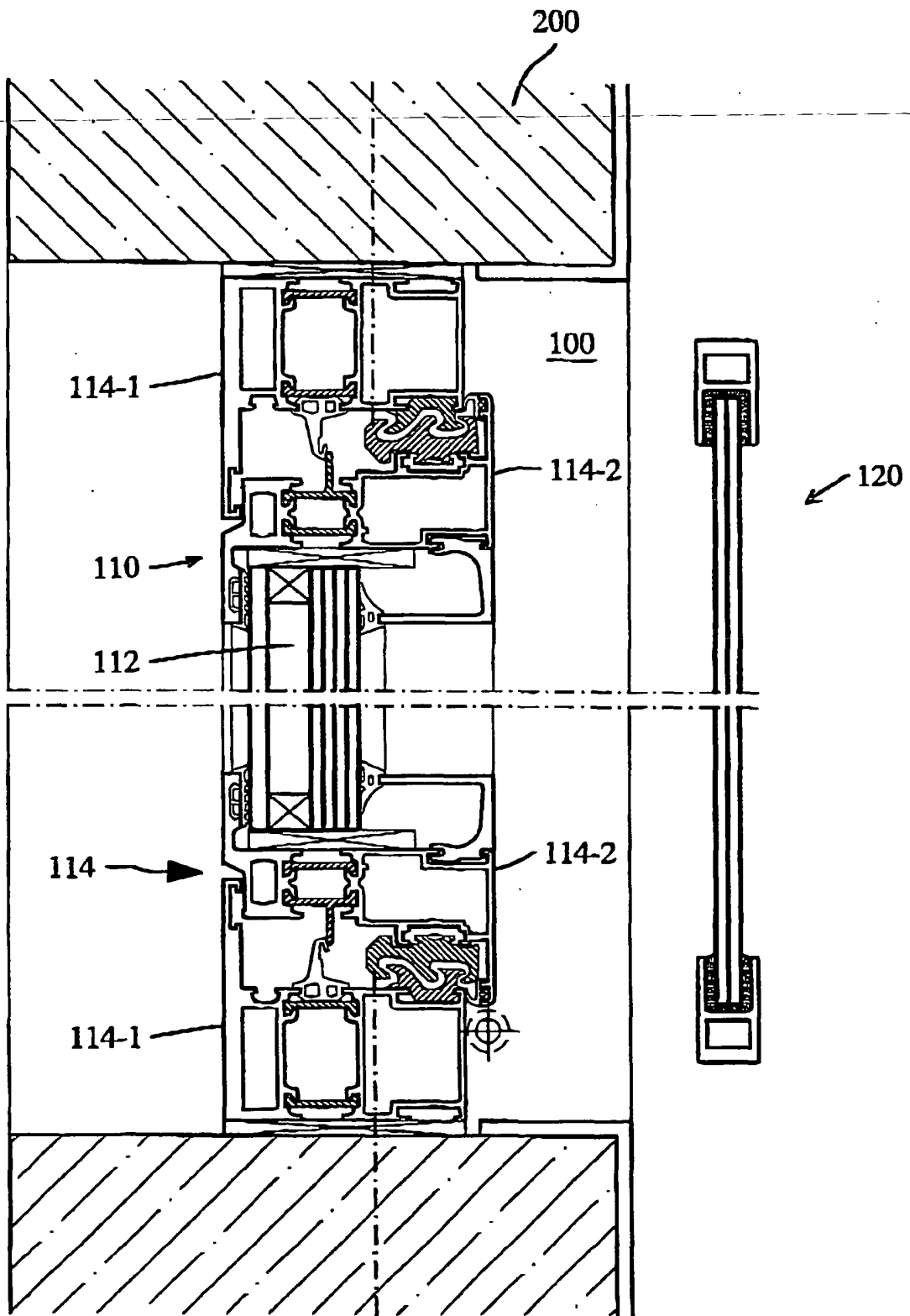


Fig.2

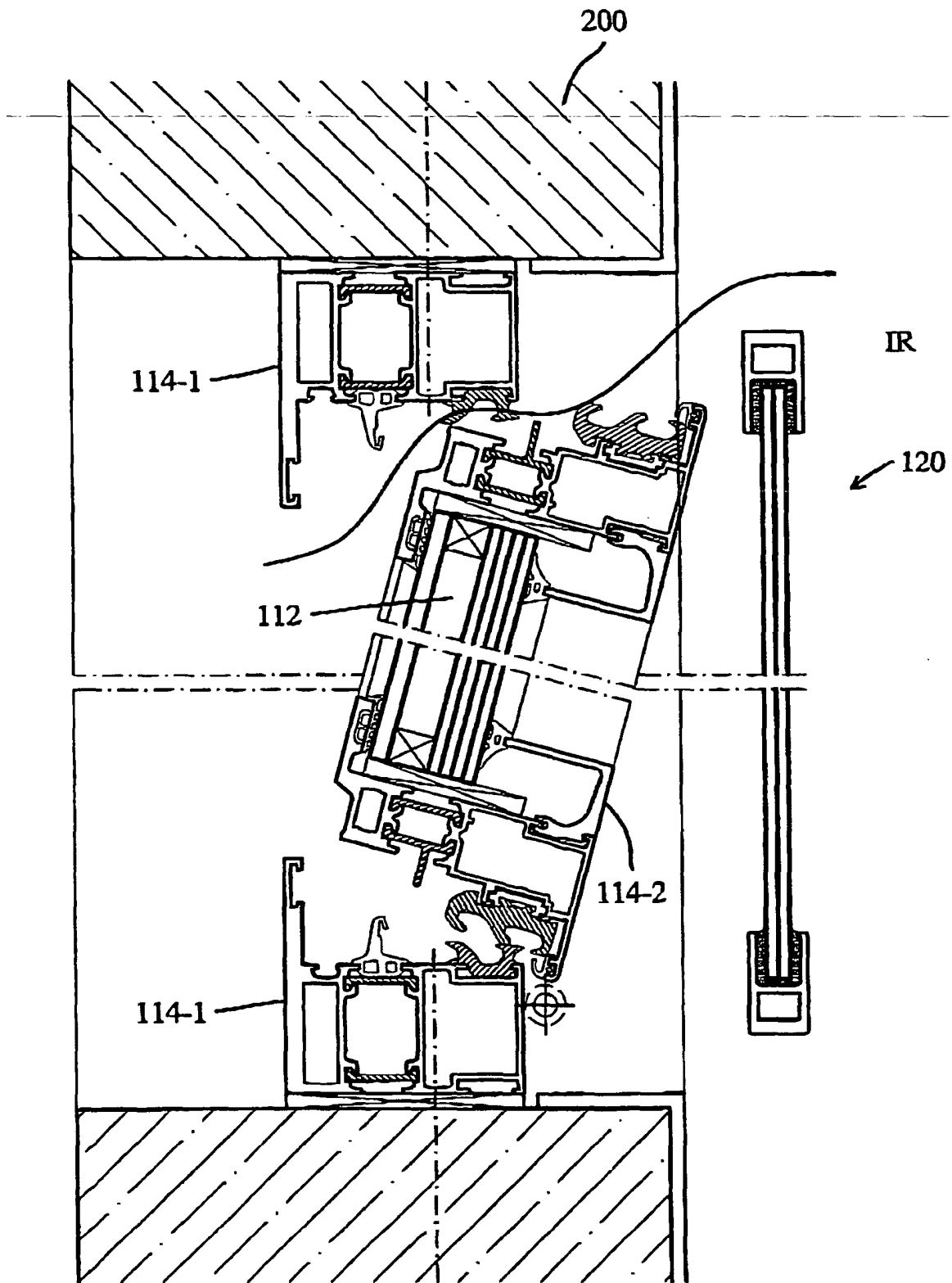


Fig.3

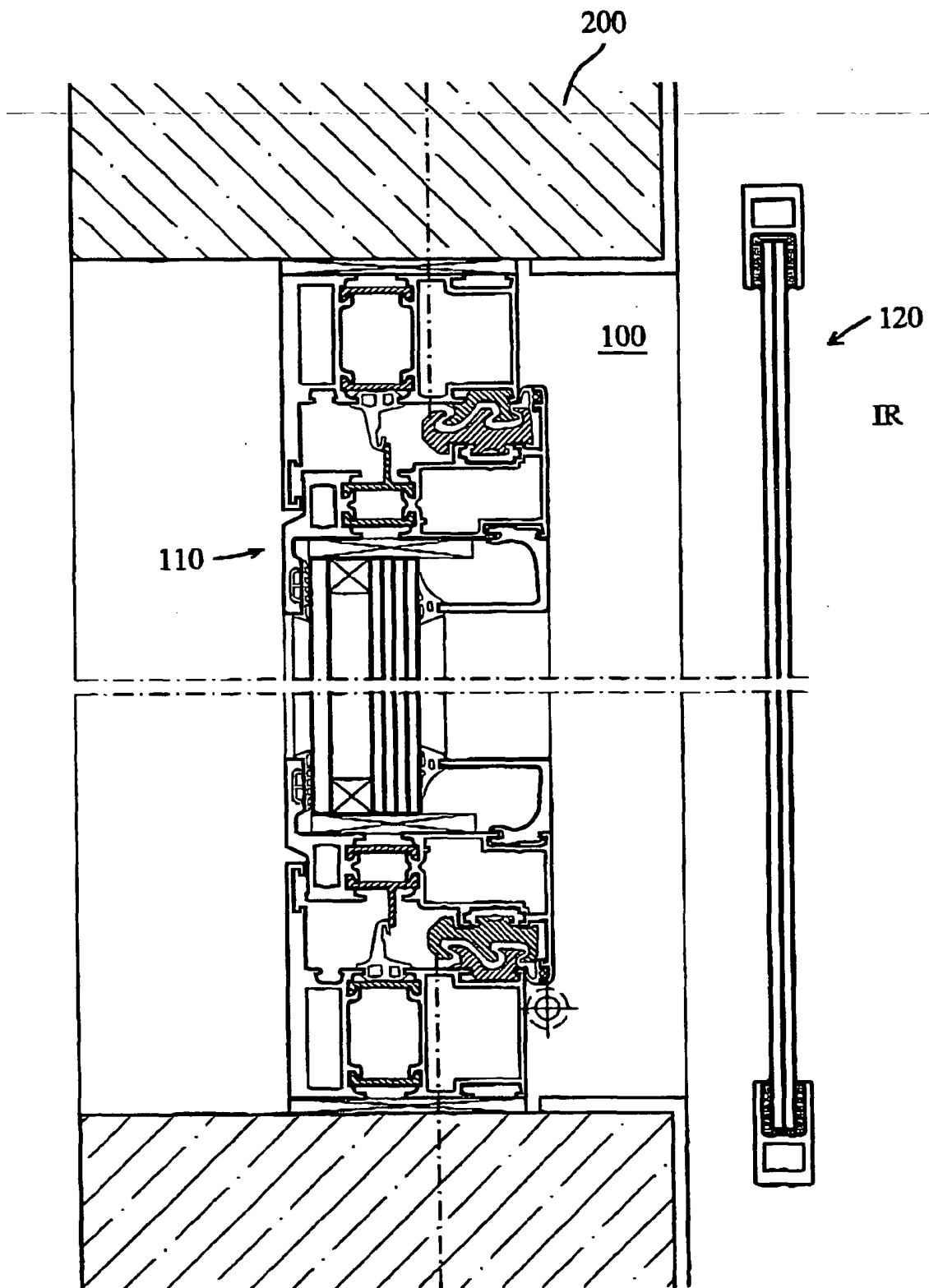


Fig.4

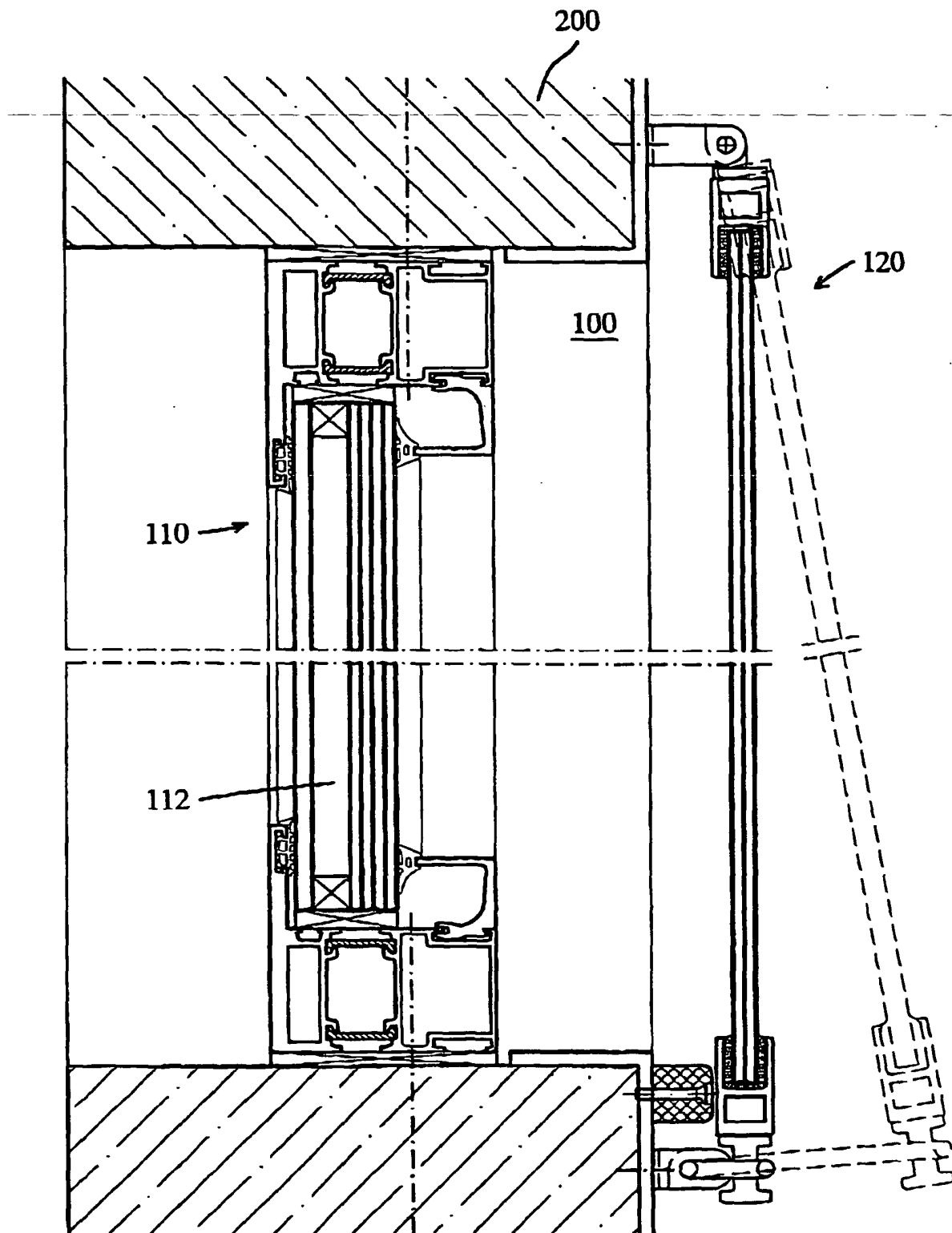


Fig.5

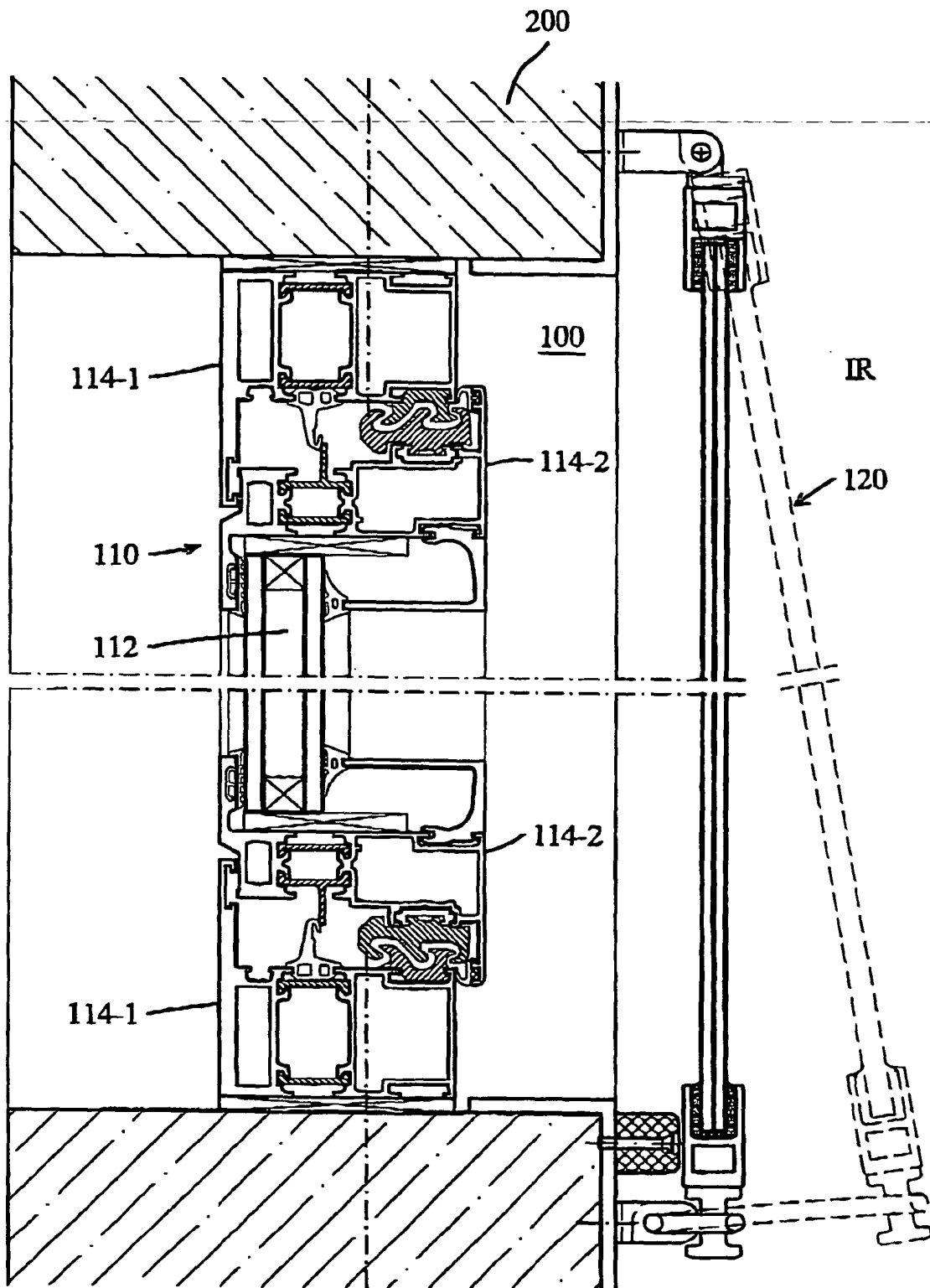


Fig.6

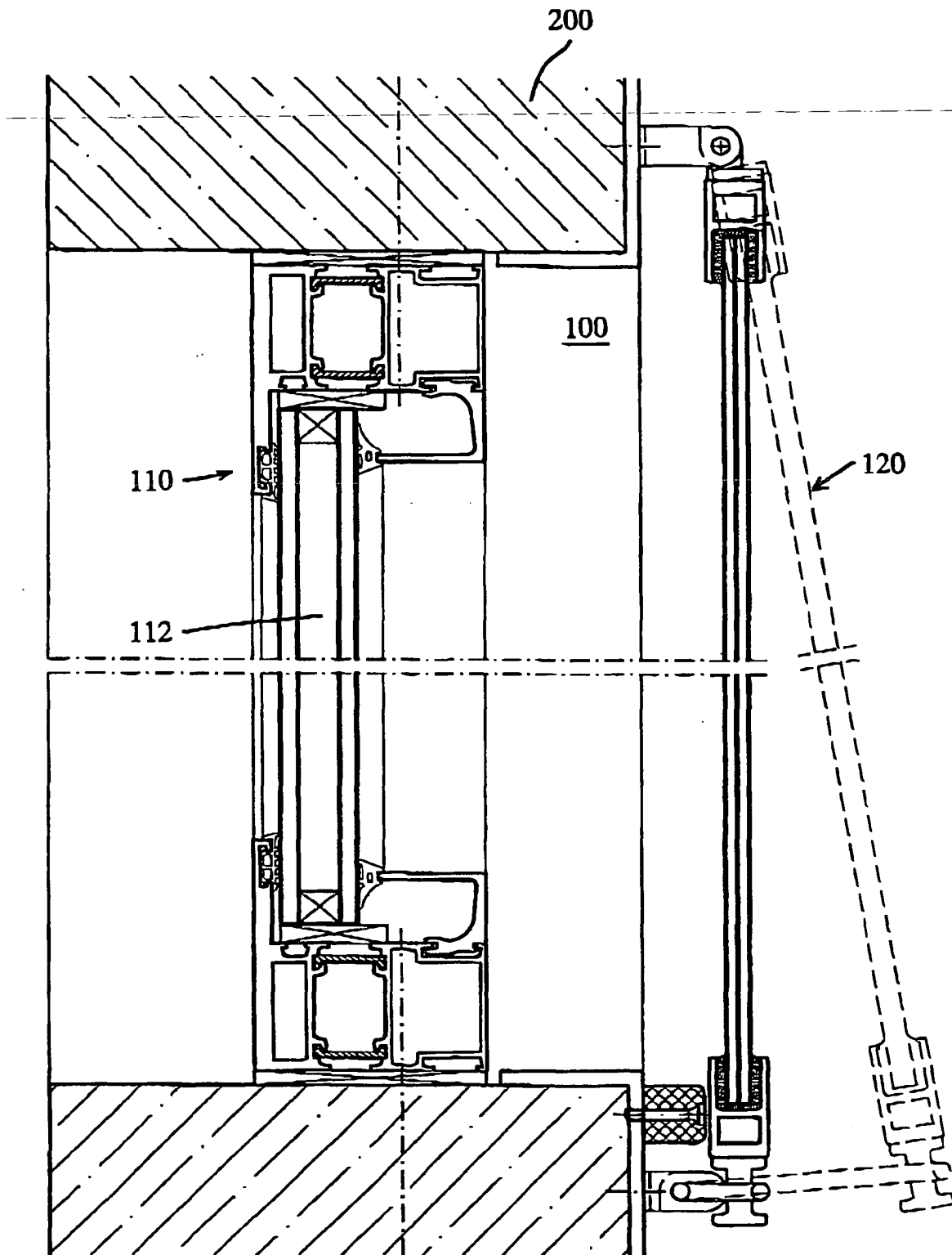


Fig.7

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5915449 A [0002]
- EP 1035295 A2 [0004]
- DE 8417098 U1 [0006] [0007]