



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 1 992 753 B9

(12)

## KORRIGIERTE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(15) Korrekturinformation:  
**Korrigierte Fassung Nr. 1 (W1 B1)**  
Korrekturen, siehe  
Bibliographie INID code(s) 54  
Ansprüche DE 1, 2, 14, 15

(51) Int Cl.:  
**E04B 2/96 (2006.01)** **E06B 5/12 (2006.01)**

(48) Corrigendum ausgegeben am:  
**19.05.2010 Patentblatt 2010/20**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**30.12.2009 Patentblatt 2009/53**

(21) Anmeldenummer: **08008486.6**

(22) Anmeldetag: **06.05.2008**

---

**(54) Gebäude, umfassend ein sprengwirkungshemmendes Fassadensystem**

Building, comprising an explosion suppressing façade system

Bâtiment, comprenant un système de façade résistant aux explosions

---

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**BE DE FR GB**

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

(30) Priorität: **16.05.2007 DE 202007007113 U**  
**16.05.2007 DE 202007007114 U**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A-99/58781 DE-U1- 8 632 187**  
**DE-U1-202004 008 689 GB-A- 1 197 360**  
**US-A- 3 367 077 US-A- 4 977 717**  
**US-A- 5 245 808**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.11.2008 Patentblatt 2008/47**

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

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

**Beschreibung****Einleitung**

- 5    **[0001]** Die Erfindung betrifft ein Gebäude, umfassend ein sprengwirkungshemmendes Fassadensystem zum Verschluss einer Öffnung in dem Gebäude, mit einer aus Pfosten bestehenden und an die Öffnung begrenzenden Gebäudeteilen verankerten Stützkonstruktion und einer mit dieser verbundenen und auf einer Gebäudeaußenseite der Stützkonstruktion vorgelagerten Fassade, die aus Rahmenelementen und davon umschlossenen Füllungselementen besteht, wobei die Rahmenelemente, insbesondere deren innere Rahmenprofile, mit den Pfosten der Stützkonstruktion verbunden sind, wobei die Verbindung sich vollständig innerhalb eines Bereiches befindet, der zu der Außenseite des Fassadensystems hin von einer Ebene, die durch Innenflächen der Füllungselemente definiert wird, und zu der Innenseite des Fassadensystems hin von einer eine Stützfläche bildenden durchlaufenden Vorderseite der Stützkonstruktion begrenzt wird.
- 10    **[0002]** Sprengwirkungshemmende Fassadensysteme sind z.B. aus der DE 37 44 816 A1 bekannt und müssen im Falle einer außerhalb des Gebäudes stattfindenden Explosion zunächst den auf die Fassade wirkenden Druckkräften und anschließend auch den durch Reflexion der Druckwelle an dem Gebäude entstehenden Sogkräften, die betragsmäßig jedoch kleiner als die Druckkräfte sind, standhalten. Die Fassade muss daher sowohl eine hohe Druckfestigkeit senkrecht zu der Ebene der Füllungen aufweisen, als auch eine Zugfestigkeit dergestalt, dass unter Sogeinwirkung die Füllungselemente bzw. die Fassade insgesamt nicht von der Stützkonstruktion abgerissen wird. Insbesondere bei hohen Anforderungen an die Sprengwirkungshemmung werden Fassadensysteme so gestaltet, dass die die Druckkräfte aufnehmende und diese in die damit verbundenen Gebäudeteile einleitende Stützkonstruktion von der eigentlichen Fassade, d.h. den flächigen Füllungselementen und den diese umgebenden Rahmenelementen, getrennt ist. Dies ermöglicht es auf vergleichsweise einfache Weise, dass die Stützkonstruktion unter Zuhilfenahme von Stahlprofilen als gitterartige Struktur hinreichend steif dimensioniert wird, wobei mittels der Pfosten oder Riegel auch große lichte Öffnungsweiten sicher und hinreichend stabil überbrückt werden können. Die Anforderungen an die Belastbarkeit der typischerweise parallel zu den Pfosten oder Riegeln verlaufenden Rahmenelemente der eigentlichen Fassade können dann geringer sein, so dass hier der Unterschied zu Fassaden, die keine sprengwirkungshemmenden Aufgaben zu erfüllen haben, nicht allzu groß ausfallen muss.
- 15    **[0003]** Als nachteilig tritt bei dem aus der DE 37 44 816 A1 bekannten Fassade in Erscheinung, dass Feuchtigkeit, die in den Spaltbereich zwischen benachbarten Fassadenelementen eindringt, durch die Langlöcher durch die Verbindungsschraube zwischen dem inneren Rahmenprofil und der Feder hindurchgeführt ist, in dieses innere Rahmenprofil eindringen können. Durch die rückwärtige Öffnung des inneren Rahmenprofils zu den Dämpfungselementen und der Stützkonstruktion hin, kann Feuchtigkeit auch in diese Bereiche gelangen. Dies führt häufig zu Korrosionsproblemen, da insbesondere die Stützkonstruktion, die Dämpfungselemente und auch die inneren Mantelflächen des inneren Rahmenprofils nicht hinreichend korrosionsschützt ausgeführt sind. Außerdem ist ein Nachteil der bekannten Fassadenkonstruktion darin zu sehen, dass das als Klemmprofil dienende äußere Rahmenprofil vergleichsweise breit ausgeführt sein muss, da das innere Rahmenprofil im Spaltbereich zwischen benachbarten Füllungselementen eine recht große Breite besitzt.
- 20    **[0004]** Aus der DE 90 11 805 U1 ist eine Fassadenkonstruktion aus einer Tragkonstruktion und einer davon gesetzten Profilkonstruktion für Fassadenelemente bekannt, bei der die Verbindung der Profilkonstruktion mit der Tragkonstruktion mittels zwei in jeweils eine Nut der Profilkonstruktion eingesetzten Verbindungslaschen erfolgt, die an einem T-förmigen Verbindungsflansch der Tragkonstruktion befestigt werden. Allerdings erstrecken sich die Laschen sowie der Verbindungsflansch nicht über die gesamte Länge der Pfosten oder Riegel.
- 25    **[0005]** Gemäß der US 4,291,511 A1 ist ein Wandaufbau bekannt, der sich aus lastaufnehmenden Betonstützen und einer daran befestigten Rahmenkonstruktion zur Aufnahme einer Füllung zusammensetzt, wobei ein inneres Rahmenprofil der Rahmenkonstruktion mittels Flussstahlwinkel mit der Betonkonstruktion verbunden ist. Zur Erhöhung der Feuerfestigkeit des Wandaufbaus werden zwischen der Rahmenkonstruktion und den Betonstützen zusätzliche Elemente angeordnet, die als feuerhemmende Elemente dienen sollen. Analog zu der vorgenannten DE 90 11 805 U1 handelt es sich bei der Verbindung der Rahmenkonstruktion gemäß der US 4,291,511 A1 ebenfalls um eine punktuelle Verbindung.
- 30    **[0006]** Die DE 86 32 187 U1 offenbart eine Stützkonstruktion für ein Fassadensystem, bei dem der Pfosten über eine Bolzen-Bohrung-Verbindung, also eine punktuelle Verbindung, mit dem inneren Rahmenprofil des Fassadensystems verbunden ist, wobei sich diese Bolzen-Bohrung-Verbindung in einem Bereich zwischen der Innenfläche der Füllungselemente und der zu den Fassadenelementen weisenden Stützkonstruktion befindet und senkrecht zu der Ebene der Führungselemente ausgerichtet ist. Somit ist die Verbindung zwar in einem Bereich angeordnet, in dem sie vor Korrosion geschützt ist, jedoch weist die bekannte Verbindung Nachteile hinsichtlich der Montagefreundlichkeit auf. Darüber hinaus ist es von Nachteil, dass die bekannte Verbindung schwer zu erreichen ist, weshalb die Instandhaltung derselben entsprechend aufwändig beziehungsweise unmöglich ist.

**Aufgabe**

**[0007]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gebäude umfassend ein sprengwirkungshemmendes Fassadensystem zum Verschluss einer Gebäudeöffnung vorzuschlagen, bei dem Korrosionsprobleme im Bereich der Verbindung zwischen den inneren Rahmenprofilen und der Stützkonstruktion vermieden werden, wobei sich die Verbindung jedoch ferner durch eine gute Erreichbarkeit zur Vereinfachung der Montage und Instandhaltung kennzeichnen soll. Dabei sollen gleichzeitig ästhetische Gesichtspunkte berücksichtigt werden.

**Lösung**

**[0008]** Ausgehend von einem Gebäude der eingangs beschriebenen Art wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Stützkonstruktion ferner senkrecht zu den Pfosten ausgerichtete Riegel umfasst, wobei die Rahmenelemente mittels einer Nut-Feder-Verbindung mit den Pfosten und/oder Riegeln verbunden sind und die Längsrichtungen von Nuten und Federn der Nut-Feder-Verbindung parallel zu den Längsrichtungen der Pfosten und/oder Riegel der Stützkonstruktion sowie der Rahmenelemente, insbesondere der inneren Rahmenprofile, verlaufen und sich Nuten und vorzugsweise Federn über die gesamte Länge der Pfosten und/oder Riegel und der zugeordneten Rahmenelemente, insbesondere der inneren Rahmenprofile, erstrecken, wobei die Nut-Feder-Verbindung Verbindungselemente aufweist, die parallel zu der von den Füllungselementen gebildeten Ebene verlaufen.

**[0009]** Durch das Zurückversetzen der Nut-Feder-Konstruktion hinter eine hermetische Abdichtungsebene zwischen benachbarten Füllungselementen kann der Spaltbereich zwischen diesen Füllungselementen schmäler ausfallen. Bei der erfindungsgemäßen Konstruktion müssen nämlich lediglich die Verbindungselemente zwischen den äußeren und den inneren Rahmenprofilen diesen Spaltbereich durchdringen. Es entfällt daher der bei der vorbekannten Konstruktion erforderliche große Breitenbedarf, der dort durch die im Spaltbereich vorhandene Nut-Feder-Verbindung erforderlich war. Insbesondere unter architektonischen Gesichtspunkten ist daher das erfindungsgemäße Gebäude sehr vorteilhaft, da die Breite der als Klemmprofile dienenden äußeren Rahmenprofile und auch die diese außenseitig überdeckenden Deckschalen reduziert werden kann, wodurch sich ein filigraneres Erscheinungsbild der Fassade ergibt.

**[0010]** Ferner ist die Lage der Nut-Feder-Verbindung vorteilhaft, da diese eine gute Erreichbarkeit sicherstellt, was die Montage und auch die Instandhaltung des Fassadensystems begünstigt.

**[0011]** Es ist es besonders vorteilhaft, wenn die Fassade unter Einwirkung einer durch eine Sprengung verursachten Druckwelle in eine Richtung senkrecht zu einer Ebene der Füllungselemente relativ zu der Stützkonstruktion verschiebbar gelagert ist, wobei in Folge einer Verschiebung der Fassade die Energie der Druckwelle an Dämpfungsstellen, die innerhalb des Querschnitts der Öffnung in dem Gebäude angeordnet sind, zumindest teilweise abbaubar ist.

**[0012]** Das erfindungsgemäße Gebäude geht somit von dem Prinzip aus, dass die Stützkonstruktion als entsprechend stabil ausgebildete, starre und vorzugsweise fest mit den Gebäudeteilen verbundene Einrichtung fungiert, wohingegen die flächige Fassade insgesamt relativ zu der Stützkonstruktion beweglich ist, um durch diese Bewegung an den Dämpfungsstellen unter Verwendung entsprechend möglichst vieler Energie verzehrender Elemente die der Druckwelle innerhalb der Fassade soweit wie möglich abzubauen. Dabei wird ganz bewusst eine Bewegung und Verformung der Fassade in sich in Kauf genommen bzw. sogar gewünscht, um auf diese Weise den Energieabbau zu maximieren. Gemäß der Erfindung findet somit der Energieabbau nicht bzw. zumindest nicht ausschließlich über Energie verzehrende Dämpfungselemente zwischen der Stützkonstruktion und den damit verbundenen Gebäudeteilen statt. Vielmehr soll gezielt möglichst über die gesamte Ansichtsfläche der Fassade die Relativverschiebung zwischen dieser und der Stützkonstruktion stattfinden und daher auch über die gesamte Fläche der Fassade ein dämpfungsbedingter Energieabbau möglich sein. Im Gegensatz zu vergleichsweise wenigen Verbindungspunkten zwischen der Stützkonstruktion und den zugeordneten Gebäudeteilen ermöglicht die großflächige Relativverschiebung zwischen Fassade und Stützkonstruktion die Anordnung einer Vielzahl von den Energieabbau bewirkenden Dämpfungselementen zwischen der Fassade und der Stützkonstruktion und zwar innerhalb des Öffnungsquerschnitts der zu verschließenden Öffnung. Im Grunde steht die gesamte Fläche der Stützkonstruktion für die Anordnung von Dämpfungselementen zur Verfügung, die sich somit bzw. insbesondere oder ausschließlich auch innerhalb des Öffnungsquerschnitts befinden können. Dies wird dadurch ermöglicht, dass die Stützkonstruktion entsprechend stabil ausgeführt ist und daher an sämtlichen Pfosten oder Riegeln sowie in deren Kreuzungsbereichen Energie abbauende Elemente zwischen Fassade und Stützkonstruktion verteilt angeordnet werden können. Selbstverständlich ist es gleichfalls im Rahmen der Erfindung, dass auch die Stützkonstruktion (zusammen mit der Fassade) zusätzlich noch relativ verschiebbar zu den Gebäudeteilen angeordnet ist, um hier weitere Dämpfungselemente anzuordnen. In der Regel wird jedoch aufgrund der Vereinfachung der Ausführung die (einteilige oder mehrteilige) Stützkonstruktion starr mit dem Gebäude verbunden sein.

**[0013]** Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, die Federn oder die Nuten begrenzenden Wandungen einstückig mit den Pfosten und/oder Riegeln der Stützkonstruktion auszubilden. Hierdurch kann eine höhere Festigkeit der Nut-Feder-Verbindung erreicht und der Herstellungsaufwand, insbesondere bei Ausführung als Aluminium- Strangpressprofil, niedrig gehalten werden.

[0014] Um eine möglichst große Anzahl von Verschiebe- und/oder Dämpfungselementen zwischen der Fassade und der Stützkonstruktion, d.h. möglichst viele Dämpfungsstellen zu erhalten, sollten die Rahmenelemente parallel zu und/oder überlappend mit den Pfosten und/oder Riegeln der Stützkonstruktion angeordnet sein. Bei dem erfindungsgemäßen Fassadensystem kann die Fassade an sich als herkömmliche Pfosten-Riegel-Fassade ausgebildet sein, so dass dann die Pfosten der Fassade vor den Pfosten der Stützkonstruktion und die Riegel der Fassade vor den Riegeln der Stützkonstruktion verlaufen.

[0015] Typischerweise sind Pfosten und Riegel von bekannten Fassadensystemen jeweils aus einem äußeren Rahmenprofil und einem inneren Rahmenprofil zusammengesetzt, die vorzugsweise über Verbindungselemente wie Schrauben miteinander verbunden sind. Grundsätzlich ist es aber auch möglich, als Fassade bei dem erfindungsgemäßen System eine Fensterfassade zu verwenden, die der aus Stahlprofilen hergestellten Stützkonstruktion vorgesetzt wird. Auch dann werden in üblicher Weise die Rahmenelemente der Fensterfassade jeweils aus einem inneren und einem äußeren Rahmenprofil zusammengesetzt sein, wobei als Verbindungsprofil dann typischerweise Dämmstege zur thermischen Entkopplung der inneren und äußeren Aluminiumprofile verwendet werden.

[0016] Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der die Druckenergie verzehrenden Verbindungselemente zwischen der Fassade und der Stützkonstruktion besteht darin, dass die Fassade, insbesondere deren Rahmenelemente, mittels Bolzen-Langloch-Verbindungen mit den Pfosten und/oder Riegeln der Stützkonstruktion verbunden sind, wobei eine Längsachse der Langlöcher senkrecht zu der Ebene der Füllungselemente verläuft. Die Langlöcher bewirken dabei zum einen, dass auch bei der Rückwärtsverschiebung der Fassade infolge der bei der Reflektion der Druckwelle auftretenden Sogbelastung die Fassade durch die Wandung am äußeren Ende des Langlochs nicht von der Stützkonstruktion getrennt werden kann. Gleichzeitig erlauben die Langlöcher eine geführte Relativverschiebung zwischen Fassade und Stützkonstruktion und bei entsprechend festem Anziehen der Schraubverbindungen über die hohe Reibung einen beträchtlichen Energieabbau im Zuge der Verschiebung. Dabei ist es grundsätzlich möglich, die Langlöcher sowohl an den Rahmenelementen der Fassade als auch an vorstehenden Bauteilen der Pfosten bzw. Riegel der Stützkonstruktion anzuordnen.

[0017] Darüber hinaus ist es von Vorteil, wenn das innere Rahmenprofil eine Rückfläche aufweist, die sich beidseitig neben dem Öffnungsquerschnitt der Nut erstreckt oder von einem Nutgrund gebildet wird und über die jeweils die Kraftübertragung von der vorgelagerten Fassade auf die Stützkonstruktion im Falle einer durch eine Sprengung verursachten Druckwelle erfolgt. Insbesondere bei der Ausbildung der Verbindungen zwischen den Rahmenelementen und den Pfosten und/oder Riegeln der Stützkonstruktion mittels Bolzen-Langlochverbindungen ist darauf zu achten, dass das Langloch der Bewegung der Fassadenelemente mehr Spielraum bietet, als der Abstand der Rückfläche des inneren Rahmenprofils von der Stützkonstruktion im Normalzustand, das heißt im unbelasteten Zustand. Nur so ist gewährleistet, dass die Bolzen im Fall einer explosionsartigen Druckwelle nicht durch die Verlagerung der Fassade abgesichert werden, bevor die Rückfläche sich an der Stützkonstruktion abstützt.

[0018] Eine Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass die Rahmenelemente, insbesondere die inneren Rahmenprofile, der Fassade mittels einer Nut-Feder-Verbindung mit den Pfosten und/oder den Riegeln der Stützkonstruktion verbunden sind, wobei die Längsrichtungen von Nuten und Federn der Nut-Feder-Verbindung parallel zu den Längsrichtungen der Pfosten und/oder Riegeln der Stützkonstruktion sowie der Rahmenelemente, insbesondere der inneren Rahmenprofile, verlaufen und sich die Nuten und Federn vorzugsweise über die gesamte Länge der Pfosten und/oder Riegel und der zugeordneten Rahmenelemente, insbesondere der inneren Rahmenprofile, erstrecken. Die Nut-Feder-Verbindung ermöglicht eine optisch besonders ansprechende, nämlich verdeckte, Anordnung der Bolzen-Langloch-Verbindungen und dabei gleichzeitig die Unterbringung einer sehr großen Anzahl derartiger die Verschiebung erlaubender Verbindungen, d.h. einer großen Anzahl von Dämpfungsstellen.

[0019] Eine aus fertigungstechnischer Hinsicht zu bevorzugende Ausgestaltung besteht in diesem Zusammenhang darin, dass in den Rahmenelementen, insbesondere in den inneren Rahmenprofilen eine Nut vorhanden ist, in die eine mit einem Pfosten und/oder Riegel verbundene Feder eingreift, die von einem angeschweißten Flachstahl gebildet wird.

[0020] Während die Langlöcher, die mit ihrer Längsachse senkrecht zu der Ebene der Füllungen verlaufen, für die Ermöglichung der im Explosionsfall auftretenden Verschiebung erforderlich ist, ist es unter Gesichtspunkten einer vereinfachten Montage sinnvoll, auch senkrecht hierzu verlaufende, d.h. in Richtung der Pfosten oder Profile ausgerichtete, Langlöcher vorzusehen. Auf diese Weise ist es nämlich möglich, bei der Montage der Fassade vor der Stützkonstruktion Verschiebungen in Richtung der zweiten Gruppe der Langlöcher vorzunehmen, um eventuelle Toleranzen auszugleichen und die Fassade in eine exakte Einbauposition zu bringen.

[0021] Die Erfindung weiter ausgestaltet ist vorgesehen, dass die Stützkonstruktion eine Schweißkonstruktion aus Stahl-Hohlprofilen (vorzugsweise mit Rechteckquerschnitt) mit durchlaufenden Pfosten und in Zwischenräumen zwischen den Pfosten eingesetzten Riegeln ist, wobei die Schweißkonstruktion nach Herstellung gegen Korrosion oberflächenbehandelt, vorzugsweise verzinkt, wird und die Rahmenelemente der Fassade Aluminium-Strangpressprofile sind. Auf diese Weise wird zum einen eine hohe Stabilität der Gesamtkonstruktion und zum anderen eine gute Witterungsbeständigkeit und daher hohe Lebensdauer des gesamten Systems erzielt.

[0022] Eine besonders innige und belastbare Verbindung zwischen der Stützkonstruktion und dem Gebäude kann dadurch erreicht werden, dass die Stützkonstruktion mit nach außen abstehenden Ankern oder auch eventuell abge-

winkelten Haltelaschen in die die Öffnung begrenzenden Gebäudeteile einbetoniert ist. Dies kann dadurch erfolgen, dass die folgenden Schritte durchgeführt werden:

- 5 a) Errichten einer aus Pfosten und Riegel bestehenden Stützkonstruktion in einer Werkstatt in Entfernung von dem Einbauort
- 10 b) Verbinden der Stützkonstruktion mit die Öffnung begrenzenden Gebäudeteilen
- 10 c) Anbringen einer aus Rahmenelementen und davon umschlossenen Füllungselementen Fassade an der Stützkonstruktion

wobei vor dem Anbringen der Fassade fest mit der Stützkonstruktion, insbesondere mit einem diese außenseitig abschließenden Rahmen, verbundene Anker in die Öffnung begrenzenden Gebäudeteile bei deren Herstellung einbetoniert werden, wodurch die Stützkonstruktion mit den Gebäudeteilen verbunden wird.

15 [0023] Insbesondere sollte somit die Stützkonstruktion in einer Werkstatt schweißtechnisch aus Pfosten und Riegeln hergestellt, anschließend gegen Korrosion oberflächenbehandelt, insbesondere in einem Tauchbad verzinkt, werden und nach einem solchermaßen vollendeten Fertigungsvorgang auf die Baustelle transportiert werden, wo sie bei der Herstellung der die Fassade umgebenden Gebäudeteile mit vorstehenden Ankern einbetoniert wird. Wenn auch die spanende Bearbeitung der Stützkonstruktion (Langloch-Herstellung etc.) vor der Oberflächenbehandlung abgeschlossen ist, beschränkt sich die Montage auf das Anbringen der Fassade mittels Schrauben unter Verwendung der Langlöcher, so dass keinerlei weitere spanende Nachbearbeitung erforderlich ist und der Oberflächenschutz bei der gesamten Stützkonstruktion unverletzt erhalten bleibt.

20 [0024] Eine unter ästhetischen Gesichtspunkten besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Stützkonstruktion von einem Rahmen aus L-Profilen begrenzt ist, die jeweils mit einem Schenkel bündig mit einer Laibungssoberfläche und jeweils mit dem anderen Schenkel bündig mit einer Ansichtsfläche des Gebäudeteils abschließen.

25 [0025] Ferner ist erfindungsgemäß noch vorgesehen, dass zwischen der Fassade, insbesondere den Rahmenelementen, insbesondere deren inneren Rahmenprofilen, und den Pfosten oder Riegeln der Stützkonstruktion plastisch und/oder elastisch formbare Dämpfungselemente, vorzugsweise in Streifenform, angeordnet sind. Der Energieabbau 30 infolge der Verschiebung der Fassade relativ zu der Stützkonstruktion kann auf diese Weise weiter gesteigert werden, da insbesondere bei streifenförmigen Dämpfungselementen große Längen auf den Außenflächen der gitterförmigen Stützkonstruktion untergebracht werden können.

35 [0026] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist des weiteren vorgesehen, dass miteinander korrespondierende Kontaktflächen an den Nuten einerseits und den Federn andererseits oder an Verbindungselementen, die mit Wandungen der Nuten oder den Federn verbunden sind, einerseits und damit korrespondierenden Kontaktflächen an den Nuten oder den Federn andererseits, in klemmendem Kontakt miteinander stehen und dass bei einer sprengwirkungsbedingten Relativverschiebung zwischen den Kontaktflächen ein durch Reibung und/oder plastische Verformung verursachter Energieabbau eintritt.

40 [0027] Somit kann sich die Verbindung zwischen der vorgelagerten Fassade und der rückwärtigen Stützkonstruktion allein in dem nut- und federförmigen Kontaktbereich zwischen den vorgenannten beiden Baugruppen befinden. Dabei ist es sowohl möglich, dass an den Rahmenelementen der Fassade die Nut und an den Pfosten bzw. Riegeln der Stützkonstruktion die zugehörige Feder ausgebildet ist, als auch dass - in umgekehrter Weise - fassadenseitig eine Feder an den Rahmenelementen angeordnet ist (oder die Rahmenelemente selbst als Feder fungieren), wohingegen die Pfosten oder Riegel eine Nut aufweisen, die beispielsweise durch ein damit verbundenes U-Profil oder zwei im Querschnitt rechteckförmige Stege gebildet wird, welche die Nut zwischen sich begrenzen. In beiden Fällen schafft die Nut-Feder-Verbindung, in eine Richtung senkrecht zu der Ebene der Fassadenelemente gesehen, Überlappungsbereiche zwischen der Fassade und den Pfosten bzw. Riegeln der Stützkonstruktion. Diese Überlappungs- bzw. Eingriffsbereiche erlauben es, dass Verbindungselemente zwischen den beiden Baugruppen in eine Richtung parallel zu den Füllungselementen verwendet werden und nicht Verbindungselemente, insbesondere Schrauben oder Bolzen, in Richtungen senkrecht zu den Fassadenelementen. Insbesondere können die Verbindungselemente durch vorgefertigte Durchbrüche in der Feder sowie den Wandungen der Nut geführt werden, wobei die letztgenannten Durchbrüche, insbesondere auf Seiten der Stützkonstruktion bereits vor der Oberflächen-Korrosionsbehandlung eingearbeitet werden sollten. Bei der Montage des erfindungsgemäßen Fassadensystems auf der Baustelle ist in diesem Fall lediglich noch ein Durchstecken von Bolzen durch die miteinander korrespondierenden Durchbrüche, d.h. insbesondere Bohrungen 45 in der Feder einerseits und den zugeordneten Nutwandungen andererseits, erforderlich, wobei hierbei eine Beschädigung des Oberflächen-Korrosionsschutzes nicht eintritt. Außerdem kann die vorbeschriebene Nut-Feder-Verbindung vollkommen verdeckt auf der Rückseite der Fassaden-Rahmen-Elemente angeordnet sein, so dass diese Verbindung bei 50 normaler Betrachtung des Fassadensystems sowohl von innen als auch von außen nicht sichtbar ist.

[0028] Ferner bewirkt der klemmende Kontakt zwischen den miteinander korrespondierenden Kontaktflächen an den Nuten und Federn, dass eine Verschiebung der Fassade in Richtungen senkrecht zu der Längsrichtung der Nut, aber auch in Längsrichtung der Nut selbst (d.h. im Ergebnis in alle Richtungen innerhalb der Ebene der Fassadenelemente) wirksam unterbunden und somit eine sehr gute Fixierung der Fassade erreicht wird. Dies wird insbesondere auch dann erzielt, wenn die Flächennormalen der Kontaktflächen parallel zu den Ebenen der Füllungselemente ausgerichtet sind.

[0029] Schließlich ist es gleichfalls im Rahmen der Erfindung, dass auch die Stützkonstruktion (zusammen mit der Fassade) zusätzlich noch relativ verschiebbar zu den Gebäudeteilen angeordnet ist, um hier weitere Dämpfungselemente anzuordnen.

## 10 Ausführungsbeispiele

[0030] Die Erfindung wird nachfolgend anhand mehrerer Ausführungsbeispiele eines Fassadensystems, die in den Zeichnungen dargestellt sind, näher erläutert.

[0031] Es zeigt:

- 15 Fig. 1: eine Ansicht einer Fassade im Einbauzustand
- Fig. 2: eine Ansicht der Stützkonstruktion nach Figur 1 vor Montage der Fassade
- 20 Fig. 3: einen Horizontalschnitt durch das Fassadensystem mit einer Bolzen-Langloch-Verbindung im Bereich eines Pfostens
- Fig. 3a: wie Fig. 3, jedoch im Bereich einer fixierenden Bolzen-Langloch-Verbindung
- 25 Fig. 4: wie Figur 3, jedoch im Bereich eines vertikalen Rahmenelements an der Laibung der Gebäudeöffnung
- Fig. 5: einen Vertikalschnitt durch das Fassadensystem im Bereich eines Riegels
- 30 Fig. 6: einen Horizontalschnitt wie in Figur 3, jedoch mit einem als Dehnsprosse ausgebildeten inneren Rahmenprofil der Fassade
- Fig. 7: wie Figur 6, jedoch mit einer alternativen Ausführungsform des inneren Rahmenprofils
- 35 Fig. 8: wie Figur 3, jedoch mit einer nochmals alternativen Ausführungsform des inneren Rahmenprofils und
- Fig. 9: wie Figur 3, jedoch mit einer Nutausbildung an der Stützkonstruktion.

[0032] Figur 1 zeigt in einer Ansicht ein erfundungsgemäßes Fassadensystem 1, von dem bei dem gezeigten Blick von der Außenseite eines nicht dargestellten Gebäudes her lediglich die einer in dieser Ansicht nicht sichtbaren Stützkonstruktion vorgelagerte eigentliche Fassade 2 zu sehen ist. Die Fassade 2 besteht aus vertikal verlaufenden Fassadenpfosten 3 sowie horizontal verlaufenden Fassadenriegeln 4, deren Aufbau jeweils aus den Figuren 3 bis 8 im Detail zu entnehmen ist. In den letztgenannten Figuren ist zu erkennen, dass die Fassadenpfosten 3 und Fassadenriegel 4, die als Rahmenelemente der Fassade jeweils rechteckige Füllungselemente 5 umschließen, jeweils aus einem inneren Rahmenprofil und einem in Figur 1 sichtbaren äußeren Rahmenprofil zusammengesetzt sind. Die äußeren Rahmenprofile 45 sind jeweils von vertikal verlaufenden Deckschalen 6 oder horizontal verlaufenden Deckschalen 7 abgedeckt.

[0033] Figur 2 zeigt die - von der Außenseite des mit dem Fassadensystem 1 bestückten Gebäudes her betrachtet - hinter der Fassade 2 angeordnete Stützkonstruktion 8, die aus vertikal ausgerichteten Pfosten 9 und horizontal verlaufenden Riegeln 10 zusammengesetzt ist, wobei die Pfosten 9 und die Riegel 10 jeweils aus im Querschnitt rechteckförmigen Stahlprofilen bestehen, die an Stoßstellen miteinander verschweißt sind. Typischerweise sind die vertikalen Pfosten 9 durchlaufend ausgebildet, wohingegen die horizontalen Riegel 10 lediglich aus vergleichsweise kurzen Abschnitten bestehen, die die Zwischenräume zwischen benachbarten Pfosten 9 ausfüllen. Je nach Größe und Geometrie der mittels des Fassadensystems 1 zu verschließenden Öffnung ist jedoch auch eine umgekehrte Anordnung denkbar, bei der die horizontal verlaufenden Riegel 10 durchlaufend sind und die zwischen benachbarten Riegeln 10 befindlichen Pfosten 9 als Abschnitte in die Zwischenräume eingepasst sind.

[0034] Aus Figur 2 ist es weiterhin entnehmbar, dass eine der in Figur 2 nicht dargestellten Fassade 2 zugewandte Vorderseite 11 der Pfosten 9 mit einer in Richtung auf die Fassade 2 vorstehenden Feder 12 in Form eines aufgeschweißten Flachstahls versehen ist, der sich im Wesentlichen über die gesamte Länge des jeweiligen Pfostens 9 erstreckt. Die Geometrie und die Funktionsweise der Federn 12 werden anhand der nachfolgenden Figuren näher

erläutert:

[0035] Figur 3 zeigt einen Horizontalschnitt durch einen kurzen Abschnitt des Fassadensystems 1. Ein im Querschnitt rechteckförmiger Pfosten 9 der Stützkonstruktion 8 ist mit einem in seiner Tiefe etwas reduzierten Riegel 10 der Stützkonstruktion 8 verschweißt. Gleichfalls mit dem Pfosten 9, und zwar an dessen Vorderseite 11, verschraubt ist die als Flachstahl ausgebildete Feder 12. Diese tritt senkrecht aus der von der Vorderseite 11 gebildeten Ebene hervor.

[0036] Die der Stützkonstruktion 8 vorgelagerte Fassade 2 besteht aus einem inneren Rahmenprofil 13, das zusammen mit einem äußeren Rahmenprofil 14 einen Fassadenpfosten 3 bildet. Das innere Rahmenprofil 13 besitzt ausgehend von einer Rückseite 15 eine Nut 16, in die die Feder 12 an dem Pfosten 9 der Stützkonstruktion 8 eingreift. Ausgehend von einer Vorderseite 17 des inneren Rahmenprofils 13 ist ein Verbindungssteg 18 angeformt, in den in eine Gewindebohrung ein als Verbindungselement 19 fungierende Schraube, die durch einen Streifen 20 aus Dämmmaterial geführt ist, eingeschraubt ist. Ein Spaltenbereich SB zwischen den Stirnseiten benachbarter Füllungselemente 5 ist in ästhetisch vorteilhafter Weise sehr schmal, weil die Ankopplung der Fassade 2 an die Stützkonstruktion 8 weiter innen, d.h. hinter der Ebene erfolgt, die durch die Innenflächen I der Füllungselemente gebildet wird. Das Verbindungselement 19 verspannt das äußere Rahmenprofil 14 mit dem inneren Rahmenprofil 13 und sorgt für eine Verklemmung des aus Mehrscheiben-Verbundglas hergestellten und sprengwirkungshemmend ausgebildeten Füllungselementes 5, das - wie bei Pfosten-Riegel-Fassaden üblich - von außen gegen die Vorderseite 17 des inneren Rahmenprofils 13 montiert wird und dabei an Gummidichtungen 21 des inneren Rahmenprofils 13 zur Anlage kommt. Dabei bildet eine Vorderseite des inneren Rahmenprofils 13 einen Anpressbereich AP für die Randstreifen der Füllungselemente 5, wobei die Gummidichtungen 21 das Eindringen von Feuchtigkeit von außen in den Bereich B der Nut-Feder-Verbindung verhindern. Aus optischen Gründen ist auf das äußere Rahmenprofil 14 noch die vertikale Deckschale 6 aufgeclipst. Die horizontal verlaufende Deckschale 7 ist gleichfalls in Figur 3 zu erkennen.

[0037] Im Bereich der Nut-Feder-Verbindung, die durch den Eingriff der Feder 12 des Pfostens 9 in die Nut 16 in dem inneren Rahmenprofil 13 gebildet wird, befindet sich eine Bolzen-Langloch-Verbindung 22: Ein sich mit seiner Längsachse in horizontale Richtung erstreckendes Langloch 23 wird von einer Schraube 24 durchdrungen, die an der dem Schraubenkopf gegenüberliegenden Seite mit einer Mutter gesichert ist. Die Schraube 24 durchdringt beidseitig Wangen 25 der Nut 16 gleichfalls in Langlöchern, die jedoch mit ihrer Längsachse nicht in horizontale, sondern in vertikale Richtung verlaufen und daher in Fig. 3 nicht als Langlöcher zu erkennen sind. Während die Langlöcher 23 mit horizontaler Längsachse dazu dienen, dass die Fassade 2 relativ zu der Stützkonstruktion 8 verschiebbar ist, dienen die senkrecht hierzu verlaufenden Langlöcher 26 in den Nutwangen 25 dazu, die Fassade bei der Montage in vertikale Richtung optimal einjustieren zu können, bevor die Schrauben 24 angezogen werden. Um die Bolzenabschnitte der Schrauben 24 herum befindet sich zu Stützzwecken eine in ihrer Länge angepasste Hülse 27.

[0038] Bei einer durch eine explosionsbedingte Krafteinwirkung (Druckrichtung 28) verursachten Relativverschiebung zwischen der Fassade 2, insbesondere auch zwischen deren inneren Rahmenprofils 13 und dem Pfosten 9 der Stützkonstruktion 8, wird Energie auch dadurch vernichtet, dass sich zwischen der Rückseite 15 des inneren Rahmenprofils 13 und der Vorderseite 11 des Pfostens 9 eine als Dämpfungselement wirkende Zwischenlage 29 mit elastoplastischen Eigenschaften befindet, die bei der Relativverschiebung komprimiert wird. Die Zwischenlage besitzt die Form zweier beidseitig der Feder 12 angeordneter Streifen und zeichnet sich daher durch ein großes Energieaufnahmevermögen aus. Im Fall einer Relativverschiebung zwischen dem inneren Rahmenprofil 13 und dem Pfosten 9 erfolgt die Kraftübertragung der verbleibenden Krafteinwirkung von der Fassade 2 auf die Stützkonstruktion 8 über eine Rückfläche RF des inneren Rahmenprofils, die sich beidseitig neben dem Öffnungsquerschnitt der Nut 16 erstreckt. Um zu gewährleisten, dass die Schrauben 24 im Fall einer explosionsbedingten Verschiebung der Fassade 2 nicht abscheren, weisen die Langlöcher 23 eine ausreichende Länge auf, so dass die Schrauben 24 selbst bei maximaler Stauchung der Zwischenlage 29 nicht an die stirnseitige Wandung der Langlöcher 23 stoßen. Aus ästhetischen Gründen sind an beiden Längsseiten 30 des inneren Rahmenprofils 13 befindliche Nuten 31, in denen sich die Schrauben 24 sowie die Muttern 24' befinden, mittels Abdeckungen 32 verschlossen, die mit Hilfe von Federelementen 34, die in Nuten in dem inneren Rahmenprofilen eingesetzt sind, in ihrer Position gehalten werden.

[0039] Fig. 3a zeigt in analoger Weise zu Fig. 3 einen Horizontalschnitt, jedoch an einer in vertikale Richtung versetzten Stelle, an der die Feder 12 kein Langloch besitzt, sondern massiv ausgebildet ist. An der zugeordneten Stelle besitzt das innere Rahmenprofil 13 in beiden Wangen 25 eingebrachte Gewindebohrungen, in die im vorliegenden Fall Klemmschrauben 54 als Verbindungselemente eingedreht sind. Die Klemmschrauben 54 als Verbindungselemente sind als Madenschrauben mit Innensechskant ausgebildet und besitzen einen kegelförmigen Spitzenbereich 55, der sich im dargestellten angezogenen Zustand der Klemmschrauben 54 teilweise in die Seitenflächen der Feder 12 eingräbt und somit einen gewissen (Mikro-) Formschluss hervorruft. Es stehen somit Kontaktflächen K der Federn 12, nämlich deren Außenflächen AT, mit Kontaktflächen K der Wandungen 25 der Nut 16, nämlich der Innenflächen IW, mit einander in klemmenden Kontakt, der sowohl in vertikale als auch horizontale Richtung (senkrecht und parallel zu der Füllungsebene) eine Fixierung bewirkt. Auf diese Weise wird die Fassade 2 relativ zu der Stützkonstruktion 8 fixiert, wobei diese Fixierung durch Vorsehen einer entsprechend großen Anzahl von Klemmschrauben 54 über die Länge der Federn 12 verteilt ausreichend ist, um die normalen statischen Traglasten, aber auch auftretende Windlasten abzufangen. Im Falle einer

sprengwirkungsbedingten Druckwelle allerdings wird der Mikroformschluss, der durch die Klemmschrauben 54 gebildet wird, aufgehoben, da die Spitzen in diesem Falle abgescherzt und/oder verformt werden bzw. in die Federn 12 bei einer dann gewollt stattfindenden Relativverschiebung zwischen dem inneren Rahmenprofil 13 und der Feder 12 Riefen einritzen. Die sich dann entlang der Feder 12 verschiebenden Klemmschrauben 54 bewirken durch die plastische Verformung ihrer selbst bzw. der Feder 12 einen zusätzlichen Energieabbau.

**[0040]** Alternativ zu den gezeigten Klemmschrauben kann eine Klemmwirkung zwischen den Wangen 25 der Nut 16 und der Feder 12 dadurch erzielt werden, dass im Bereich der in Fig. 3 gezeigten Bolzen-Langloch-Verbindung die Hülse 27 weggelassen wird. Die Schraube 24 kann dann nämlich soweit angezogen werden, dass die beiden Wangen 25 der Nut 16 sich aufeinander zu bewegen und schließlich an den Seitenflächen der Feder 12 im Bereich neben dem Langloch 23 zur Anlage gelangen. Auf diese Weise wird eine durch Reibkräfte verursachte Fixierung der Fassade 2 gegenüber der Stützkonstruktion 8 erzielt. Auch diese reibungsbehaftete Fixierung ist bei Überschreiten einer gewissen Druckeinwirkung auf die Fassade 2 aufhebbar, so dass dann eine Relativverschiebung von Fassade 2 und Stützkonstruktion 8 zueinander stattfinden kann, wobei durch die Reibungskräfte ein zusätzlicher Energieverzehr bei der Relativverschiebung erzielt wird.

**[0041]** Fig. 4 zeigt den Anschluss des Fassadensystems 1 an ein Gebäudeteil 35, an dem sowohl eine Laibung 36 der Öffnung 37, als auch eine Ansichtsfläche 38 ausgebildet ist. An einem horizontal verlaufenden Riegel 10 ist in vertikaler Richtung verlaufend ein Rahmenelement 39 in Form eines L-förmigen Winkelprofils angeschlossen. In gleicher Weise sind an den stirnseitigen Enden der Pfosten 9 horizontal verlaufende Rahmenelemente angeschweißt, so dass zwei gegenüberliegende vertikale Rahmenelemente 39 und zwei gleichfalls gegenüberliegende horizontale Rahmenelemente zusammen einen verschweißten Rahmen bilden. Die gesamte Stützkonstruktion 8 zusammen mit dem aus den horizontalen und vertikalen Rahmenelementen gebildeten Rahmen wird beim Gießen des aus Beton bestehenden Gebäudeteils 35 unter Verwendung von an den Rahmenelementen 39 angeschweißten Ankern 40 einbetoniert. Auf diese Weise erhält die gesamte Stützkonstruktion 8 eine sehr innige Verbindung mit dem übrigen Gebäude, wobei im Winkel zueinander verlaufende Außenflächen 41 und 42 des Rahmenelements 39 jeweils bündig mit der Laibung 36 bzw. der Ansichtsseite 38 des Gebäudeteils 35 verlaufen. Das innere Rahmenprofil 13, das äußere Rahmenprofil 14 und das dazwischen liegende Füllungselement 5 in Figur 4, sind identisch mit der Gestaltung im Mittelbereich der Öffnung 37 entsprechend der Darstellung in Fig. 3. Am Rand des Füllungspfostens 3 gemäß Fig. 4 befindet sich anstelle eines Füllungselementes 5 aus Glas ein Kompensationselement 42, dass ein gleichmäßiges Anziehen des auch als Klemmprofil bezeichneten äußeren Rahmenprofils 14 ohne Schrägstellung ermöglicht.

**[0042]** Außerdem befindet sich seitlich neben dem Fassadenpfosten eine folienartige Dichtungsbahn 43, die sich von der Ansichtsfläche des Gebäudeteils 35 bis an das Kompensationselement 42 erstreckt. Im Übrigen stimmt der Aufbau der Verbindung zwischen der Fassade 2 und der hier unmittelbar mit dem Gebäudeteil 35 in Verbindung stehenden Stützkonstruktion 8 mit den in Fig. 3 gezeigten Verhältnissen überein.

**[0043]** Während sich die Bolzen-Langloch-Verbindungen 22 im Bereich der vertikalen Pfosten 9 über die Länge der Pfosten 9 verteilt überall im Querschnitt der Öffnung 37 befinden, sind im Bereich der in horizontale Richtung verlaufenden Riegel überhaupt keine Bolzen-Langloch-Verbindungen, aber auch keine Nut-Feder-Verbindung vorhanden. Bei sehr großen Abständen der Pfosten kann aber auch im Bereich der Riegel eine Nut-Feder-Verbindung sowie eine Mehrzahl von Bolzen-Langloch-Verbindungen vorgesehen werden. Auch bei erhöhten Anforderungen an die Durchschusshemmung kann dies eventuell nötig bzw. sinnvoll sein. Das innere Rahmenprofil 13' im Bereich der horizontalen Fassadenriegel 4 ist insofern abweichend von dem inneren Rahmenprofil 13 der vertikalen Fassadenpfosten ausgebildet, als erstgenanntes auf seiner Rückseite keine Nut besitzt, sondern sich über ein in seiner Breite angepasstes Dämpfungs-element 29' an der Vorderseite 17 des Riegels 10, abstützt. Das innere Rahmenprofil 13' des Fassadenriegels 4 ist über nicht mehr dargestellte, jedoch aus dem Stand der Technik allgemein bekannte innenliegende Eckverbinder mit dem senkrecht hierzu verlaufenden inneren Rahmenprofil 13 der Fassadenpfosten verbunden. In Fig. 5 sind Schrauben 44 dargestellt, mit denen die im innen der als Hohlprofile ausgeführten inneren Rahmenprofile 13 mit den nicht sichtbaren Eckverbinder verschraubt sind. Da die freie Länge der Fassadenriegel 4 vergleichsweise kurz ist, ist es ausreichend, eine Dämpfungswirkung allein im Bereich der vertikal verlaufenden Fassadenpfosten zu gewährleisten.

**[0044]** Der Schnitt gemäß Fig. 6 unterscheidet sich von dem gemäß Fig. 3 dadurch, dass das innere Rahmenprofil 13" zweiteilig aufgebaut ist, um als eine Art Dehnsprosse Dehnungen in eine Richtung parallel zu der Ebene der Füllungselemente 5 kompensieren zu können. Das als Hohlprofil ausgebildete linke Profil 45 greift mit einer Feder 46 in eine Nut eines rechtsseitig angeordneten Profils 47 ein. Eine Verschraubung des inneren Rahmenprofils 13" mit dem äußeren Rahmenprofil 14 erfolgt lediglich im Bereich des linken Profils 45, wo ein Steg mit einer Gewindebohrung für eine Verbindungsschraube vorhanden ist. Die Nut 16 in dem inneren Rahmenprofil 13" wird in diesem Fall zwischen den einander zugewandten Seiten des linken Profils 45 und des rechten Profils 47 ausgebildet. Die Schraubverbindung im Bereich des Langlochs 23 in der Feder 12 sorgt für einen zuverlässigen Zusammenhalt der beiden Profile 45 und 47 des inneren Rahmenprofils 13". Um die Feder 46 des Profils 45 herum befindet sich ein elastisches Dichtungs- und Klemmmaterial 48, das im Querschnitt die Form eines U besitzt. Der Anpressbereich AP für die Randstreifen der Füllungselemente 5 erstreckt sich in diesem Fall über die beiden Profile 45 und 47.

**[0045]** Auch das nochmals alternative innere Rahmenprofil 13''' gemäß Fig. 7 ist als Dehnungssprosse ausgeführt und daher aus mehreren Teilen zusammengesetzt. Während das linke und rechte Profil 49 spiegelbildlich im Bezug auf eine vertikale Mittelebene 50 des Pfostens 9 und auch der Feder 12 ausgebildet sind, befindet sich in einander zugewandten Nuten der Profile 49 ein im Querschnitt T-förmiges Verbindungsprofil 51, das wiederum von Klemmmaterial 48 innerhalb der Nut umgeben ist. Das Verbindungsprofil 51 weist eine Gewindebohrung für eine Schraube zum Anziehen des als Klemmprofil fungierenden äußeren Rahmenprofils 14 auf. Ein weiterer Unterschied zur Darstellung gemäß den Fig. 3 und 6 besteht darin, dass die Nuten 31 in den Profilen 49 nicht abgedeckt sind, weshalb die Bolzen-Langloch-Verbindungen unter Verwendung von Bolzen hergestellt sind, die beidseitig mit Hutmuttern 52 verschraubt sind.

**[0046]** Des Weiteren ist in Fig. 8 noch eine Variante eines wiederum einteilig aufgebauten, jedoch nochmals alternativen inneren Rahmenprofils 13''' gezeigt. Die Bolzen-Langloch-Verbindung gemäß dieses Ausführungsbeispiels ist wiederum unter Verwendung zweier gegenüberliegenden Seiten des inneren Rahmenprofils 13''' angeordneter Hutmuttern 52 hergestellt, die auf einen Verbindungsbolzen aufgeschraubt sind. Die Hutmuttern 52 sind in diesem Fall nicht versenkt angeordnet, sondern stehen über Seitenflächen 53 des inneren Rahmenprofils 13''' vor.

**[0047]** Bei der in Fig. 9 gezeigten alternativen Darstellung eines Fassadensystems 1', sind die Eingriffsverhältnisse bei der Nut-Feder-Verbindung zwischen der vorgesetzten Fassade 2' und der Stützkonstruktion 3' umgekehrt, im Vergleich mit der z.B. in Fig. 3 dargestellten Lösung: Gemäß Fig. 9 ist die Nut 16' Bestandteil der Stützkonstruktion 3', an deren Pfosten 9, anstelle von rechteckförmigen Flachstählen zur Ausbildung von Federn, nunmehr U-Profile 56 angeschweißt sind. Die U-Profile besitzen in ihren beiden senkrecht zu der Fassadenebene ausgerichteten Stegen 57 Langlöcher 58, zur Durchführung von Schrauben 24' und diese umgebenden Hülsen 27.

**[0048]** Die Feder 12' wird in diesem Fall von dem inneren Rahmenprofil 13'''' gebildet, das mit seinem hinteren Abschnitt 59 in die Nut 16' in dem U-Profil 56 hineinragt. Zwischen der Rückseite 15' des inneren Rahmenprofils 13'''' und einem Gurt 60 des U-Profils 56 befindet sich vollflächig ein Dämpfungselement 29', wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 bei der im Bereich der Riegel keine Nut-Feder-Verbindung vorhanden ist.

**[0049]** Während die Schrauben 24', die beidseitig mit Hutmuttern versehen sind, die Stege 27 des U-Profils 56 in horizontal, d.h. senkrecht zu der Fassadenebene ausgerichteten Langlöchern 58 durchdringen, um auf diese Weise im Explosionsfall eine Relativverschiebung bewirken zu können, durchdringen die Schrauben 24' und die Hülsen 27 das innere Rahmenprofil 13'''' gleichfalls in einem Langloch, das - in Fig. 9 nicht erkennbar - jedoch in vertikale Richtung verläuft und somit eine Kraftübertragung im Explosionsfall nicht unterbindet, jedoch bei der Montage der Fassade 2' eine vertikale Verschiebung ermöglicht, um eine Feinjustierung vornehmen zu können.

**[0050]** Wesentlich für die Erfindung gemäß sämtlichen Ausführungsbeispielen ist es, dass die Relativverschiebung zwischen der Stützkonstruktion 8 und der Fassade 2 über die gesamte Fläche der beiden vorgenannten Bauteile stattfinden kann. Die eine Führung für die Relativverschiebung bildenden Bolzen-Langloch-Verbindungen 22 sind daher verteilt über den gesamten Öffnungsquerschnitt der Öffnung 37 angeordnet.

### 35 Bezugssachenliste

#### [0051]

1, 1'	Fassadensystem
2	Fassade
3	Fassadenpfosten
4	Fassadenriegel
5	Füllungselement
6	Deckschale
7	Deckschale
8	Stützkonstruktion
9	Pfosten
10	Riegel

11	Vorderseite
12	Feder
5	13', 13", 13'', 13''' inneres Rahmenprofil
	14 äu&sseres Rahmenprofil
10	15 Rückseite
	16 Nut
	17 Vorderseite
15	18 Verbindungssteg
	19 Verbindungselement
20	20 Streifen
20	21 Gummidichtung
	22 Bolzen-Langloch-Verbindung
25	23 Langloch
	24 Schraube
30	25 Nut
	26 Langloch
	27 Hülse
35	28 Druckrichtung
	29 Dämpfungselement
40	30 Längsseite
	31 Nut
	32 Abdeckungen
45	34 Federelement
	35 Gebäudeteil
50	36 Laibung
	37 Öffnung
	38 Ansichtsfläche
55	39 Rahmenelement
	40 Anker

41	Außenfläche
42	Kompensationselement
5 43	Dichtungsbahn
44	Schraube
10 45	Profil
46	Feder
47	Profil
15 48	Klemmmaterial
49	Profil
20 50	Mittelebene
51	Verbindungsprofil
52	Hutmutter
25 53	Seitenfläche
54	Klemmschraube
30 55	Spitzenbereich
56	U-Profil
57	Steg
35 58	Langloch
59	Abschnitt
40 60	Gurt
K	Kontaktfläche
AF	Außenfläche
45 IW	Innenfläche (Nutwandung)
AW	Außenfläche (Nutwandung)
50 A	Außenseite
B	Bereich
I	Innenfläche
55 SB	Spaltbereich
AP	Anpressbereich

RF

Rückfläche

**Patentansprüche**

- 5            1. Gebäude, umfassend ein sprengwirkungshemmendes Fassadensystem (1) zum Verschluss einer Öffnung (37) in dem Gebäude, mit einer aus Pfosten (9) bestehenden und an die Öffnung (37) begrenzenden Gebäudeteilen (35) verankerten Stützkonstruktion (8,8') und einer mit dieser verbundenen und auf einer Gebäudeaußenseite der Stützkonstruktion (8,8') vorgelagerten Fassade (2,2'), die aus Rahmenelementen und davon umschlossenen Füllungselementen (5) besteht, wobei die Rahmenelemente, insbesondere deren innere Rahmenprofile (13, 13', 13", 13'', 13''', 13''''), mit den Pfosten (9) der Stützkonstruktion (8,8') verbunden sind, wobei die Verbindung sich vollständig innerhalb eines Bereiches (B) befinden, der zu der Außenseite (A) des Fassadensystems (1) hin von einer Ebene, die durch Innenflächen (I) der Füllungselemente (5) definiert wird, und zu der Innenseite des Fassadensystems (1) hin von einer eine Stützfläche bildenden durchlaufenden Vorderseite (11) der Stützkonstruktion (8,8') begrenzt wird **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützkonstruktion (8,8') ferner senkrecht zu den Pfosten (9) ausgerichtete Riegel (10) umfasst, wobei die Rahmenelemente mittels einer Nut-Feder-Verbindung mit den Pfosten (9) und/oder Riegeln (10) verbunden sind und die Längsrichtungen von Nuten (16,16') und Federn (12) der Nut-Feder-Verbindung parallel zu den Längsrichtungen der Pfosten (9) und/oder Riegel (10) der Stützkonstruktion (8,8') sowie der Rahmenelemente, insbesondere der inneren Rahmenprofile (13, 13', 13", 13'', 13''', 13''''), verlaufen und sich Nuten (16,16') und vorzugsweise Federn (12) über die gesamte Länge der Pfosten (9) und/oder Riegel (10) und der zugeordneten Rahmenelemente, insbesondere der inneren Rahmenprofile (13, 13', 13", 13'', 13''', 13''''), erstrecken, wobei die Nut-Feder-Verbindung Verbindungselemente (24, 24', 54) aufweist, die parallel zu der von den Füllungselementen (5) gebildeten Ebene verlaufen.
- 10            2. Gebäude nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fassade (2,2') unter Einwirkung einer durch eine Sprengung verursachten Druckwelle in eine Richtung senkrecht zu einer Ebene der Füllungselemente (5) relativ zu der Stützkonstruktion (8,8') verschiebbar gelagert ist, wobei in Folge einer Verschiebung der Fassade (2,2') die Energie der Druckwelle an Dämpfungsstellen, die innerhalb des Querschnitts der Öffnung (37) in dem Gebäude angeordnet sind, zumindest teilweise abbaubar ist.
- 15            3. Gebäude nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federn (12) oder die Nuten (16, 16') begrenzenden Wandungen einstückig mit den Pfosten (9) und/oder Riegeln (10) der Stützkonstruktion (8,8') ausgebildet sind.
- 20            4. Gebäude nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut-Feder-Verbindung von einem Spaltbereich (SB) zwischen benachbarten Füllungselementen (5) mittels eines durchlaufend abgedichteten Anpressbereichs (AP) für Randbereiche der Füllungselemente (5) getrennt wird und der Anpressbereich (AP) von zwei in Längsrichtung der zugeordneten Pfosten (9) oder Riegel (10) nebeneinander verlaufenden Profilen (45,47) gebildet ist, die gegeneinander abgedichtet sind.
- 25            5. Gebäude nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fassade (2,2'), insbesondere deren Rahmenelemente, mittels Bolzen-Langloch-Verbindungen (22) mit den Pfosten (9) und/oder Riegeln (10) der Stützkonstruktion (8,8') verbunden sind, wobei eine Längsachse der Langlöcher (26,58) senkrecht zu der Ebene der Füllungselemente (5) verläuft.
- 30            6. Gebäude nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das innere Rahmenprofil (13, 13', 13", 13'', 13''', 13''''') eine Rückfläche (RF) aufweist, die sich beidseitig neben dem Öffnungsquerschnitt der Nut (16, 16') erstreckt oder von einem Nutgrund gebildet wird und über die jeweils die Kraftübertragung von der vorgelagerten Fassade (2,2') auf die Stützkonstruktion (8,8') im Falle einer durch eine Sprengung verursachten Druckwelle erfolgt.
- 35            7. Gebäude nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Rahmenelementen, insbesondere den inneren Rahmenprofilen (13, 13', 13", 13''', 13'''''), eine Nut (16) vorhanden ist, in die eine mit einem Pfosten (9) und/oder Riegel (10) verbundene Feder (12) eingreift, die von einem angeschweißten Flachstahl gebildet ist.
- 40            8. Gebäude nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Feder (12) der Nut-Feder-Verbindung und in den sich gegenüberliegenden Wangen (25) oder Stegen (57) einer Nut (16,16') der Nut-Feder-Verbindung jeweils ein Langloch (23,26,58) vorhanden ist, wobei die Längsachsen der Langlöcher (23,26,58) senkrecht zueinander verlaufen und die Längsachse eines Langlochs (26,58) senkrecht zu der Ebene der Füllungsele-

mente (5) verläuft.

9. Gebäude nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützkonstruktion (8,8') eine Schweißkonstruktion aus Stahl-Hohlprofilen mit durchlaufenden Pfosten (9) und in Zwischenräumen zwischen den Pfosten (9) eingesetzten Riegeln (10) ist, wobei die Schweißkonstruktion nach der Herstellung gegen Korrosion oberflächenbehandelt, vorzugsweise verzinkt, ist und die Rahmenelemente der Fassade (2,2') Aluminium-Strangpressprofile sind.
10. Gebäude nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützkonstruktion (8,8') von einem Rahmen aus L-Profilen begrenzt ist, die jeweils mit einem Schenkel bündig mit einer Oberfläche einer Laibung (36) und jeweils mit dem anderen Schenkel bündig mit einer Ansichtsfläche (38) eines Gebäudeteils (35) abschließen.
11. Gebäude nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Fassade (2,2'), insbesondere deren Rahmenelementen, insbesondere deren inneren Rahmenprofilen (13, 13', 13", 13'', 13''', 13''''), und den Pfosten (9) oder Riegeln (10) der Stützkonstruktion (8,8') plastisch und/oder elastisch verformbare Dämpfungselemente (29,29'), vorzugsweise in Streifenform, angeordnet sind.
12. Gebäude nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** miteinander korrespondierende Kontaktflächen an den Nuten (16,16') einerseits und den Federn (12) andererseits oder an Verbindungselementen (54), die mit Wandungen (25) der Nuten (16,16') oder den Federn (12) verbunden sind, einerseits und damit korrespondierenden Kontaktflächen an den Nuten (16,16') oder den Federn (12) andererseits, in klemmendem Kontakt miteinander stehen und dass bei einer sprengwirkungsbedingten Relativverschiebung zwischen den Kontaktflächen ein durch Reibung und/oder plastische Verformung verursachter Energieabbau eintritt.
13. Gebäude nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** Flächennormalen der Kontaktflächen parallel zu den Ebenen der Füllungselemente (5) ausgerichtet sind.
14. Gebäude nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktflächen von Außenflächen (AF) der Federn (12) einander zugewandten Innenfläche (IW) von Wandungen (25) der Nuten (16,16'), von einander abgewandten Außenflächen (AW) von Wandungen (25) der Nuten (16,16') und/oder Flächen an Verbindungselementen (54), insbesondere Schraubenköpfen, Muttern und Unterlegscheiben, gebildet sind.
15. Gebäude nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützkonstruktion (8,8') sprengwirkungsbedingt relativ zu den die Öffnung (37) begrenzenden Gebäudeteilen (35) verschiebbar gelagert ist und dass im Falle einer Relativverschiebung zwischen der Stützkonstruktion (8,8') und den Gebäudeteilen (35) Energie mittels elastisch und/oder plastisch verformbaren Dämpfungselementen und/oder über Reibung zwischen Kontaktflächen abbaubar ist.

#### Claims

1. A building comprising a façade system (1), which represses the effect of an explosion, for closing an opening (37) in the building, comprising a support construction (8, 8'), which consists of posts (9) and which is anchored to the parts of the building (35), which restrict the opening (37), and comprising a façade (2, 2'), which is connected to said support construction and which is located upstream of an outer side of the building of the support construction (8, 8'), said façade consisting of frame elements and filling elements (5), which are surrounded by said frame elements, wherein the frame elements, in particular the inner frame profiles (13, 13', 13", 13'', 13''', 13''''') thereof, are connected to the posts (9) of the support construction (8, 8'), wherein the connection is completely located within an area (B), which is restricted towards the outer side (A) of the façade system (1) by a plane, which is defined by inner surfaces (I) of the filling elements (5), and which is restricted towards the inner side of the façade system (1) by a continuous front side (11) of the support construction (8, 8'), which forms a support surface, **characterized in that** the support construction (8, 8') furthermore comprises bolts (10), which are oriented at right angles to the posts (9), wherein the frame elements are connected to the posts (9) and/or bolts (10) by means of a groove and tongue connection and the longitudinal directions of grooves (16, 16') and tongues (12) of the groove and tongue connection run parallel to the longitudinal directions of the posts (9) and/or bolts (10) of the support construction (8, 8') as well as of the frame elements, in particular of the inner frame profiles (13, 13', 13", 13'', 13''', 13''''') and the grooves (16, 16') and preferably tongues (12) extend across the entire length of the posts (9) and/or bolts (10) and of the assigned frame elements, in particular of the inner frame profiles (13, 13', 13", 13'', 13''', 13'''''), wherein the groove-tongue

connection encompasses connecting elements (24, 24', 54), which run parallel to the plane, which is formed by the filling elements (5).

2. The building according to claim 1, **characterized in that** the façade (2, 2') is supported so as to be displaceable in a direction at right angles to a plane of the filling elements (5) relative to the support construction (8, 8') under the effect of a shock wave, which is caused by an explosion, wherein, due to a displacement of the façade (2, 2'), the power of the shock wave can at least be partially reduced at attenuation locations, which are arranged in the building within the cross section of the opening (37).
3. The building according to claim 1 or 2, **characterized in that** the walls, which restrict the tongues (12) or the grooves (16, 16') are embodied in one piece with the posts (9) and/or bolts (10) of the support construction (8, 8').
4. The building according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the groove-tongue connection is separated by a gap area (SB) between adjacent filling elements (5) by means of a continuously sealed pressing area (AP) for edge areas of the filling elements (5) and **in that** the pressing area (AP) is formed by two profiles (45, 47), which run next to one another in longitudinal direction of the assigned posts (9) or bolts (10) and which are sealed from one another.
5. The building according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** the façade (2, 2'), in particular the frame elements thereof, are connected to the posts (9) and/or bolts (10) of the support construction (8, 8') by means of bolt-long hole connections (22), wherein a longitudinal axis of the long holes (26, 58) runs at right angles to the plane of the filling elements (5).
6. The building according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** the inner frame profile (13, 13', 13", 13'', 13''', 13''''') encompasses a rear surface (RF), which extends on both sides next to the opening cross section of the groove (16, 16') or which is formed by a groove base and via which the power transmission takes place in each case from the façade (2, 2'), which is located upstream, to the support construction (8, 8') in the event of a shock wave, which is caused by an explosion.
7. The building according to claim 5 or 6, **characterized in that** a groove (16), which engages with a tongue (12), which is connected to a post (9) and/or bolt (10) and which is formed by a welded flat steel, is available in the frame elements, in particular in the inner frame profiles (13, 13', 13", 13'', 13''', 13''''').
8. The building according to one of claims 5 to 7, **characterized in that** a long hole (23, 26, 58) is available in each case in a tongue (12) of the groove-tongue connection and in the flanges (25) or bars (57) of a groove (16, 16') of the groove-tongue connection, which are located opposite one another, wherein the longitudinal axes of the long holes (23, 26, 58) run at right angles to one another and the longitudinal axis of a long hole (26, 58) runs at right angles to the plane of the filling elements (5).
9. The building according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** the support construction (8, 8') is a welded construction consisting of steel-hollow profiles comprising continuous posts (9) and bolts (10), which are inserted into gaps between the posts (9), wherein the welded construction is surface-treated, preferably galvanized, against corrosion after the production and the frame elements of the façade (2, 2') are extruded aluminum sheaths.
10. The building according to one of claims 1 to 9, **characterized in that** the support construction (8, 8') is restricted by a frame consisting of L-profiles, one journal of said L-profiles in each case being flush with a surface of a reveal (36) and the other journal in each case being flush with a visible face (38) of a part of the building (35).
11. The building according to one of claims 1 to 10, **characterized in that** plastically and/or elastically deformable attenuation elements (29, 29'), preferably in a striped pattern, are arranged between the façade (2, 2'), in particular the frame elements thereof, in particular the inner frame profiles thereof (13, 13', 13", 13'', 13''', 13'''''), and the posts (9) or bolts (10) of the support construction (8, 8').
12. The building according to one of claims 1 to 11, **characterized in that** contact surfaces, which correspond with one another, have a clamp contact to one another at the grooves (16, 16') on the one hand and at the tongues (12) on the other hand or at connecting elements (54), which are connected to walls (25) of the grooves (16, 16') or the tongues (12) on the one hand and contact surfaces, which correspond therewith, have a clamp contact to one another at the grooves (16, 16') or at the tongues (12), on the other hand, and that a power reduction caused by

friction and/or plastic deformation occurs in response to a relative displacement between the contact surfaces, which is caused by the effect of an explosion.

- 5        13. The building according to one of claims 1 to 12, **characterized in that** the surface normals of the contact surfaces are oriented parallel to the planes of the filling elements (5).
- 10      14. The building according to one of claims 1 to 13, **characterized in that** the contact surfaces are formed by outer surfaces (AF) of the tongues (12) of inner surfaces (IW) of walls (25) of the grooves (16, 16') facing one another, by outer surfaces (AW) of walls (25) of the grooves (16, 16') facing away from one another and/or by surfaces at connecting elements (54), in particular screw heads, screw nut and washers.
- 15      15. The building according to one of claims 1 to 14, **characterized in that** the support construction (8, 8') is supported so as to be displaceable relative to the parts of the building (35), which restrict the opening (37), caused by the effect of an explosion and that power can be reduced by means of elastically and/or plastically deformable attenuation elements and/or via friction between contact surfaces in the event of a relative displacement between the support construction (8, 8') and the parts of the building (35).

### Revendications

- 20      1. Bâtiment comprenant un système de façade (1) résistant aux explosions pour fermer une ouverture (37) dans le bâtiment, avec une construction d'appui (8, 8') composée de poteaux (9) et ancrée sur des parties du bâtiment (35) délimitant l'ouverture (37) et avec une façade (2, 2') reliée à celle-ci et pré-disposée sur un côté extérieur du bâtiment de la construction d'appui (8, 8') , qui est composée d'éléments cadres et d'éléments de remplissage (5) entourés de ceux-ci, les éléments de cadre, en particulier leurs profilés de cadre intérieurs (13, 13', 13'', 13''', 13'''', 13''''') étant reliés aux poteaux (9) de la construction d'appui (8, 8'), la liaison se trouvant complètement à l'intérieur d'une zone (B) qui est définie en direction du côté extérieur (A) du système de façade (1) par un plan défini par des faces intérieures (I) des éléments de remplissage (5) et est délimitée en direction du côté intérieur du système de façade (1) par un côté avant (11) de la construction d'appui (8, 8') traversant et formant une face d'appui , **caractérisé en ce que** la construction d'appui (8, 8') comprend en outre des traverses (10) dirigées verticalement par rapport aux poteaux (9), les éléments cadres étant reliés au moyen d'une liaison par tenon et mortaise aux poteaux (9) et/ou aux traverses (10) et les directions longitudinales des tenons (16, 16') et des mortaises (12) de la liaison par tenon et mortaise sont parallèles aux directions longitudinales des poteaux (9) et/ou des traverses (10) de la construction d'appui (8, 8') ainsi que des éléments cadres, en particuliers des profilés de cadres intérieurs (13, 13', 13'', 13''', 13'''', 13''''') et les tenons (16, 16') et de préférence les mortaises (12) s'étendent sur toute la longueur des poteaux (9) et/ou des traverses (10) et des éléments cadres correspondants, en particulier des profilés de cadre intérieurs (13, 13', 13'', 13''', 13'''''), la liaison par tenon et mortaise présentant des éléments de liaison (24, 24', 54) qui sont parallèles au plan formé par les éléments de remplissage(5).
- 40      2. Bâtiment selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la façade (2, 2') est placée de manière à pouvoir être déplacée sous l'effet d'une vague de pression provoquée par une explosion, dans une direction verticale à un plan des éléments de remplissage (5) par rapport à la construction d'appui (8, 8') , ce par quoi à la suite d'un déplacement de la façade (2, 2'), l'énergie de la vague de pression diminue au moins partiellement sur des points d'amortissement placés à l'intérieur de la section transversale de l'ouverture (37) dans le bâtiment.
- 45      3. Bâtiment selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les mortaises (12) ou les parois délimitant les tenons (16, 16') forment un monobloc avec les poteaux (9) et/ou les traverses (10) de la construction d'appui (8, 8').
- 50      4. Bâtiment selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la liaison par tenon et mortaise est séparée par une zone de coupure (SB) entre des éléments de remplissage (5) adjacents au moyen d'une zone de compression (AP) étanchéifiée traversante pour des zones de bordure des éléments de remplissage (5) et la zone de compression (AP) est formée par deux profilés (45, 47) s'étendant l'un à côté de l'autre dans la direction longitudinale des poteaux (9) ou traverses (10) correspondants, lesquels profilés sont étanchéifiés l'un par rapport à l'autre.
- 55      5. Bâtiment selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la façade (2, 2') en particulier ses éléments cadres, sont reliés au moyen de liaisons boulon-trou oblong (22) aux poteaux (9) ou aux traverses (10) de la construction d'appui (8, 8'), sachant qu'un axe longitudinal des trous oblongs (26, 58) est vertical par rapport au plan des éléments de remplissage(5).

6. Bâtiment selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le profilé de cadre intérieur (13, 13', 13'', 13''', 13''''') présente une face arrière (RF) qui s'étend bilatéralement à côté de la section transversale d'ouverture du tenon (16, 16') ou est formée par un fond de tenon et par laquelle la transmission de force respective de la façade (2, 2') pré-positionnée sur la construction d'appui (8, 8') a lieu en cas d'une vague de pression provoquée par une explosion.
- 5
7. Bâtiment selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** dans les éléments cadres, en particulier dans les profilés de cadre intérieurs (13, 13', 13'', 13''', 13''''', 13''''''), un tenon (16) est présent dans lequel une mortaise (12) reliée à une poteau (9) et/ou une traverse (10) se met en prise, laquelle est formée dans un acier plat soudé.
- 10
8. Bâtiment selon l'une des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** dans une mortaise (12) de la liaison par tenon et mortaise et dans les parois (25) ou branches (57) opposées d'un tenon (16, 16') de la liaison par tenon et mortaise, un trou oblong respectif (23, 26, 58) est prévu, les axes longitudinaux des trous oblongs (23, 26, 58) étant verticaux les uns aux autres et l'axe longitudinal d'un trou oblong (26, 58) étant vertical par rapport au plan des éléments de remplissage (5).
- 15
9. Bâtiment selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la construction d'appui (8, 8') est une construction soudée en profilés creux d'acier avec des poteaux (9) traversants et des traverses (10) placées dans les espaces intermédiaires entre les poteaux (9), la surface de la construction soudée étant traitée après sa fabrication contre la corrosion, de préférence zinguée, et les éléments cadres de la façade (2, 2') étant des profilés en aluminium obtenus par coulée continue.
- 20
10. Bâtiment selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la construction d'appui (8, 8') est délimitée par un cadre de profilés en L qui se terminent respectivement par une branche affleurant avec une surface d'un intrados (36) et respectivement par l'autre branche affleurant avec une face de projection (38) d'une partie de bâtiment (35).
- 25
11. Bâtiment selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'entre la façade (2, 2')**, en particulier ses éléments cadres, en particulier ses profilés de cadre intérieurs (13, 13', 13'', 13''', 13''''', 13''''''), et les poteaux (9) ou traverses (10) de la construction d'appui (8, 8') sont placés des éléments amortisseurs (29, 29') déformables plastiquement et/ou élastiquement, de préférence en forme de bande .
- 30
12. Bâtiment selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** des faces de contact correspondant entre elles sur les tenons (16, 16') d'une part et les mortaises (12) d'autre part ou sur des éléments de liaison (54) reliés à des parois (25) des tenons (16, 16') ou des mortaises (12) , d'une part, et des faces de contact correspondantes sur les tenons (16, 16') ou les mortaises (12) d'autre part, sont en contact de serrage entre elles et qu'en cas de déplacement relatif entre les faces de contact dû à un effet d'explosion, une diminution de l'énergie provoquée par frottement et/ou déformation plastique ait lieu .
- 35
13. Bâtiment selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** des normales de surface des faces de contact sont dirigées parallèlement aux plans des éléments de remplissage (5).
- 40
14. Bâtiment selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** les faces de contact sont formées par des faces extérieures (AF) des mortaises (12) de faces intérieures (IW) de parois (25) des tenons (16, 16') tournées les unes vers les autres, des faces extérieures (AW) détournées les unes des autres des parois (25) des tenons (16, 16') et/ou des faces sur des éléments de liaison (54), en particulier des têtes de vis, des écrous et des rondelles.
- 45
15. Bâtiment selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** la construction d'appui (8, 8') est placée de manière à pouvoir être déplacée par rapport aux parties de bâtiment (35) délimitant l'ouverture (37) en cas d'explosion et qu'en cas de déplacement relatif entre la construction d'appui (8, 8') et les parties de bâtiment (35) , l'énergie puisse être diminuée au moyen d'éléments amortisseurs élastiquement et/ou plastiquement déformables et/ou par frottement entre les faces de contact.
- 50

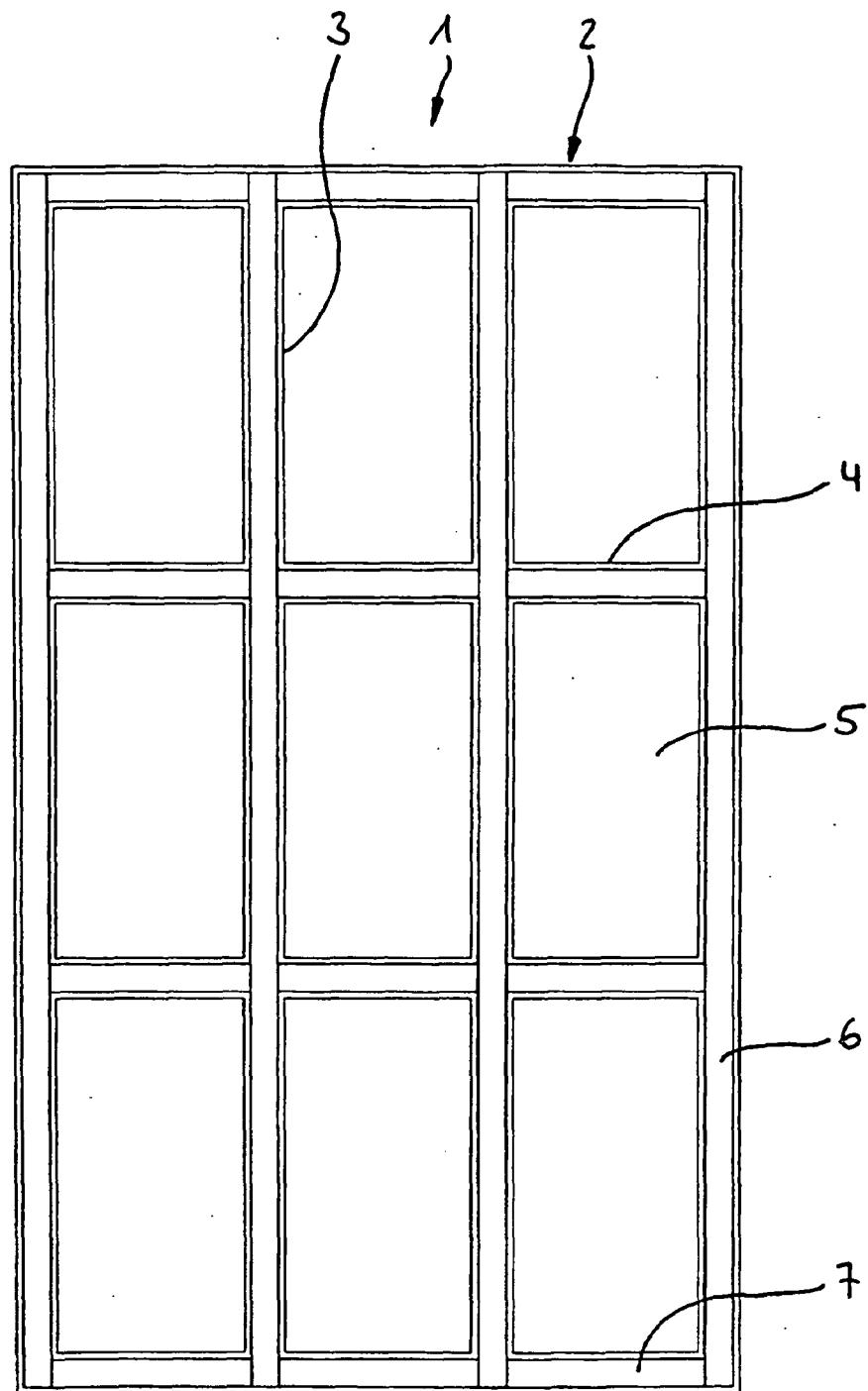


Fig. 1

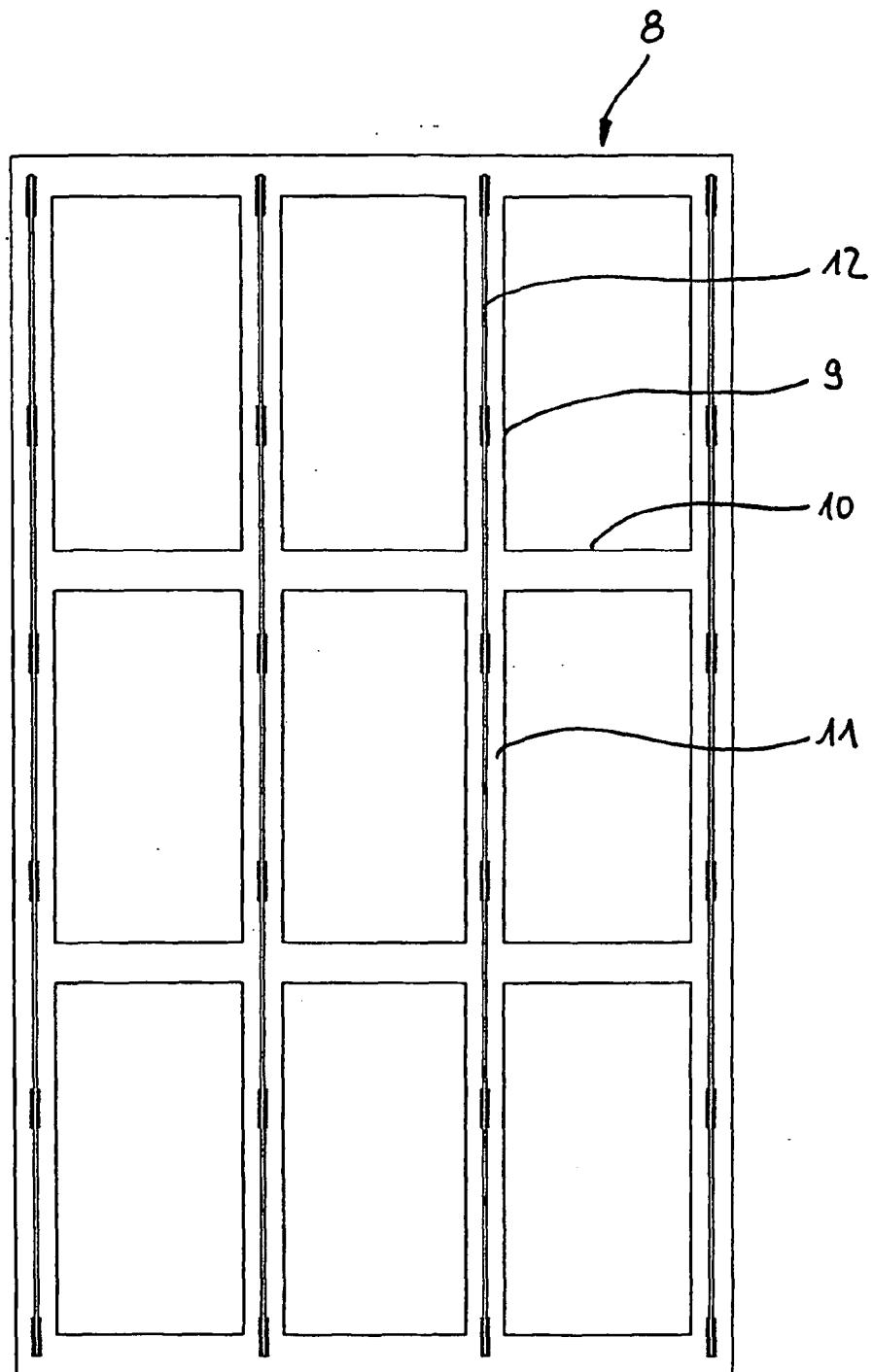
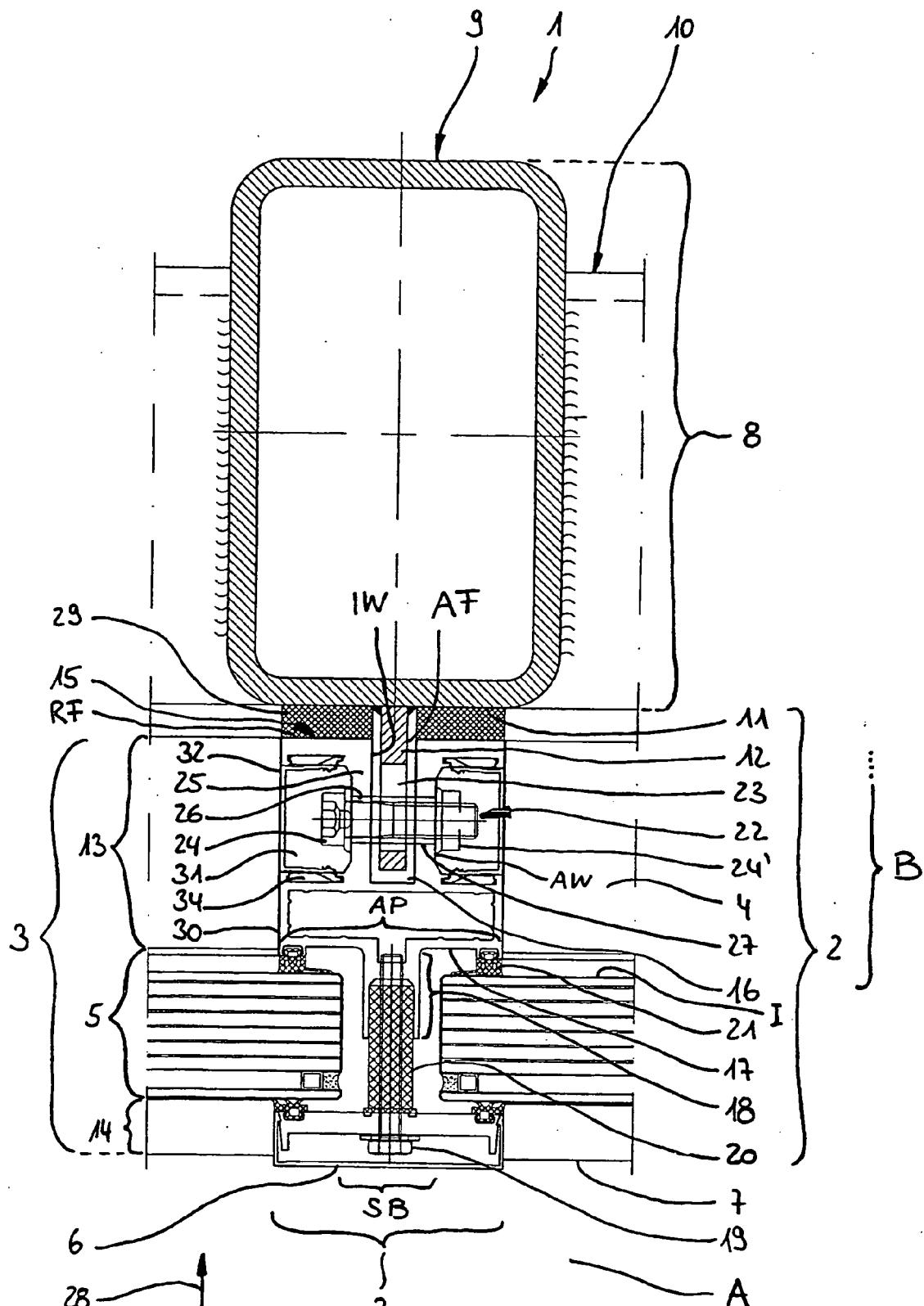


Fig. 2



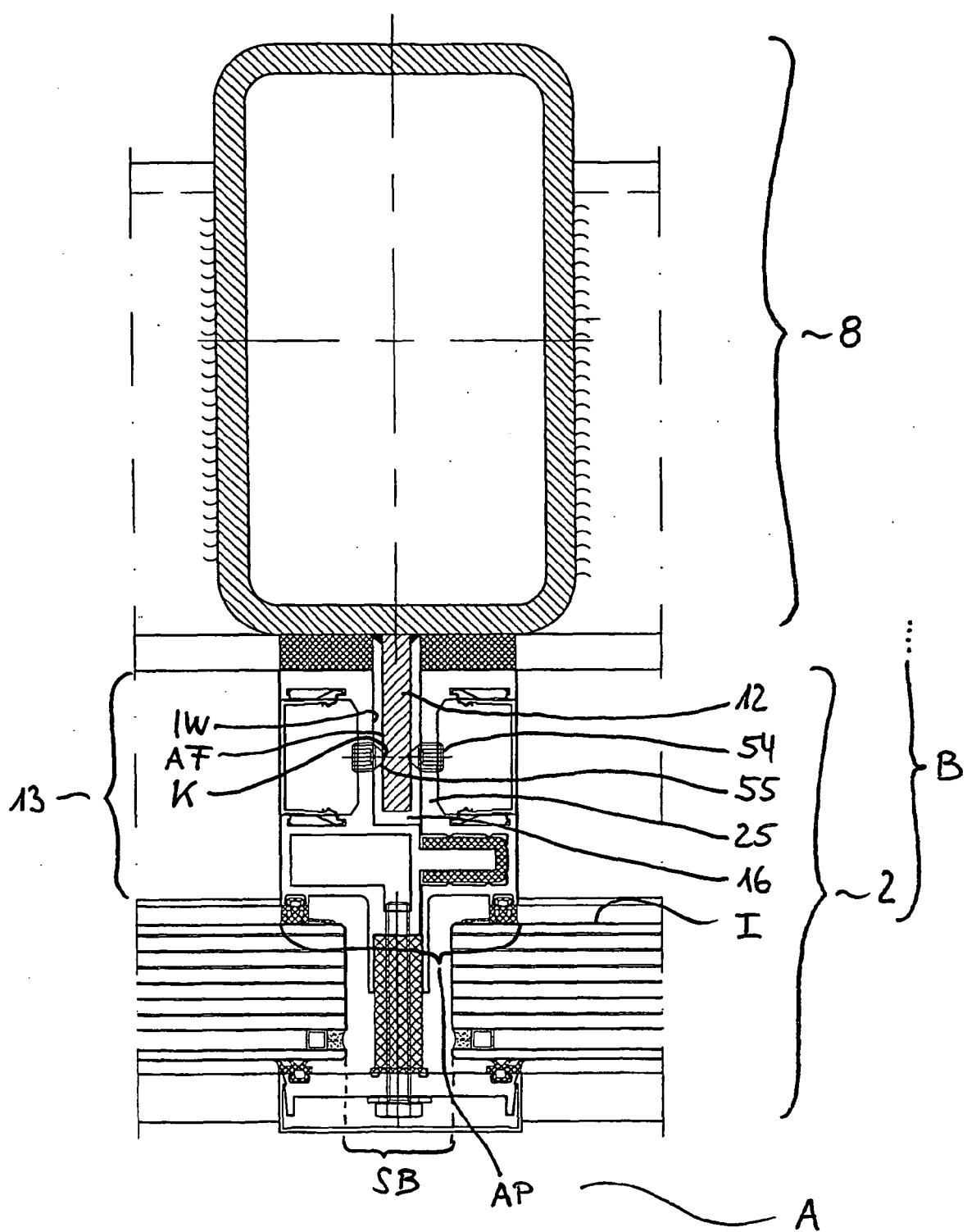


Fig. 3a

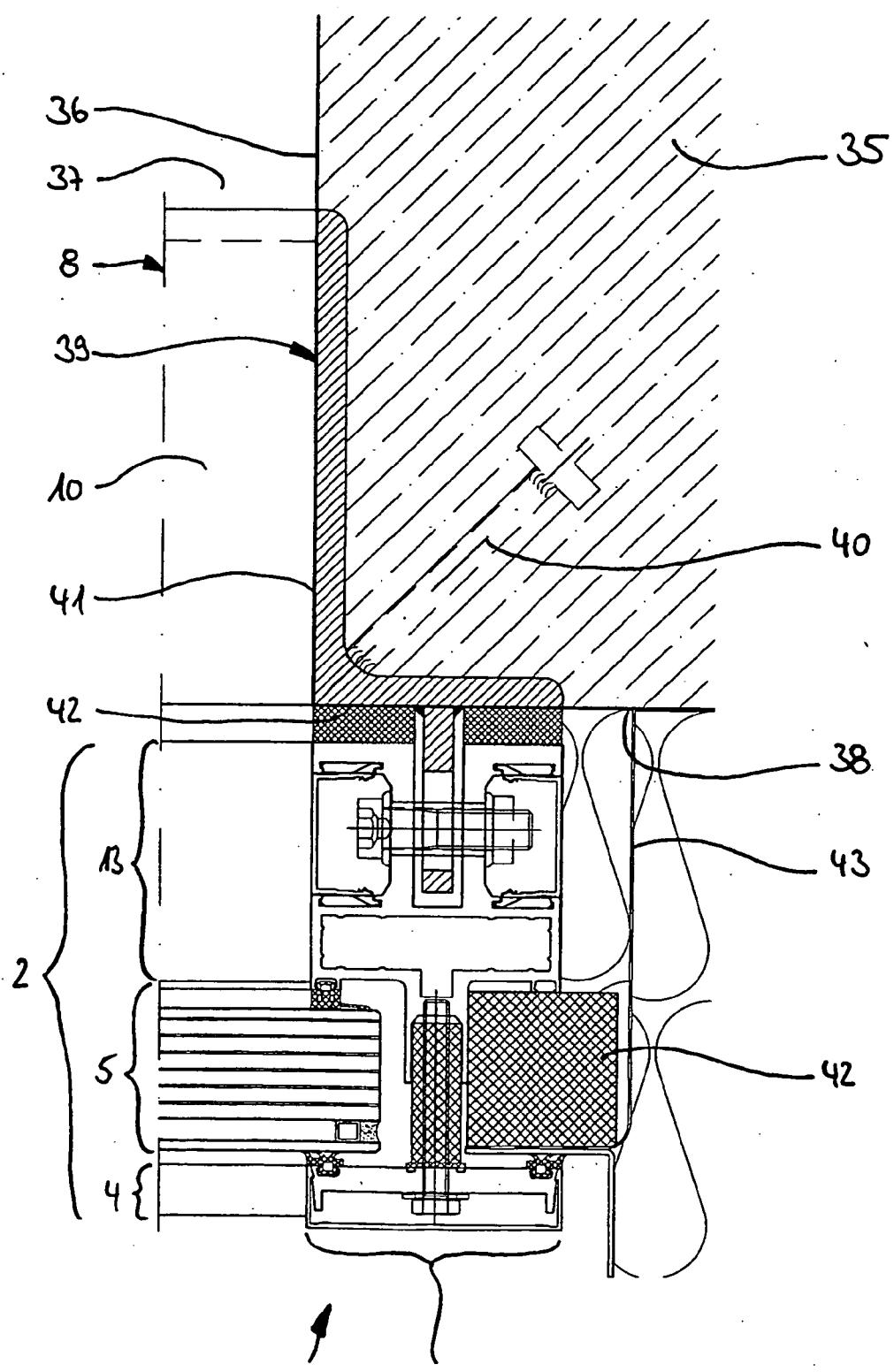


Fig. 4

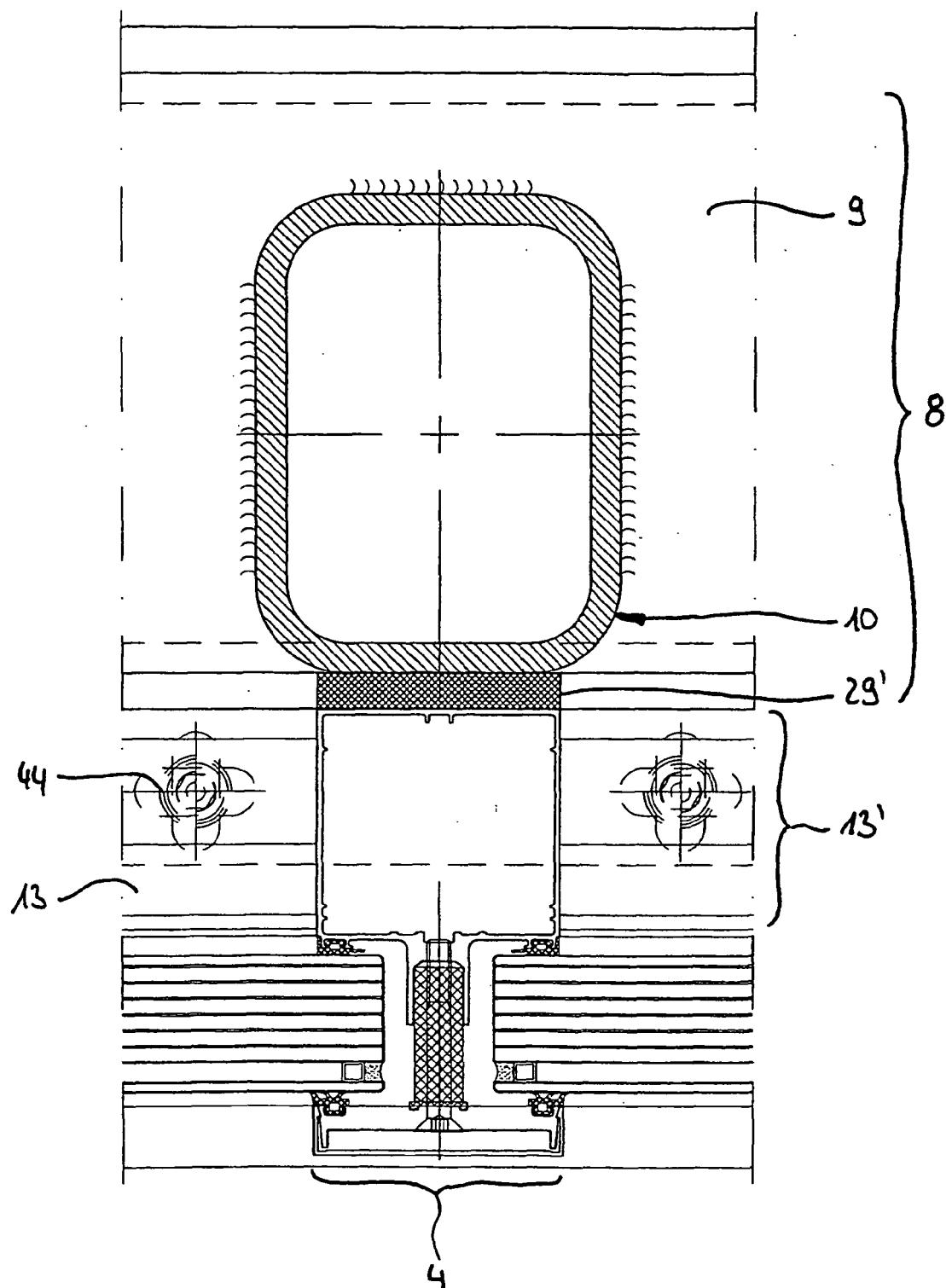


Fig. 5

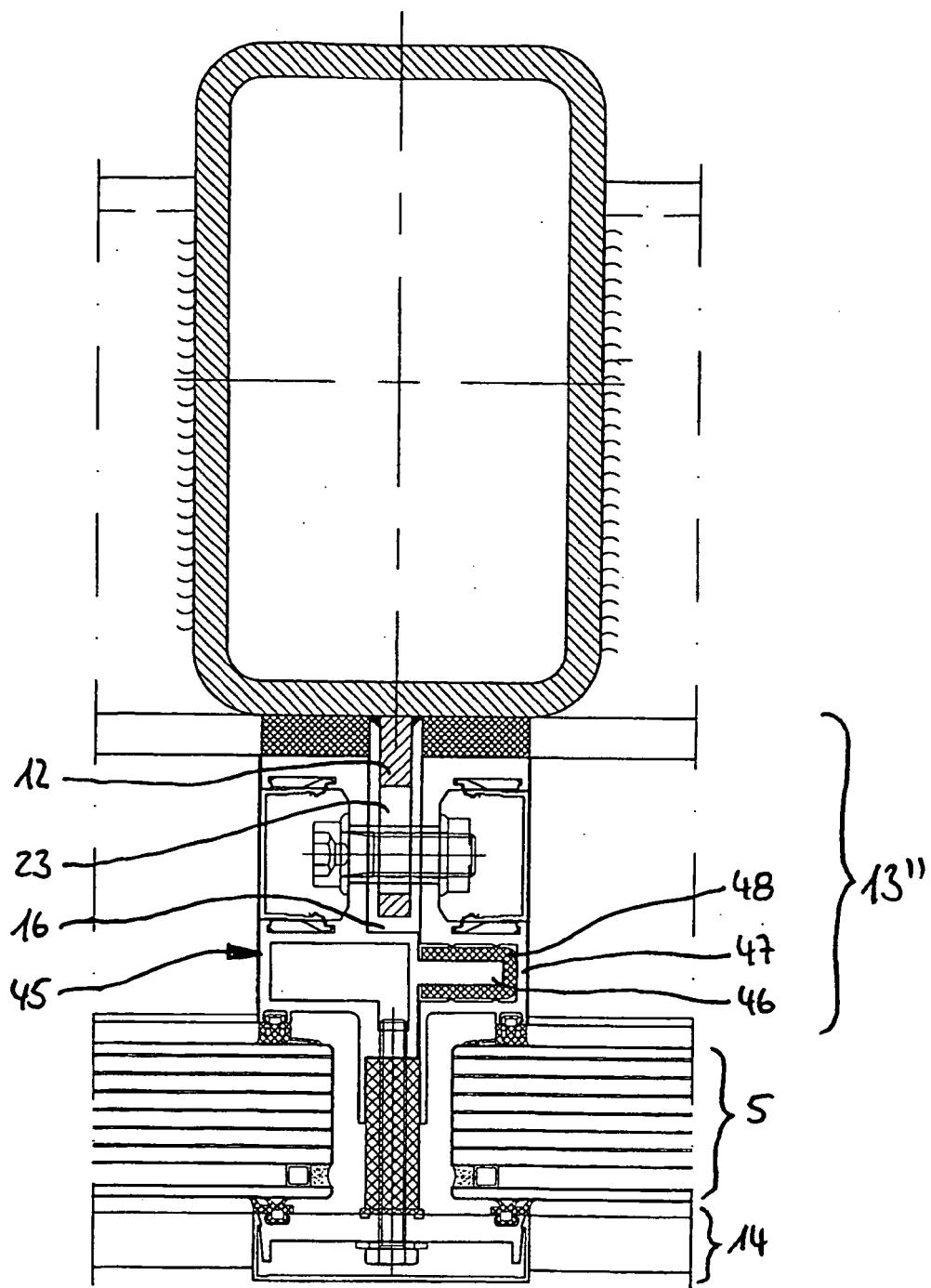


Fig. 6

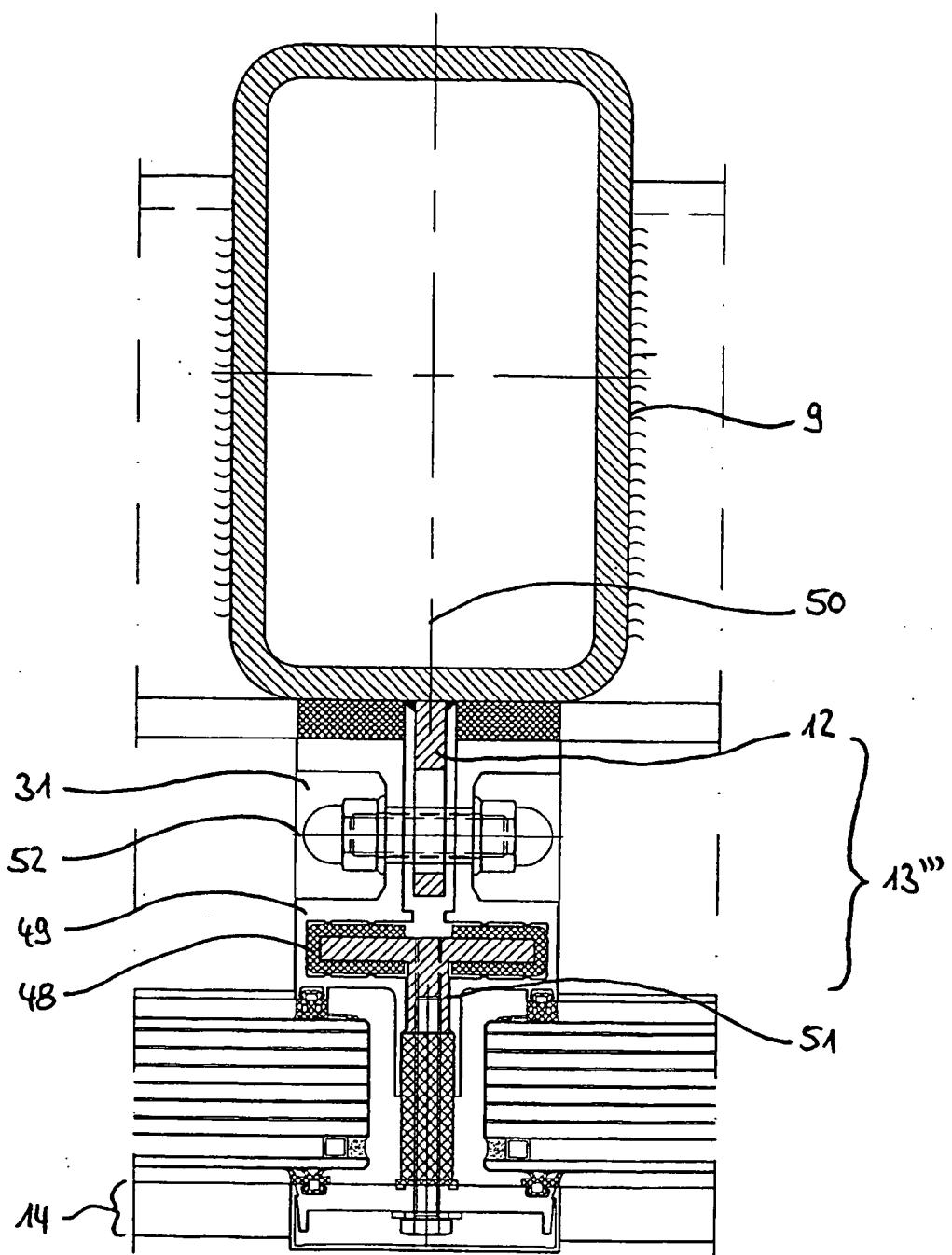


Fig. 7

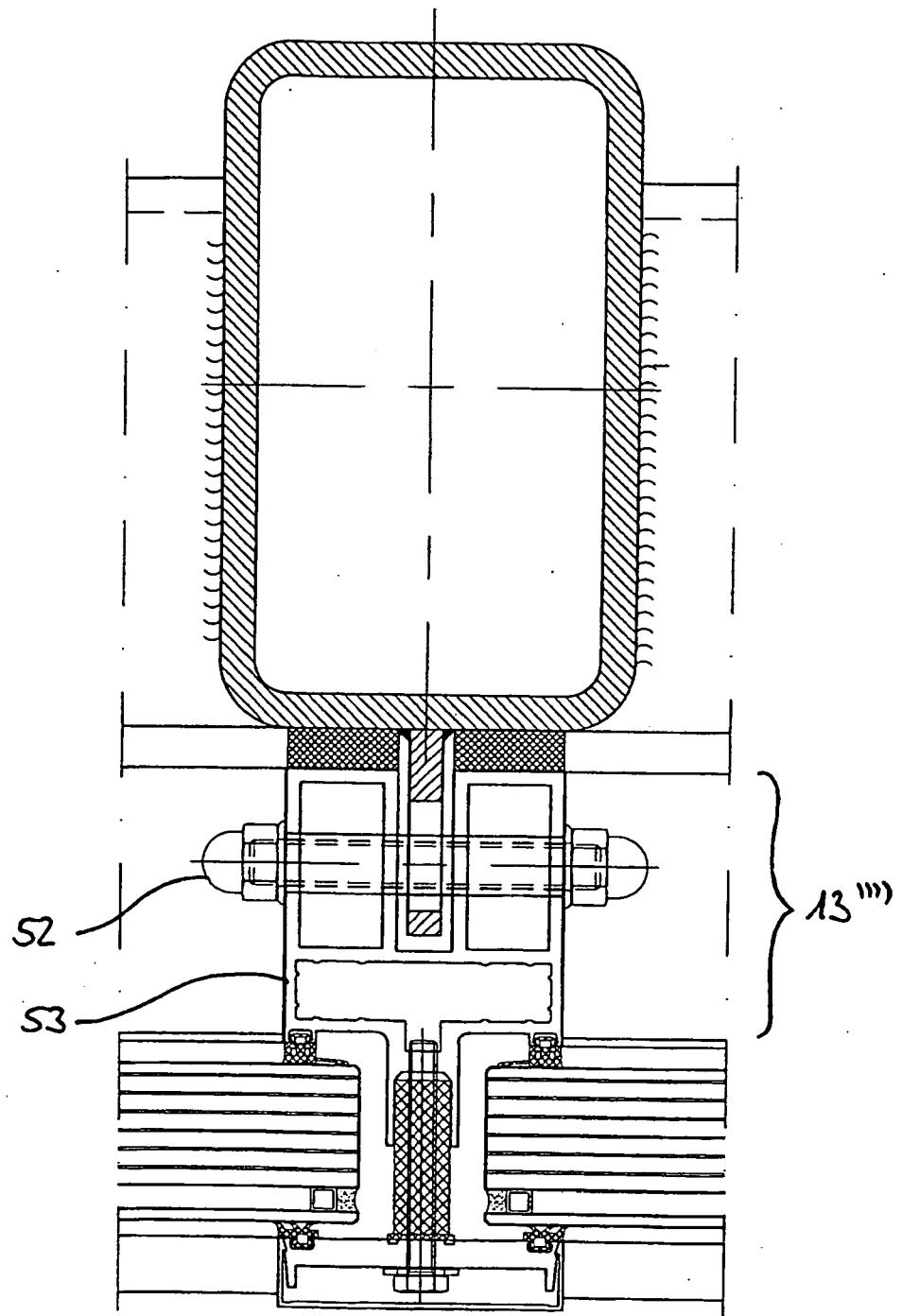


Fig. 8

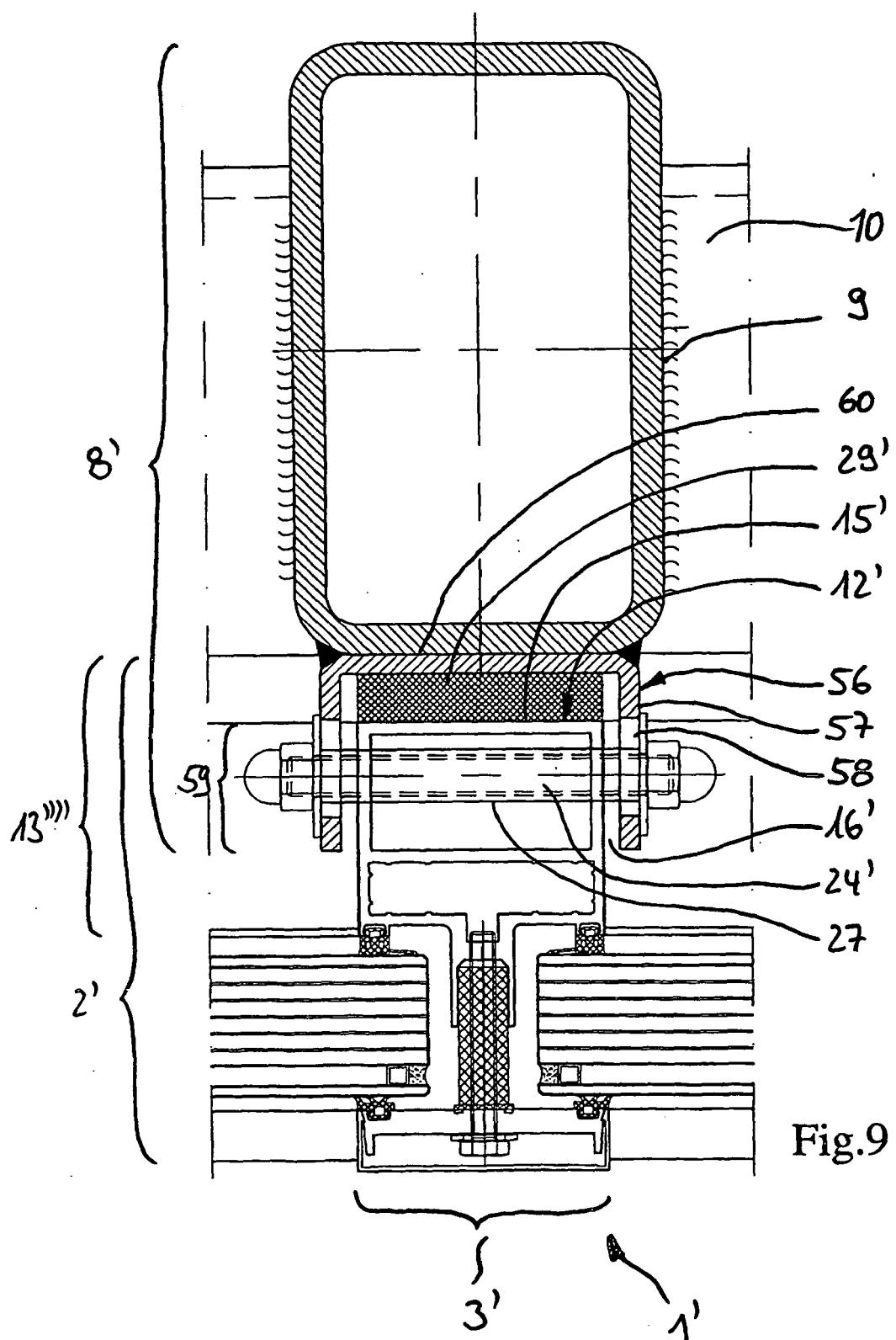


Fig. 9

**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**

- DE 3744816 A1 [0002] [0003]
- DE 9011805 U1 [0004] [0005]
- US 4291511 A1 [0005]
- DE 8632187 U1 [0006]