

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 85107399.9

⑤① Int. Cl.⁴: **E 06 B 5/16**

⑱ Anmeldetag: 15.06.85

③① Priorität: 23.06.84 DE 3423298
03.10.84 DE 3436236

⑦① Anmelder: **Schott Glaswerke, Hattenbergstrasse 10, D-6500 Mainz (DE)**
Anmelder: **Carl-Zeiss-Stiftung trading as SCHOTT GLASWERKE, Hattenbergstrasse 10, D-6500 Mainz 1 (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 02.01.86
Patentblatt 86/1

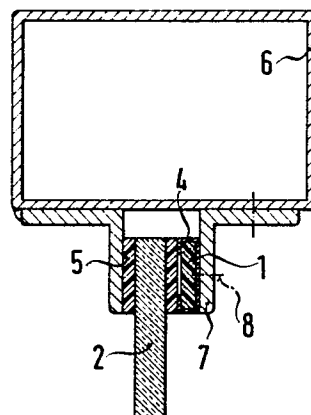
⑦② Erfinder: **Scheidler, Herwig, Zeisigweg 5, D-6500 Mainz (DE)**
Erfinder: **Thürk, Jürgen, Dr., Sertoriusring 9, D-6500 Mainz (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT CH FR GB IT LI**

⑦④ Vertreter: **Rasper, Joachim, Dr., Bierstadter Höhe 22, D-6200 Wiesbaden (DE)**

⑤④ **Brandschutzverglasung mit im Brandfalle aktivierter Anpressung der Scheibe(n) im Randbereich.**

⑤⑦ Bei einer Brandschutzverglasung nach DIN 4102, die aus einem metallischen, Holz- oder silikatischen Rahmen (6) mit Glashalteleisten (7) und mindestens einer transparenten, homogenen, armierten oder Verbund-Scheibe, als Einzel- oder Mehrscheibenverglasung, aus Glas oder Glaskeramik sowie dazugehörigen Dichtungen (5) bzw. Vorlegebändern besteht, wird ein bei Einsetzen des Brandes, vorzugsweise etwas zeitverzögert, sich ausdehnendes Mittel derart zwischen Scheibe und Rahmenteil angeordnet, daß sich ein hinreichend hoher Druck zwischen Scheibenrand und Rahmenteil senkrecht zur Scheibenfläche derart aufbaut, daß ohne zusätzliche Verbiegung des Scheibenrandes auch bei hohen Temperaturen bzw. nach langen Feuerwiderstandszeiten eine Anpressung des Randes der Scheibe (2) im Rahmen (6) sichergestellt wird. Als sich ausdehnende Mittel werden Intumeszenzbaustoffe (1), Federn, Bimetallstreifen oder Systeme mit Gasfüllung verwendet.



**Brandschutzverglasung mit im Brandfalle aktivierter Anpressung
der Scheibe(n) im Randbereich**

1

Beschreibung:

Die Erfindung bezieht sich auf eine Brandschutzverglasung nach DIN 4102, bestehend aus einem metallischen, Holz- oder silikatischen Rahmen mit zugehörigen Glashalteleisten und mindestens einer transparenten, homogenen, armierten oder Verbund-Scheibe, als Einzel- oder Mehrscheiben-Verglasung, aus Glas oder Glaskeramik, sowie zugehörigen organischen und/oder anorganischen Dichtungen bzw. Vorlegebändern und mit einem im Randbereich der Scheibe(n), mindestens auf einer Seite der Scheibe(n), zwischen Glashalteleiste bzw. einem entsprechenden Rahmenteil und der Scheibe(n) untergebrachten, unter Wärmeeinwirkung sich ausdehnenden Mittel, ggf. mit einer zwischen der Scheibe(n) und diesem Mittel angeordneten Dichtung.

Herkömmliche, in Brandschutzverglasungen eingesetzte Glasscheiben (z.B. Kalk-Natron-Gläser, Borosilikatgläser) "fließen" bei einem DIN-Brandversuch ohne besondere konstruktive Maßnahmen auf Grund ihrer Viskosität-Zeit-Verhaltens bei den anliegenden hohen Temperaturen bereits relativ früh aus dem Rahmen (z.B. < 60 min).

Aus der DE-OS 27 32 155 ist eine Glasscheibenhalterung für feuerwiderstandsfähige Türen bekannt, bei der zwischen den Halteleisten eine die Scheibe aufnehmende elastische Halterung vorgesehen ist, die Nuten aufweist, in die eine bei Hitze einen Brandschutzschaum entwickelnde Masse eingesetzt ist. Diese Masse ist derart in der Nut angeordnet, daß sie sich als Schaum ungehindert in den Zwischenraum zwischen Scheibe und Dichtung ausdehnen und sogar an der Dichtungslippe vorbei nach außen entweichen kann. Durch diesen Schaum wird zwar die elastische Halterung gegen die Brandhitze abgeschirmt, ein Druck am Scheibenrand zur Anpressung der Scheibe wird jedoch nicht aufgebaut, so daß auch keine höhere Feuerwiderstandsklasse erreicht wird.

Zum Erreichen höherer Feuerwiderstandszeiten wurden daher Rahmensysteme entwickelt, die durch Verformen das Herausfließen der Brandschutzscheibe verhindern. Diese Systeme sind jedoch vornehmlich für Gläser geeignet, die im Brandfall brechen dürfen. Hierzu zählen insbesondere Scheiben mit Drahteinlage. Aus der DE-OS 31 42 846 ist ein für solche Scheiben verwendbares Rahmensystem bekannt, bei dem ein druckaufbauendes Mittel zwischen Scheibenrand und Rahmen derart angeordnet ist, daß im Brandfall der Scheibenrand umgeknickt wird. Da die durch das Konstruktionsprinzip entstehenden Kräfte das Glas im Brandfall so hoch belasten, daß durch die kombinierte Wirkung von mechanisch und thermisch bedingten Spannungen mit Bruch des Glases zu rechnen ist, ist diese Verglasung z.B. für Float- oder Borosilikat-Scheiben, die im Brandfall nicht brechen dürfen, ungeeignet.

Bei diesen Gläsern wird durch Anpressen das Herausfließen der Scheibe verhindert, wofür jedoch aufwendige Schraubenskonstruktionen notwendig sind, um den notwendigen Anpreßdruck aufzubringen.

Der Nachteil dieser Systeme besteht nicht nur im zeitaufwendigen Aufbau dieser Verglasungen, sondern auch darin, daß die Brandschutz-Scheiben ständig (ab Einbau) unter mechanischer Belastung stehen, und daß das gesamte Rahmensystem überdimensioniert werden muß, um die Anpressung, auch nach langen Standzeiten im Brand, noch aufrecht zu erhalten.

Aufgabe dieser Erfindung ist es daher, für Brandschutzverglasungen, vorzugsweise für solche mit Brandschutzgläsern, die im Brandfall nicht brechen dürfen, ein System zu entwickeln, das die o.g. Nachteile nicht aufweist und das bei relativ kleinem Glaseinstand den Einbau von Brandschutzglas ohne erhöhte Anpressung zuläßt und erst im Brandfall,

vorzugsweise zeitverzögert, anspricht, dann die notwendige Anpressung aufbringt und diese auch über längere Brandzeitbeanspruchung aufrechterhält.

Diese Aufgabe wird mit einer Brandschutzverglasung gemäß den Ansprüchen erreicht.

Hierzu werden physikalisch oder chemisch wirkende Mittel eingesetzt, die sich unter dem Einfluß deutlich erhöhter Umgebungstemperaturen ausdehnen und im Randbereich der Scheiben so angeordnet sind, daß sie - ggf. über geeignete Hilfskonstruktionen - einen vorzugsweise flächigen hinreichend hohen Druck senkrecht zur Scheibenfläche auf den Scheibenrand, wenn diese Ausdehnung, ganz oder teilweise, verhindert wird, derart ausüben, daß ohne zusätzliche Verbiegung des Scheibenrandes auch bei hohen Temperaturen bzw. nach langen Feuerwiderstandszeiten eine Anpressung des Scheibenrandes im Rahmen sichergestellt ist.

Solche Systeme, die bei Einwirken erhöhter Temperaturen einen entsprechenden Druck ausüben können, sind bspw.

- Intumeszenzbaustoffe (wie Laminat, Interdens, Palusol, Fomox)

- in verformbaren abgeschlossenen Systemen eingeschlossene Gasvolumina (im einfachsten Falle Luft)

- in verformbaren, abgeschlossenen Systemen zusätzlich eingeschlossene chemische Hilfsmittel, die durch Abspalten, vorzugsweise niedermolekularer Bestandteile, wie CO_2 , H_2O , den Druck - bei verhinderter Ausdehnung - erhöhen

- geeignet kombinierte Materialien, die sich aufgrund unterschiedlicher Ausdehnungskoeffizienten beim Erwärmen verformen, wie z.B. Bimetalle

- Stoffe, in denen eine bestimmte geometrische Form "gespeichert" ist, die jedoch erst bei Erwärmung wieder eingenommen wird und dadurch - je nach "Urform" - eine Anpressung hervorrufen können, wie z.B. Memory-Metalle (Nitinol u.ä.).

Beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert.

In Fig. 1a ist ein Streifen Intumeszenz-Material 1 in einem geeignet geformten Profil 4, das den Druck auf die Scheibe 2 bringt, ohne sie zu verformen, untergebracht.

Das Profil selbst wird durch eine mittig angeordnete Montage-Schraube 8 gehalten. Dichtungstreifen 5 aus nicht-

brennbarem oder schwerentflammbarem Material sollen den direkten Kontakt zwischen Glas und Glashalteleisten⁷ ausschließen und, nach Andrücken der Glashalteleiste ⁷, auch nach der Montage infolge ihrer Elastizität einen festen Sitz der Scheibe gewährleisten.

Ein symmetrischer Aufbau unter Verwendung zweier Intumeszenzstreifen in Profilen ist möglich, nicht aber notwendig.

Mit oben beschriebenem Bauteil wurde bei einer Prüfung gemäß DIN 4102, T. 5, eine Standzeit von über 100 min erreicht.

Auch die Verwendung speziell geformter Falzdichtungsprofile, wie Lippendichtungsprofile 18 aus schwer entflammbarem Neoprene, Silikon o.ä. mit eingelagerten Intumeszenzstreifen 1 oder mit in der Dichtung selbst enthaltenem Intumeszenzmaterial führt zu hohen Feuerwiderstandszeiten (Fig. 1b).

Bei Verwendung von Beton, wie in Fig. 1c dargestellt, kann - bei Ausarbeitung einer geeignet geformten Nut 20 in der Halterung 9 - auf ein Zusatzprofil verzichtet werden; auch hier ist eine einseitige Anordnung der Intumeszenz-Streifen 1 ausreichend. Gerade bei Verwendung von Beton wird der Vorzug der Erfindung gegenüber der herkömmlichen Anpressung besonders deutlich: durch das sich ausdehnende Material bleibt die Anpressung - auch bei evtl. starken Verformungen oder Volumenveränderungen des Betons durch die Brandbelastung - voll wirksam. Feuerwiderstandszeiten > 100 min werden erreicht. Die Verklotzung 3 wird vorzugsweise mit schwerentflammbaren Baustoffen (bspw. Promatect) ausgeführt.

Die Anpreßwirkung kann durch Verwendung geeigneter Hilfskonstruktionen, wie in Fig. 7 dargestellt, durch ein mit einem Dorn ausgerüstetes, zwischengelagertes Blech 16, noch verstärkt werden.

In Fig. 2 wird ein Beispiel für den Einsatz einer Feder als anpressendes Mittel beschrieben. Erst im Brandfall wird, nach Auslösen der thermischen Sicherung 10, z.B. Wood-Metall, die Feder 11, die sich in einem geeigneten Führungssystem 12 mit beweglichem Kolben 13 befindet, freigegeben, um dann den notwendigen Anpreßdruck zu erzeugen. Um die Anpressung auch bei erhöhten Brandraum-Temperaturen aufrecht zu erhalten, ist es sinnvoll, durch eine Rückstellsperre 19 (Fig. 6) das Unwirksamwerden der Feder 11 auszugleichen.

In Fig. 3 wird eine konstruktive Lösung für den Einsatz eines Bimetall-Streifens gezeigt. Der Streifen 14 wird in einer geeigneten Führung 12 so untergebracht, daß er bei Erwärmung und daraus resultierenden Verformung über einen beweglichen gelagerten Kolben 13 die Anpressung auf die Glasscheibe 2 aufbringt. Vorzugsweise sollte dieses System auch mit einer Rückstellsperre 19, wie in Fig. 6 dargestellt, ausgerüstet werden.

In Fig. 4 wird gezeigt, wie die Ausdehnung von Gasen bei erhöhter Temperatur für die Anpressung nutzbar gemacht werden kann. Das Führungssystem 12, das als ovales Rohr ausgebildet sein kann, besitzt an seinen Enden Metall-Membran-Wände 21 und bildet somit ein abgeschlossenes System. Bei Erwärmung nimmt der Energieinhalt des in diesem System eingeschlossenen Gases 15, das beispielsweise Luft sein kann, zu. Dadurch wird über die Gefäßwandung auf die Umgebung und somit auf die Brandschutzscheibe der notwendige Druck ausgeübt.

Verstärken läßt sich dieser Effekt noch, wenn zusätzlich chemische Mittel, z.B. Na_2CO_3 , $\text{CaSO}_4 \times 2 \text{H}_2\text{O}$ in das abgeschlossene System mit eingelagert werden, die bei Erwärmung - durch Abspalten gasförmiger Produkte wie CO_2 , H_2O usw. - zur Druckerhöhung beitragen.

Memory-Metalle, also Metalle, bei denen eine bestimmte Struktur "eingefroren" ist, nehmen bei erhöhten Temperaturen wieder ihre ursprüngliche Gestalt an (z.B. Nitinol). Handelt es sich bei der Einbauform um eine "zusammengepreßte" Feder, so wird - bei erhöhten Temperaturen - eine Federkraft wirksam, die ausreicht, das Brandschutzglas für höhere Feuerwiderstandszeiten anzupressen.

In Fig. 5 befindet sich eine solche zusammengepreßte Feder 11 in einem Führungssystem 12, die über den Kolben 13 im Brandfall den entsprechenden Druck auf die Scheibe 2 ausübt. Auch dieses System sollte vorzugsweise mit einer Rückstellsperre 19 (Fig. 6) ausgerüstet sein.

Bei den vorangegangenen Beispielen wird das druckaufbauende Mittel getrennt von der Brandschutzscheibe 2 geliefert und erst bei Herstellung der Verglasung unmittelbar oder über Dichtungen 5 mit der Brandschutzscheibe 2 kombiniert. Für einige Ausführungsformen von Verglasungen ist diese Vorgehensweise zeit- und kostenaufwendig, zum anderen muß unter Umständen auch der verwendete Rahmen der Verglasung an diese speziellen Ausführungsformen angepaßt werden, um ein brandschutztechnisch sicheres Bauteil zu gewährleisten. Es ist daher von Vorteil, bei derartigen Verglasungen zur Vereinfachung der Montage diese druckaufbauenden Mittel vor Einbau der Brandschutzscheibe 2 am Rand dieser zu befestigen.

In Fig. 8 ist gezeigt, wie das sich ausdehnende Mittel, ein Intumeszenzbaustoff 1, mittels eines selbstklebenden Vorlegebandes 22 am Rand der Scheibe 2 befestigt ist. Das Vorlegeband 22 dient gleichzeitig als Dichtung.

In Fig. 9 ist das Führungssystem 12, in dem sich das sich ausdehnende Mittel 1 befindet, zusammen mit einer Dichtung 5 durch eine geeignet geformte Klammer 23, die aus Metall oder Kunststoff besteht und sich längs des gesamten Scheibenrandes erstreckt, am Rand der Scheibe 2 fixiert.

In Fig. 10 ist eine andere Ausführungsform der Klammer 23 dargestellt. Das sich ausdehnende Mittel 1 ist in einer Nut der Klammer 23 untergebracht. Die Klammer 23 dient gleichzeitig als Halterung für die Dichtung 5. Die offene Seite der Nut wird von der Dichtung 5 derart abgeschlossen, daß das in die Nut eingesetzte sich ausdehnende Mittel nicht nach außen entweichen kann und somit einen Druck auf den Scheibenrand ausüben kann.

Außer dem Intumeszenzbaustoff 1 können auch die anderen sich ausdehnenden Mittel durch diese Befestigungsmittel vor Einbau am Scheibenrand befestigt werden.

Brandversuche gemäß DIN 4102, T. 5, die mit Brandschutzverglasungen unter Verwendung von Borosilikatglas durchgeführt wurden, zeigten, daß bei Verwendung der o.g. Systeme, auch ohne Schrauben-Anpreßkonstruktion, Standzeiten über 100 min problemlos erreichbar sind.

Patentansprüche:

1. Brandschutzverglasung nach DIN 4102, bestehend aus einem metallischen, Holz- oder silikatischen Rahmen mit zugehörigen Glashalteleisten und mindestens einer transparenten homogenen, armierten oder Verbund-Scheibe, als Einzel- oder Mehrscheiben-Verglasung aus Glas oder Glaskeramik, sowie zugehörigen organischen und/oder anorganischen Dichtungen bzw. Vorlegebändern, und mit einem im Randbereich der Scheibe(n), mindestens auf einer Seite der Scheibe(n), zwischen Glashalteleiste bzw. einem entsprechenden Rahmenteil und der Scheibe(n) untergebrachten, unter Wärmeeinwirkung sich ausdehnenden Mittel, ggf. mit einer zwischen der (den) Scheibe(n) und diesem Mittel angeordneten Dichtung,

dadurch gekennzeichnet, daß dieses bei Einsetzen des Brandes sich ausdehnende Mittel derart zwischen Rahmen (6) und Scheibenrand und/oder zwischen Glashalteleiste (7) und Scheibenrand, ggf. unter Zwischenschaltung einer weiteren Dichtung oder metallischer Zwischenlagen angeordnet ist, daß sich ein hinreichend hoher Druck zwischen Scheibenrand und Glashalteleiste bzw. einem entsprechenden Rahmenteil senkrecht zur Scheibenfläche derart aufbaut, daß ohne zusätzliche Verbiegung des Scheibenrandes auch bei hohen Temperaturen bzw. nach langen Feuerwiderstandszeiten eine Anpressung des Scheibenrandes im Rahmen sichergestellt wird.

2. Brandschutzverglasung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das unter Wärmeeinwirkung sich ausdehnende Mittel ein unter Wärmeeinwirkung aufblähendes Material ist.

3. Brandschutzverglasung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß dieses aufblähende Material ein Intumeszenzbaustoff (1) ist.

4. Brandschutzverglasung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das unter Wärmeeinwirkung sich ausdehnende Mittel eine Feder (11) ist.

5. Brandschutzverglasung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Scheibe (2) und Feder (11) eine thermische Sicherung (10) angeordnet ist.

6. Brandschutzverglasung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das durch Wärmeeinwirkung sich ausdehnende Mittel ein infolge physikalischer Wärmeausdehnung sich definiert mit vorgegebener Richtung verformender Körper ist.

7. Brandschutzverglasung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß dieser Körper ein Bimetallstreifen (14) ist.

8. Brandschutzverglasung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das unter Wärmeeinwirkung sich ausdehnende Mittel ein System mit Gasfüllung (15) ist, das sich bei Erwärmung unter dem erhöhten Gasdruck verformen kann und dadurch eine Anpressung bewirkt.

9. Brandschutzverglasung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß in dem System mit Gasfüllung (15) ein chemisches Mittel ist, das durch Volumenvergrößerung bei Wärmeeinwirkung zusätzlich zum Druckaufbau beiträgt.

10. Brandschutzverglasung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das unter Wärmeeinwirkung sich ausdehnende Mittel ein System ist, in dem mechanische Energie gespeichert ist, die erst bei Erwärmung freigegeben wird und den Druck erzeugt.

11. Brandschutzverglasung nach einem der Ansprüche 1 und 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß dieses sich ausdehnende Mittel in einem Führungssystem (12) untergebracht ist.

12. Brandschutzverglasung nach einem der Ansprüche 1, 4, 5, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen diesem Führungssystem (12) und der Glashalteleiste (7) bzw. dem Rahmen (6) eine Rückstellsperre (19) angeordnet ist.

13. Brandschutzverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem sich ausdehnenden Mittel und der Scheibe (2) ein den Druck punktuell auf die Scheibe (2) übertragendes Zwischenstück angeordnet ist.

14. Brandschutzverglasung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß dieses Zwischenstück ein mit einem Dorn versehenes Blech (16) ist.

15. Brandschutzverglasung nach einem der Ansprüche 2 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das sich ausdehnende Mittel in einer, in einer Halterung (9) eingearbeiteten Nut (20) untergebracht ist.

16. Brandschutzverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das sich ausdehnende Mittel unmittelbar in einem Falz-Dichtungsprofil als Füllstoff enthalten ist.

17. Brandschutzverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das sich ausdehnende Mittel als separater Bestandteil in dem Falzdichtungsprofil angeordnet und vollständig von diesem umschlossen ist.

18. Brandschutzverglasung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Falzdichtungsprofil eine Lippendichtung (18) aus dauerelastischem Material ist.
19. Brandschutzverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß dieses Mittel sich bei Einsetzen des Brandes etwas zeitverzögert ausdehnt.
20. Brandschutzverglasung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dieses sich ausdehnende Mittel, ggf. zusammen mit dieser zwischen der (den) Scheibe(n) und diesem sich ausdehnenden Mittel angeordneten Dichtung, vor dem Einbau der Scheibe(n) mit Befestigungsmitteln am Scheibenrand befestigt worden ist, so daß die Scheibe(n) (2) unmittelbar in ein gegebenes Rahmensystem, ohne zusätzliche Maßnahmen zur Sicherstellung der Anpressung während der Brandbelastung, einglasbar ist (sind).
21. Brandschutzverglasung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß diese Befestigungsmittel aus einem selbstklebenden Vorlegeband (22) bestehen.
22. Brandschutzverglasung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß diese Befestigungsmittel aus einer Klammer (23) bestehen.

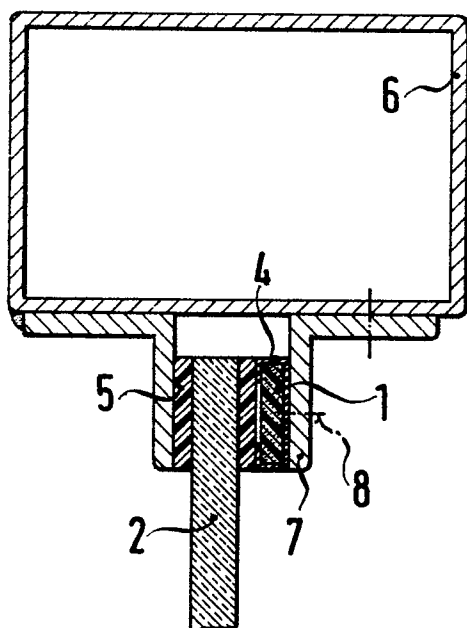
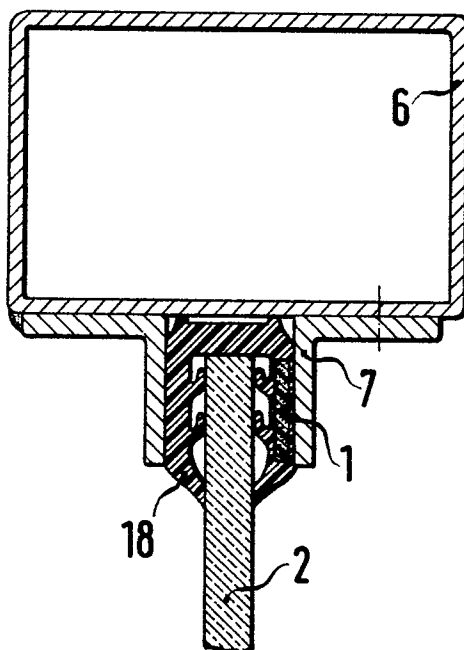


FIG. 1a

FIG. 1b



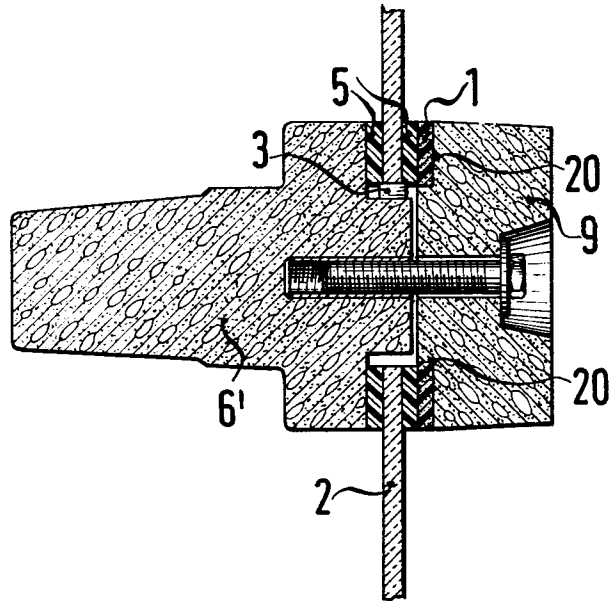
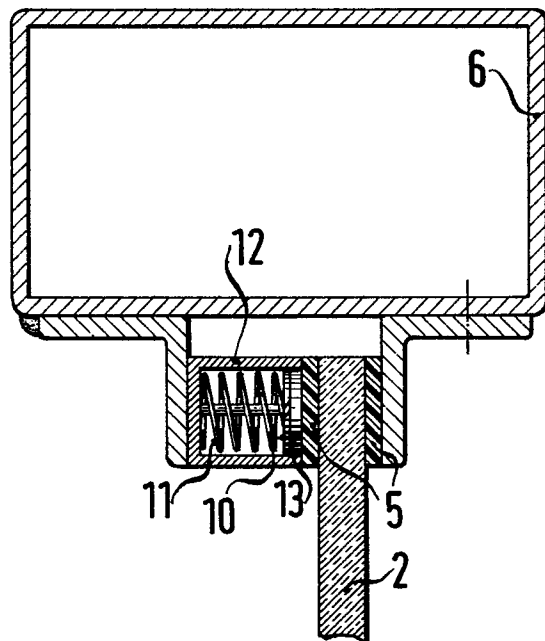


FIG. 1c

FIG. 2



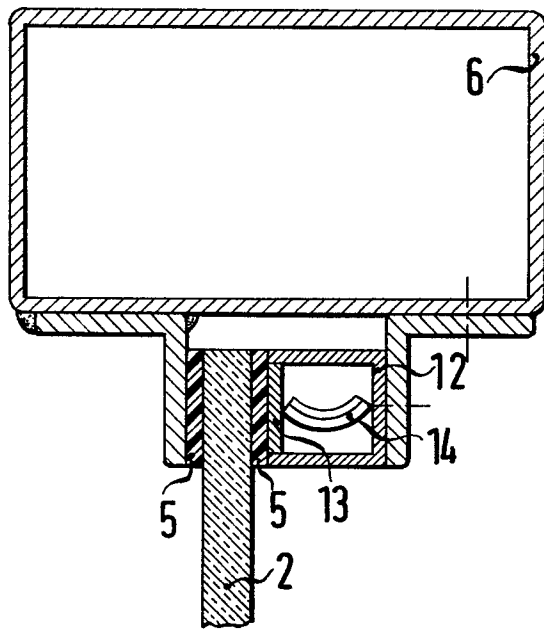
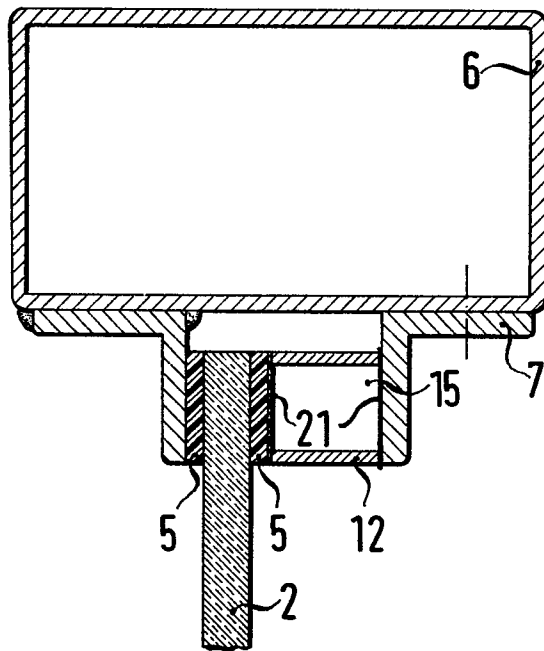


FIG. 3

FIG. 4



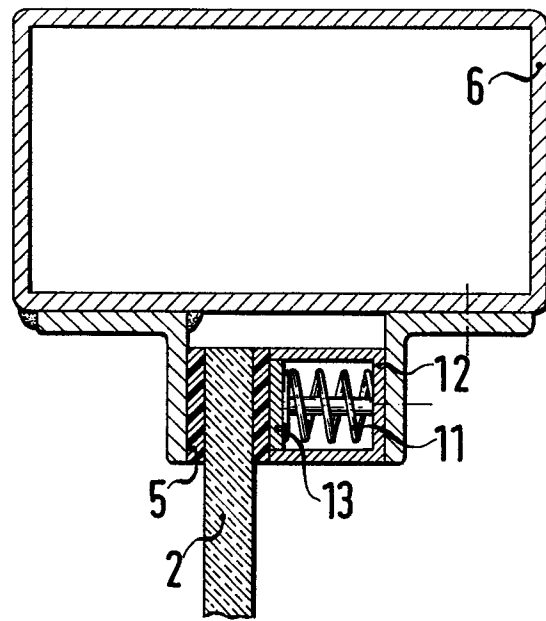
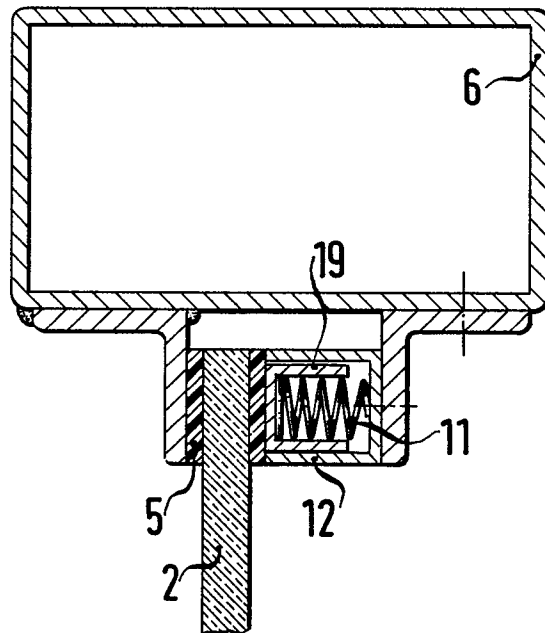


FIG. 5

FIG. 6



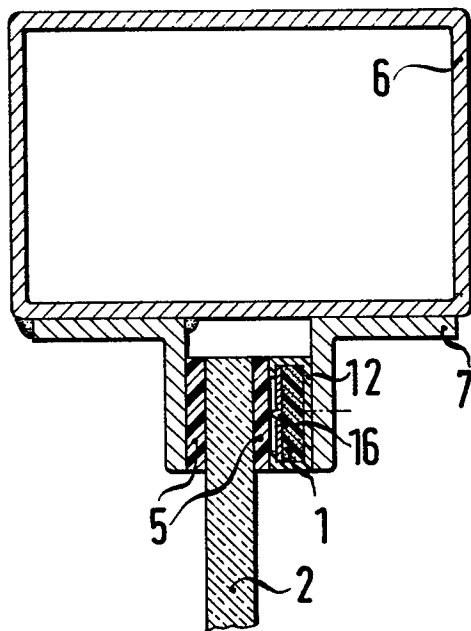


FIG. 7

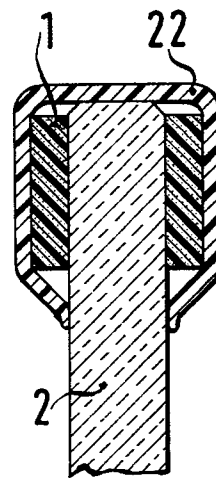


FIG. 8

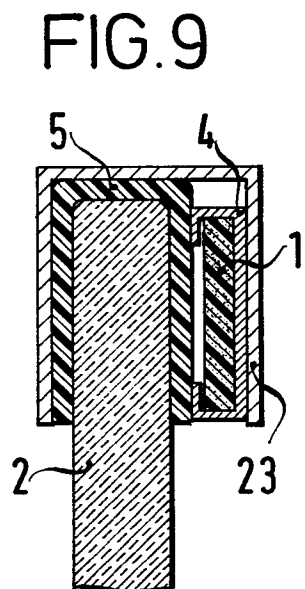


FIG. 9

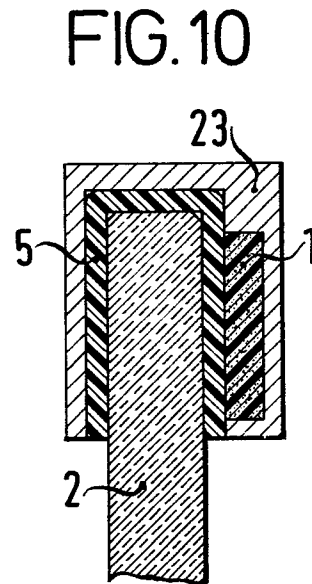


FIG. 10