



(19) Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer : **0 313 771 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**04.09.91 Patentblatt 91/36**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **B61K 7/02, B61K 7/04**

(21) Anmeldenummer : **88114489.3**

(22) Anmeldetag : **05.09.88**

(54) Balkengleisbremse zum Abbremsen von Eisenbahnwaggons.

(30) Priorität : **29.10.87 DE 3736580**

(73) Patentinhaber : **THYSSEN INDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT UMFORMTECHNIK/BERGBAUTECHNIK Ehinger Strasse 80 W-4100 Duisburg 28 (Wanheim) (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**03.05.89 Patentblatt 89/18**

(72) Erfinder : **Orthmann, Klaus, Dipl.-Ing. Bastau Strasse 14 W-4950 Minden/Westf. (DE)**  
Erfinder : **Meuters, Günter, Dipl.-Ing. Grevenbroicher Strasse 4 W-4150 Krefeld (DE)**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung :  
**04.09.91 Patentblatt 91/36**

(74) Vertreter : **Beyer, Rudi Patentanwalt Dipl.-Ing. Rudi Beyer Am Dickelsbach 8 W-4030 Ratingen 6 (Hösel) (DE)**

(84) Benannte Vertragsstaaten :  
**AT BE CH ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

(56) Entgegenhaltungen :  
**DE-B- 2 555 722**  
**FR-A- 2 254 467**  
**GB-A- 1 479 595**  
**US-A- 3 874 298**

EP 0 313 771 B1

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

**Beschreibung**

Die Erfindung bezieht sich auf eine Balkngleisbremse zum Abbremsen von Eisenbahnwaggons mit jeweils zwei beidseitig jeder Fahrschiene eines Gleises liegenden, oder aber mit zwei beidseitig einer Fahrschiene befindlichen Balken, die auf ihrer dem Waggonrad zugekehrten Seite eine oder mehrere langgestreckte Aussparungen zum Aufnehmen mindestens eines leistenförmigen Segments aufweisen, der auswechselbar in der betreffenden Aussparung angeordnet ist, wobei in dem betreffenden Segment an der dem Waggonrad zugekehrten Seite wenigstens eine Aussparung angeordnet ist, in der ein Deckblech und mehrere Zwischenlagen sandwichartig und aufeinanderliegend auswechselbar und z. B. durch Schrauben an dem Segment gehalten sind und die Segmente mit Hilfe eines Schmiermittels an ihrer dem Waggonrad zugekehrten Seite gleitfähig zu machen sind.

Bei allgemein bekannten Rangieranlagen in Flachbahnhöfen wird der zu zerlegende Zug von einer Abdrücklok über einen Ablaufberg gedrückt. Hinter dem Ablaufberg erfolgt eine Abstandsbremse der ablaufenden Wagen durch Balkngleisbremsen als Talbremsen. Die Einlaufgeschwindigkeit beträgt etwa 6 bis 8 m/s. Eine weitere Bremsstaffel befindet sich am Beginn der Richtungsgleise. Hier beträgt die Einlaufgeschwindigkeit etwa 4,5 m/s. Die Wagen werden auf etwa 1,5 m/s abgebremst.

Es ist aber auch bekannt, die Einfahrgleise im Gefälle zu verlegen, so daß der Zug zunächst durch Festhaltebremsen gehalten ist. Werden diese Festhaltebremsen gelöst, so setzen sich die einzelnen Wagen infolge der Schwerkraft in Bewegung. Durch Balkngleisbremsen im Zulauf wird der Ablauf so geregelt, daß die Zulaufgeschwindigkeit über den Ablaufberg etwa der üblichen Abdrückgeschwindigkeit von etwa 1,5 m/s entspricht. Zur Vereinfachung des Sprachgebrauch bezeichnet man diese Bremsen auch als "Zulaufbremsen".

Besonders bei Zulaufbremsen treten während des Bremsvorganges lang anhaltende Kreischgeräusche auf. Die Spitzenwerte betragen bis zu 117 dB (A). Eine Geräuschminderung hat man durch sogenannte Segmentbalkenbremsen erzielt (vergleiche ETR (27), 10-1978, S. 667-670 ; US-A-3,874,298). Die Segmentbremsbalken bestehen aus einem durchgehend gewalzten Bremsträger, an dessen Bremsflächen über die gesamte Länge einzelne Stahlsegmente angeschraubt sind. Diese Segmente sind etwa 400 mm lang und können mit einer 5 mm dicken Dämpfungsplatte vom eigentlichen Bremsträger isoliert sein.

Eine Balkngleisbremse gemäß dem Gattungsbegriff des Patentanspruches 1 dieser Patentanmeldung ist durch die EP-A-0011317 vorbekannt, bei welcher die Segmente sandwichartig aufgebaut und aus einzelnen horizontal aufeinanderliegenden Platten gebildet sind, die aus unterschiedlichen Werkstoffen bestehen. Dieses so gebildete "Sandwichpaket" als Segment ist durch mehrere Schrauben mit einem aus Stahl bestehenden Bremsträger verbunden. Dieser Segmentbremsbalken verschleißt relativ schnell und besitzt nur einen engen Einsatzbereich bei Zulaufbremsen. Liegt die Einlaufgeschwindigkeit über 2 m/s, sind solche Bremsbacken nicht einsetzbar.

Zwar wird in der EP-A-0011317 bereits vorgeschlagen, die Segmente der äußeren Balken mit Hilfe eines Schmiermittels gleitfähig zu machen, jedoch kann dies nur bei Begehung von Fall zu Fall geschehen. Offensichtlich ist dabei daran gedacht worden, die Segmente mit einem Schmiermittel einzupinseln, was jedoch personalaufwendig und demgemäß kostenträchtig ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Balkngleisbremse gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 dahingehend zu verbessern, daß die unangenehmen Kreisch- und Quietschgeräusche bei allen in der Praxis vorkommenden Geschwindigkeiten praktisch nicht mehr auftreten können.

Ausgehend von einer Balkngleisbremse gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale dieses Patentanspruches gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Bei der erfindungsgemäß ausgebildeten Balkngleisbremse ist dem betreffenden Segment eine Schmiermittelvorrichtung zugeordnet, die das Schmiermittel verbrauchsabhängig an die dem Waggonrad zugekehrte Bremsfläche abgibt. Dadurch wird es möglich, die Bremsflächen der Segmente auch automatisch zu schmieren, so daß die unangenehmen Kreisch- und Quietschgeräusche auch bei Geschwindigkeiten unter 2 m/s, z. B. bei 1,5 m/s, nicht mehr auftreten können.

Bei Anwendung einer erfindungsgemäß ausgebildeten Balkngleisbremse hat man es somit in der Hand, nur dann die Bremsflächen der Segmente zu schmieren, wenn tatsächlich ein Bremsvorgang eintritt. Man braucht somit keineswegs von vornherein Schmiermittel, z. B. Pasten oder Fette, dick auf die Bremsflächen aufzutragen, in der Hoffnung, daß sie sich über eine längere Betriebsdauer hier halten würden. Bei einer erfindungsgemäß Balkngleisbremse tritt nur dann ein Schmiermittelverbrauch auf, wenn das Schmiermittel tatsächlich während des Bremsvorganges benötigt wird. Dadurch wird auch die Umwelt geschont, da beim unkontrollierten Schmieren der Segmente Öle und Fette in den Untergrund versickern und dadurch das Grundwasser schädigen könnten.

Bei einer erfindungsgemäß ausgebildeten Balkngleisbremse ist somit eine "Depotbildung" mit Schmier-

mittel in der Balkengleisbremse selbst möglich, wobei aus dem Schmiermitteldepot Schmiermittel nach und nach an die Bremsflächen der Segmente gesteuert abgegeben werden kann.

Eine erfindungsgemäß ausgebildete Balkengleisbremse kann dadurch über alle in der Praxis auftretenden Geschwindigkeitsbereiche die unangenehmen Quietsch- und Kreischgeräusche beim Abbremsen von Eisenbahnwaggons sicher vermeiden.

Anhand der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung — teils schematisch — eingehend veranschaulicht. Es zeigen :

- Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Balkengleisbremse mit einem Segmentbremsbalken ;
- Fig. 2 ein Deckblech, teils in der Seitenansicht, teils im Schnitt ;
- Fig. 3 die Draufsicht zu Fig. 2 ;
- Fig. 4 eine Zwischenlage, gleichfalls in der Draufsicht ;
- Fig. 5 ein Segment in Ansichtrichtung des Pfeiles X der Fig. 7 ;
- Fig. 6 den Schnitt nach der Linie A-B der Fig. 7 ;
- Fig. 7 die Draufsicht auf ein Segment gemäß Fig. 5 oder 6 ;
- Fig. 8 ein Segment mit mehreren Zwischenlagen und einem Deckblech, teils im Schnitt und teils in der Ansicht in Richtung des Pfeiles Y der Fig. 10 ;
- Fig. 9 den Schnitt nach der Linie E-F der Fig. 10 ;
- Fig. 10 eine Seitenansicht zu Fig. 9 ;
- Fig. 11 die teilweise Draufsicht auf ein Bremssegment, teils abgebrochen dargestellt ;
- Fig. 12 einen Bremsbalken, teils in der Seitenansicht, teils im Schnitt mit einer Schmiermitteldepotkammer ;
- Fig. 13 eine weitere Ausführungsform der Balkengleisbremse und zwar mit einer Schmiermittelpumpe ;
- Fig. 14 eine weitere Ausführungsform der Gleisbremse, teils in der Ansicht, teils herausgebrochen dargestellt ;
- Fig. 15 eine weitere Ausführungsform mit einem siebartigen Körper ;
- Fig. 16 eine andere Ausführungsform mit Riefelungen und/oder Ausstanzungen ;
- Fig. 17 eine weitere Ausführungsform in schematischer Draufsicht und
- Fig. 18 eine weitere Ausführungsform der Gleisbremse.

Mit dem Bezugszeichen 1 ist ein Balkenträger bezeichnet, dem in seiner Längsrichtung mehrere leistenförmige Segmente 2 zugeordnet sind, die durch Schrauben mit dem Balkenträger 1 verbunden sind. Von diesen Schrauben ist lediglich eine in Fig. 1 ersichtlich und mit dem Bezugszeichen 3 bezeichnet worden. In Längsrichtung des Balkenträgers 1 sind mehrere solcher Segmente 2 in Flucht hintereinander angeordnet und durch ein plattenförmiges Dämpfungselement 4 gegen den Balkenträger 1 abgestützt. Das Dämpfungselement 4 soll Schwingungen dämpfen und kann aus Kunststoff oder einem anderen metallischen Werkstoff bestehen als der Balkenträger 1 und die Segmente 2, die beide aus Stahl geschmiedet bzw. gewalzt sind.

Jedes Segment 2 weist an seiner Oberseite eine im Querschnitt etwa quadratische oder rechteckförmige Aussparung 5 auf. In dieser Aussparung 5 sind mehrere schichtförmige oder blechartige Körper angeordnet, und zwar ein oberes Deckblech 6 und mehrere darunter befindliche, gleich große, blechförmige Zwischenlagen 7. Aus den Fig. 8 und 9 ist ersichtlich, daß bei diesen Ausführungsformen neun Zwischenlagen 7 vorgesehen sind. Die Anzahl Zwischenlagen 7 kann größer oder kleiner als neun sein. Die Dicke der Zwischenlagen 7 ist erheblich kleiner als die Dicke des Deckbleches 6 und kann etwa nur 1/10 bis 1/5 des Deckbleches 6 betragen. Sowohl das Deckblech 6 als auch die Zwischenlagen 7 sind bei den dargestellten Ausführungsformen aus Stahl hergestellt, können aber auch aus unterschiedlichen Werkstoffen, beispielsweise aus Aluminium, Kupfer oder Kunststoff, hergestellt sein.

Das gesamte so gebildete Paket aus Deckblech 6 und Zwischenlagen 7 wird durch mehrere Schrauben 8 (Fig. 8) gehalten, die in mit Gewinde versehene Durchgangsbohrungen 9 eingeschraubt sind. Das Deckblech 6 weist dazu Einsenkungen 10 auf, in denen die Schraubköpfe jeweils bündig mit der Oberkante 11 der Segmente 2 angeordnet sind.

Bei den aus den Fig. 1 bis 9 ersichtlichen Ausführungsformen ist zwischen den Zwischenlagen 7 jeweils eine Schmierschicht 12 als Depot gebildet. Aus diesem Depot quillt das Schmiermittel beim Abbremsen eines Waggonrades zur Bremsfläche 13 heraus und verhindert dadurch das unangenehme Quietschen und Kreischen über alle Geschwindigkeitsbereiche der Eisenbahnwagen.

Bei der aus der Fig. 12 ersichtlichen Ausführungsform ist dem Balkenträger 1 eine Depotkammer 14 für den Schmierstoff zugeordnet, die über einen Kanal 15 und einer Erweiterung 16 an die Zwischenräume zwischen den Zwischenlagen 7 angeschlossen ist. An die Depotkammer 14 ist ein Einfüllkanal 17 angeschlossen, in dem eine Schraube 18 verstellbar angeordnet ist, um das Schmiermittel zu der Bremsfläche 13 zu drücken.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 13 ist eine Schmiermittelpumpe 19 vorgesehen, die über eine Leitung

20 und eine Anschlußarmatur 21 an einen Kanal 22 angeschlossen ist, der gegebenenfalls in eine Depotkammer 14 ausmündet, die wiederum über die Erweiterung 16 an die Zwischenräume zwischen den Zwischenlagen 7 angeschlossen ist, und dadurch Schmiermittel zur Bremsfläche 13 fördert.

Die Schmiermittelpumpe 19 kann auch an mehrere Depotkammern angeschlossen werden, die über mehrere nicht dargestellte Leitungen Schmiermittel zu verschiedenen Bremsflächen, beispielsweise zu einer Anzahl weiterer Balkengleisbremsen fördert. Es ist außerdem möglich, mehrere Pumpen 19 parallel zu schalten, die den Schmierstoff zu den verschiedenen Bremsflächen 13 fördern.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 14 sind der Zwischenschicht 7 mehrere Depots 23 in Form eines git-  
terartigen Gebildes zugeordnet, in denen sich der Schmierstoff befindet. Es kann sich hierbei um ein siebartiges  
oder sonst wie gestaltetes Blech handeln, dem der Schmierstoff zugeordnet wird.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 15 ist ein siebartiger Körper 24 zum Speichern des Schmierstoffes vor-  
gesehen, während bei der Ausführungsform nach Fig. 16 eine oder mehrere Zwischenlagen mit Riefelungen  
25 versehen sind, die ebenfalls als Depots für den Schmierstoff dienen. Alle die Depots, Riefelungen und sie-  
bartigen Ausformungen sind an die Zwischenräume der Zwischenlagen 7 und damit an die Bremsfläche 13  
angeschlossen, so daß von hier aus Schmierstoff zur Bremsfläche 13 gelangen kann.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 17 ist einer Pumpe 26 eine Mehrzahl — vorliegend drei — Balkengleisbremsen 27, 28 und 29 zugeordnet, deren Depotkammern über Leitungen 30, 31 und 32 sowie Zweigleitungen 34, 35, 36, 37, 38 und 39 an die betreffenden Schmiermittellkammern oder Depots und damit auch an die Bremsflächen 13 (nicht dargestellt) angeschlossen sind. Die Pumpe 26 kann nach einem bestimmten Pro-  
gramm oder aber in Abhängigkeit der Bremsfrequenz der Waggons gesteuert sein und dann geeignetes Schmiermittel zu den Bremsflächen 13 fördern, so daß diese dauernd geschmiert bleiben.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 18 wird das Schmiermittel — ähnlich wie bei der Ausführungsform nach Fig. 12 — aus einer dort nicht dargestellten Depotkammer 14 über einen Kanal 15 auf ein Depot 40 verteilt, von wo aus sich das Schmiermittel über die Zwischenlagen 7 und deren Zwischenräume zur Bremsfläche 13 hinverteilt.

1	Balkenträger
2	Segment
3	Schraube
4	Dämpfungselement
5	Aussparung
6	Deckblech
7	Zwischenlage
8	Schraube
9	Durchgangsbohrung
10	Einsenkung
11	Oberkante
12	Schmierschicht
13	Bremsfläche
14	Depotkammer
15	Kanal
16	Erweiterung
17	Einfallkanal
18	Schraube
19	Schmiermittelpumpe
20	Leitung
21	Anschlußarmatur
22	Kanal
23	Depot
24	siebartiger Körper
25	Riefelungen
26	Pumpe
27	Balkengleisbremsen
28	"
29	"
30	Leitung
31	"
32	"

33  
 34 Zweigleitungen  
 35 "  
 36 "  
 5 37 "  
 38 "  
 39 "  
 40 Depot

10

### Patentansprüche

1. Balkengleisbremse zum Abbremsen von Eisenbahnwaggons mit jeweils zwei beidseitig jeder Fahrschiene eines Gleises liegenden, oder aber mit zwei beidseitig einer Fahrschiene befindlichen Balken (1), die auf ihrer dem Waggonrad zugekehrten Seite eine oder mehrere langgestreckte Aussparungen (5) zum Aufnehmen mindestens eins leistenförmigen Segments (2) aufweisen, der auswechselbar in der betreffenden Aussparung angeordnet ist, wobei in dem betreffenden Segment an der dem Waggonrad zugekehrten Seite wenigstens eine Aussparung angeordnet ist, in der ein Deckblech (6) und mehrere Zwischenlagen (7) sandwichartig und aufeinanderliegend auswechselbar und z.B. durch Schrauben an dem Segment gehalten sind und die Segmente (2) mit Hilfe eines Schmiermittels an ihrer dem Waggonrad zugekehrten Seite gleitfähig zu machen sind, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Zwischenlagen (7) und/oder dem Deckblech (6) ein siebartiger Körper (24) angeordnet ist, dessen Hohlräume Schmiermitteldepots (23) bilden, die über die Zwischenlagen (7) und/oder das Deckblech (6) an Bremsflächen (13) angeschlossen sind.
2. Balkengleisbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere der Zwischenlagen (7) mit Riefelungen (25) und/oder Ausstanzungen versehen sind, die aus ihrer Oberfläche nach außen heraus zur Bildung von Schmiermitteldepots (23) ausgeformt sind und daß diese Schmiermitteldepots an die Bremsflächen (13) angeschlossen sind.
3. Balkengleisbremse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Deckblech (6) und/oder die Zwischenlagen (7) in vertikaler Richtung verlaufen.
4. Balkengleisbremse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenlagen (7) kreuzweise verlaufend angeordnet sind und daß zwischen den sich kreuzenden Zwischenlagen (7) sich mindestens eine Schmiermitteldepotkammer befindet, die an die Bremsfläche (13) angeschlossen ist.

35

### Claims

1. Jaw-type rail brake for braking of railway wagons, equipped either with two beams (1) lying each on both sides of a rail line of a track or else provided with two beams (1) situated on both sides of one rail line, whereby said beams (1) show on their sides turned towards the wagon wheel one or more extended recesses (5) for receiving at least a ledgelike segment (2), which is interchangeably arranged in said recess concerned, whereby in the segment concerned on said side facing the wagon wheel at least one recess is provided, in which a cover plate (6) and several intermediate layers (7) are being interchangeably held in a sandwichlike and superposed manner and e.g. are being kept on said segment by screws, and in which said segments (2) on said side facing said wagon wheel are to be made glideably by means of a lubricating means, characterized in that between said intermediate layers (7) and/or said cover plate (6) a screenlike body (24) is provided, whose hollow spaces form depots of lubricating means (23), which are fastened to braking surfaces (13) via said intermediate layers (7) and/or said cover plate (6).
2. Jaw-type rail brake according to claim 1, characterized in that one or several of said intermediate layers (7) are provided with flutes (25) and/or punchings being formed from their surfaces pointing outwardly into depots of said lubricating means (23) and that said depots of lubricating means (23) are fastened to said braking surfaces (13).
3. Jaw-type rail brake according to claim 1 or 2, characterized in that said cover plate (6) and/or said intermediate layers (7) are running in vertical direction.
4. Jaw-type rail brake according to claim 1 or 2 characterized in that said intermediate layers (7) are arranged in a cross-like manner and that between said intermediate layers (7) crossing each other at least one depot chamber of said lubricating means is provided, which is fastened to said braking surface (3).

**Revendications**

1. Frein de voie à mâchoires pour freiner les wagons de chemin de fer, composé de deux mâchoires (1) situées respectivement des deux côtés de chaque rail d'une voie ou respectivement des deux côtés d'un rail d'une voie, lesquelles présentent sur leur côté tourné vers la roue du wagon un ou plusieurs évidements allongés (5) recevant au moins un segment (2) en forme de règle et installé de manière remplaçable dans l'évidement concerné, le segment concerné présentant sur le côté tourné vers la roue du wagon au moins un évidement dans lequel une coiffe en tôle (6) et plusieurs plaques intermédiaires (7) sont superposées en sandwich horizontal et de manière remplaçable et retenues contre le segment par ex. par des vis et les segments étant rendus glissants à l'aide d'un lubrifiant sur leur côté tourné vers la roue du wagon, **caractérisé en ce qu'entre les plaques intermédiaires (7) et/ou la coiffe en tôle (6) se trouve un corps du type tamis (24) dont les cavités forment des dépôts de lubrifiant (23), reliés aux surfaces freinantes (13) par les plaques intermédiaires (7) et/ou la coiffe en tôle (6).**
2. Frein de voie à mâchoires selon revendication 1, **caractérisé en ce qu'une ou plusieurs plaques intermédiaires présente(nt) des striures (25) et/ou des poinçonnages dont la surface déformée vers l'extérieur sert à la formation de dépôts de lubrifiant (23) et que ces dépôts de lubrifiant sont jointifs des surfaces freinantes (13).**
3. Frein de voie à mâchoires selon revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que la coiffe en tôle (6) et/ou les plaques intermédiaires (7) sont disposées verticalement.**
4. Frein de voie à mâchoires selon revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que les plaques intermédiaires (7) sont disposées croisées et qu'entre ces plaques intermédiaires croisées (7) se trouve au moins une chambre servant de dépôt de lubrifiant et jointive de la surface freinante (13).**

26

30

35

40

45

50

55

Fig.1

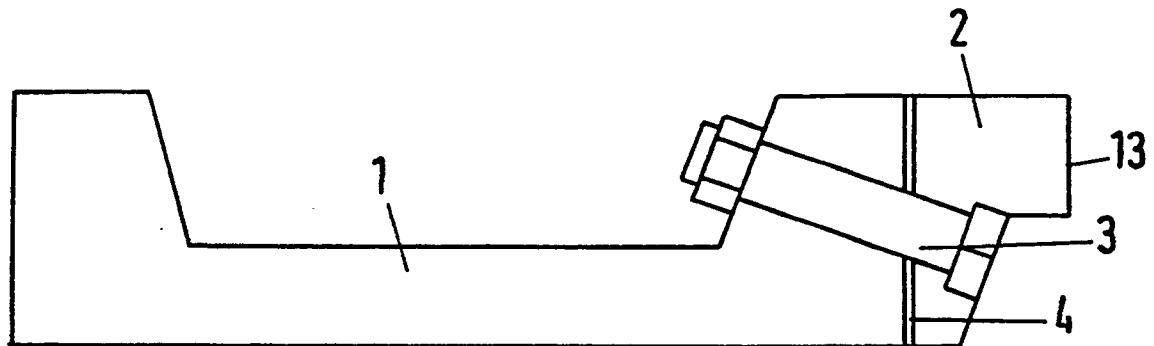


Fig.2

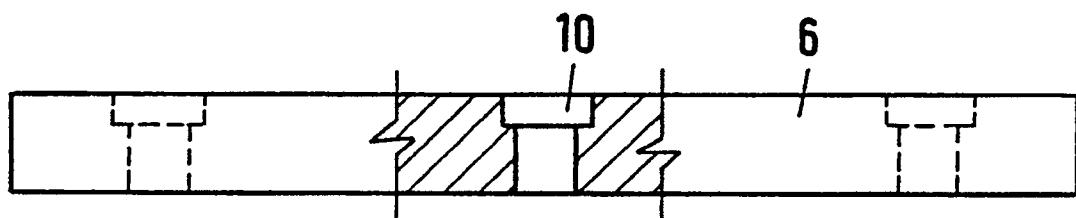
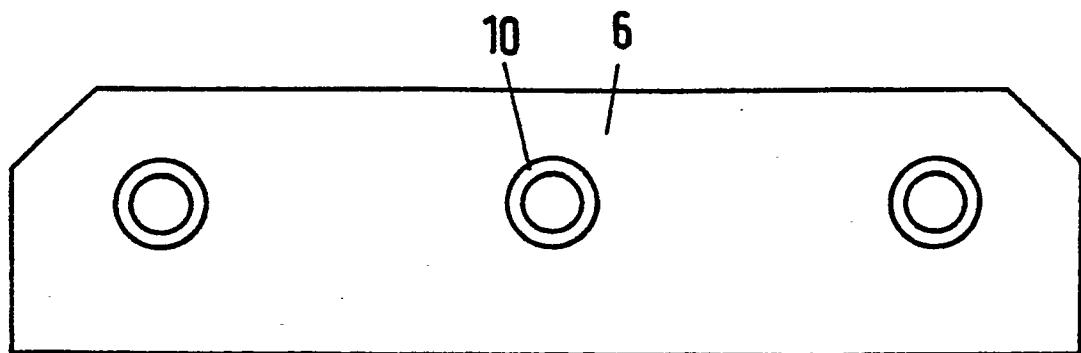


Fig.3



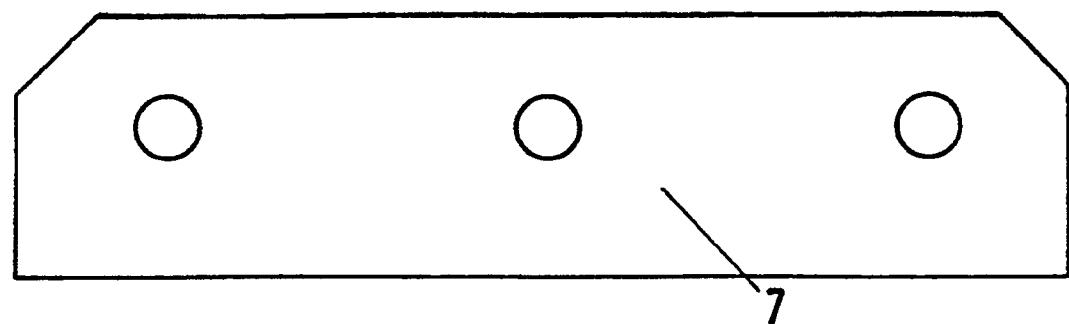


Fig.4

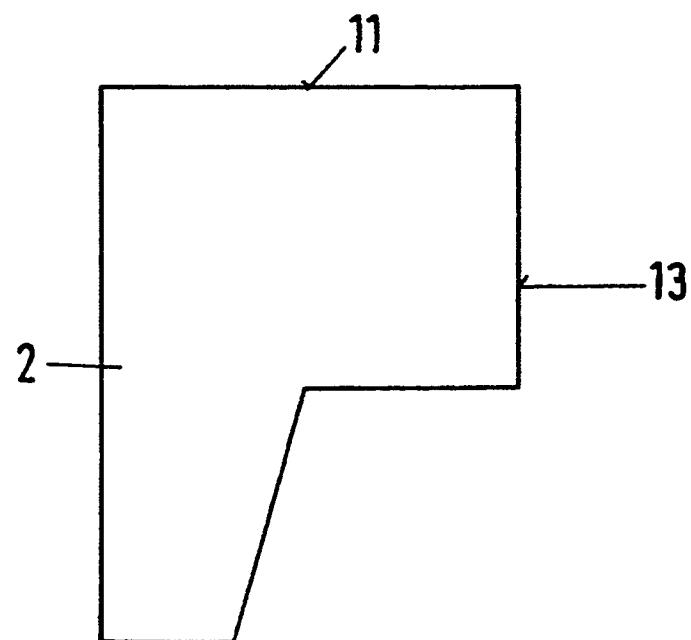


Fig.5

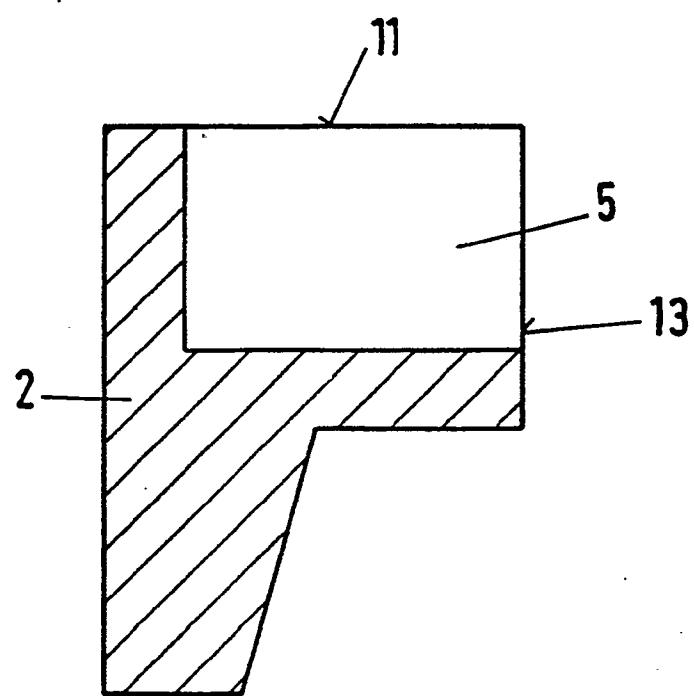


Fig.6

Fig.7

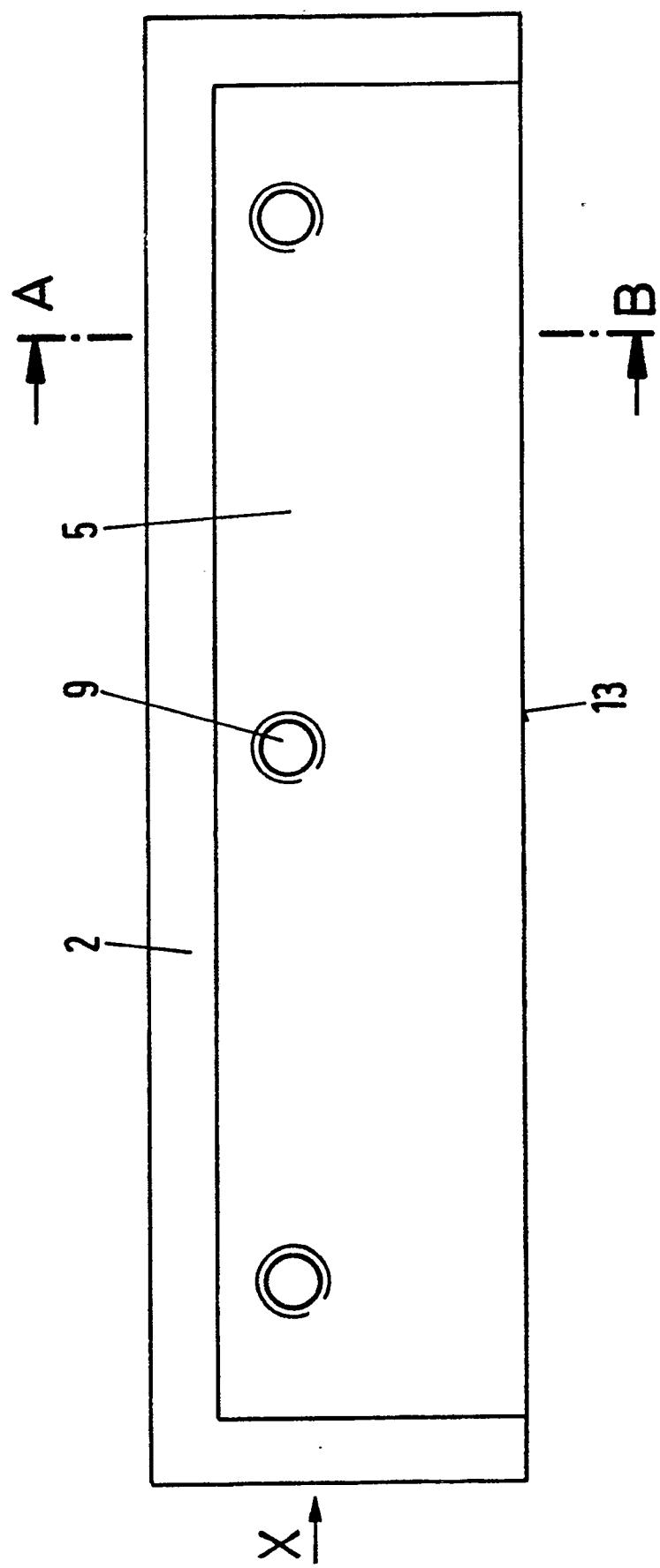


Fig.8

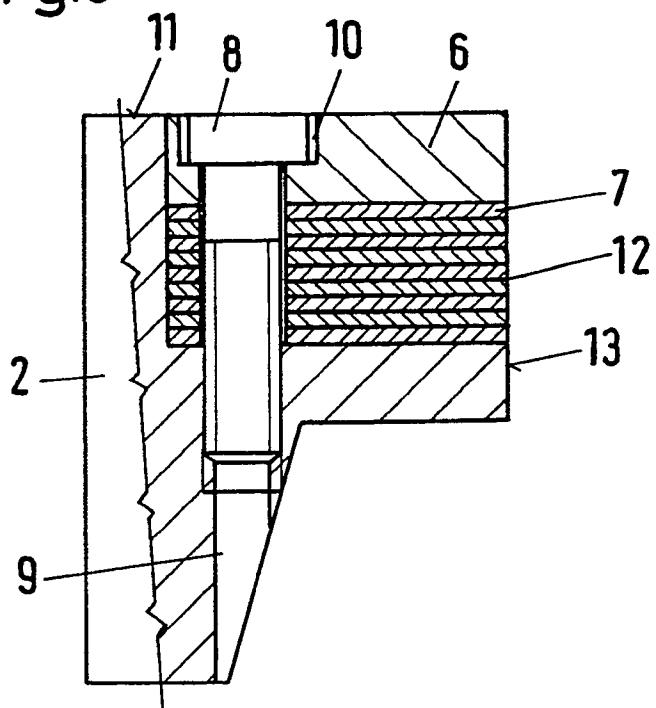


Fig.9

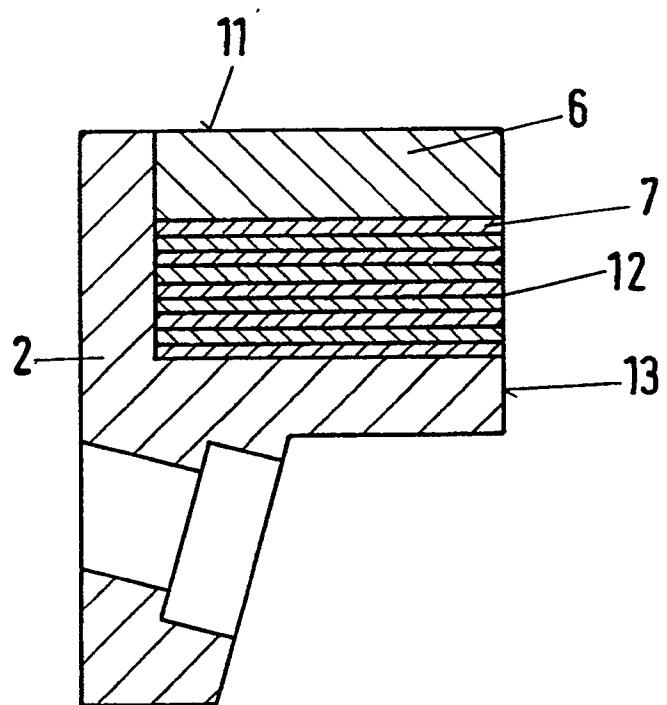


Fig.10

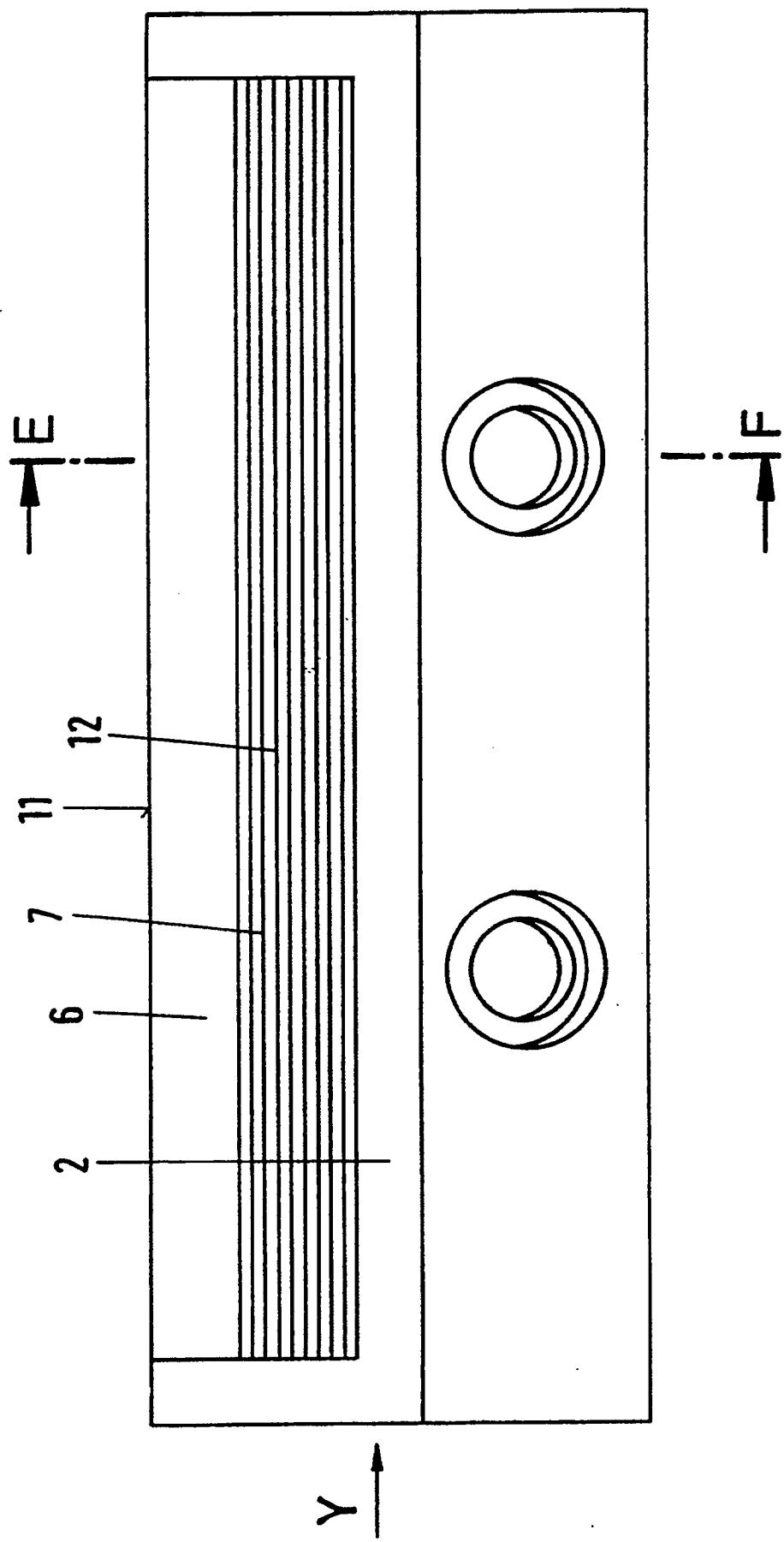


Fig.11

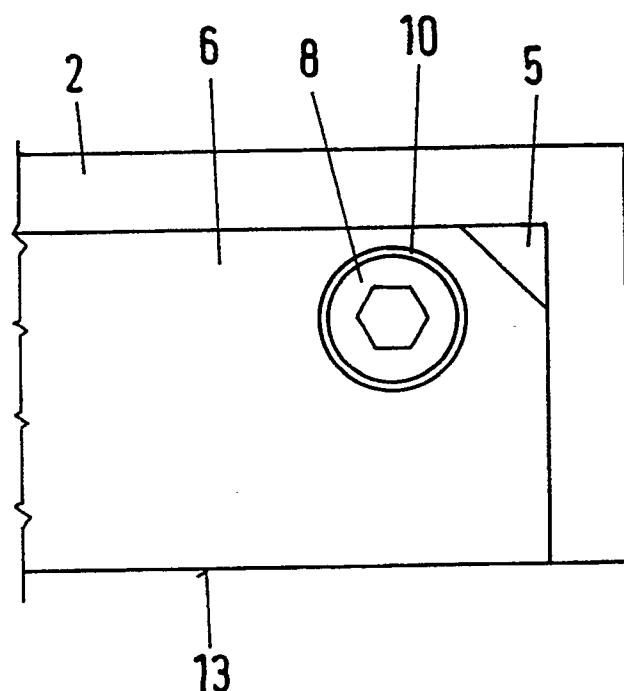


Fig.12

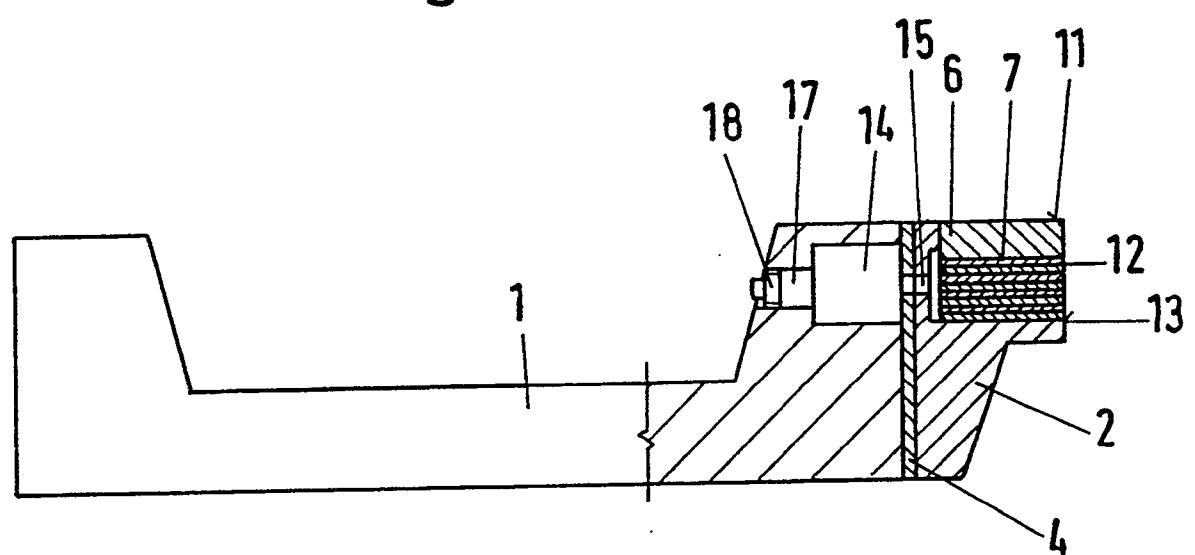


Fig.13

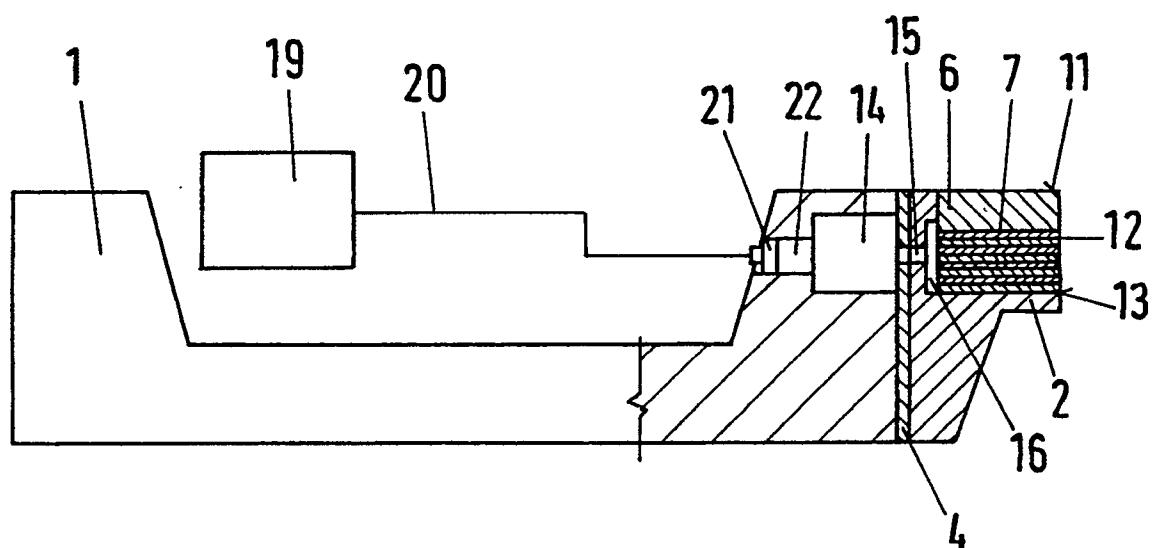


Fig.14

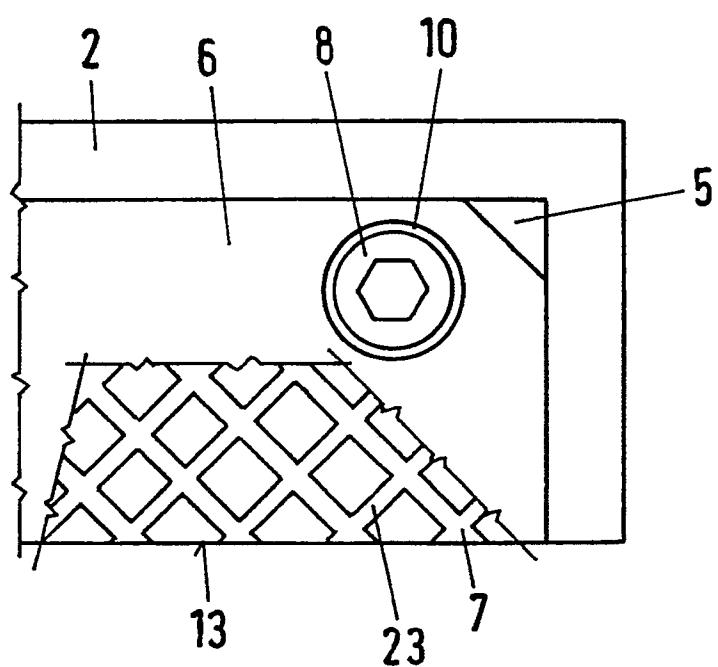


Fig.15

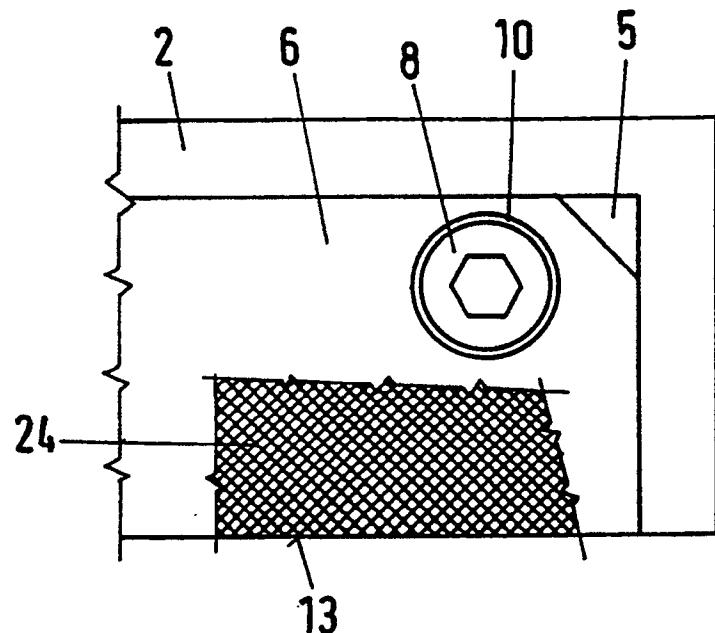
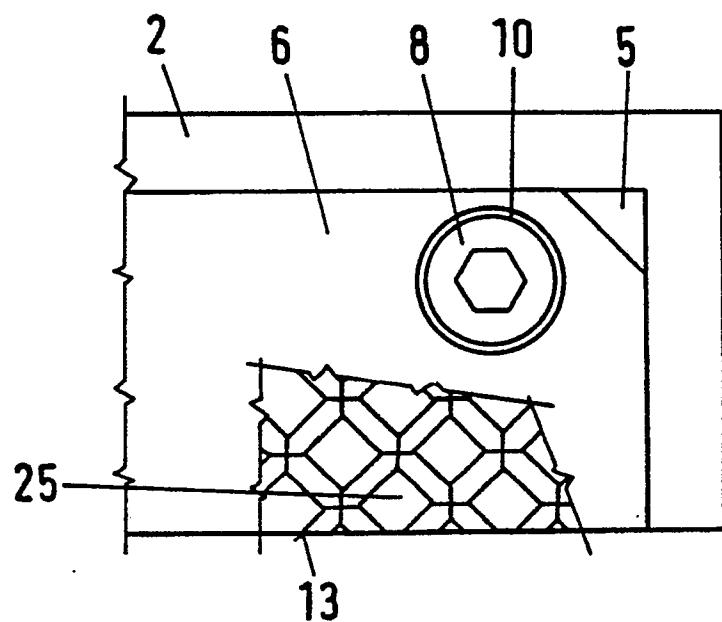


Fig.16



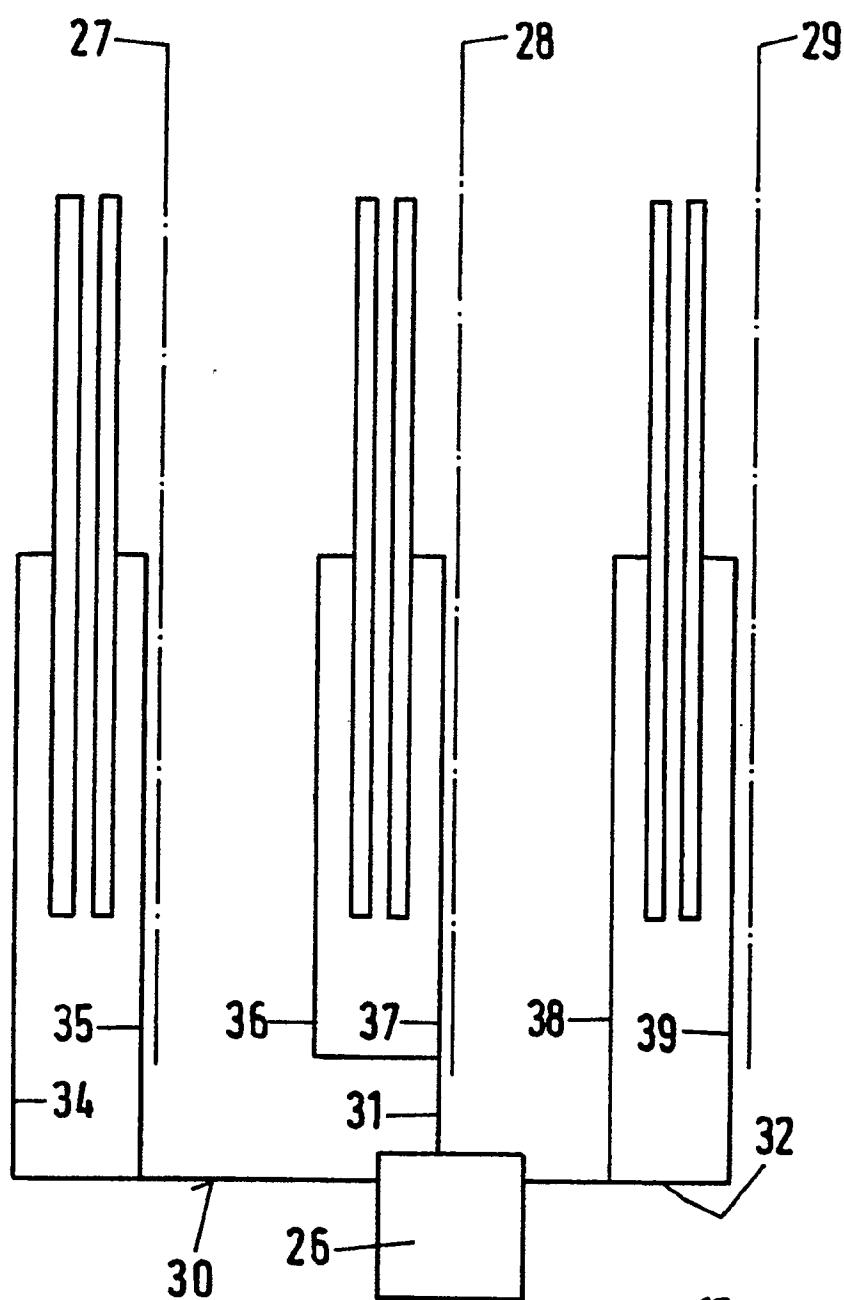


Fig.17

