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

(11) EP 0 648 290 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.10.1997 Patentblatt 1997/42

(21) Anmeldenummer: **93912608.2**

(22) Anmeldetag: **18.06.1993**

(51) Int Cl.[6]: **E01B 9/28**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE93/00541

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 93/25757 (23.12.1993 Gazette 1993/30)

(54) **SCHIENENBEFESTIGUNG MIT FEDERELEMENT AUS KUNSTSTOFF**

RAIL ANCHORING DEVICE WITH PLASTIC SPRING ELEMENT

ATTACHE DE RAIL COMPORTANT UN ELEMENT ELASTIQUE EN PLASTIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE IT LI NL

(30) Priorität: **18.06.1992 DE 4220112**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.04.1995 Patentblatt 1995/16

(73) Patentinhaber: **HARMS & HAFFKE GMBH & CO**
21337 Lüneburg (DE)

(72) Erfinder: **BONEWITZ, Wilfried**
D-12683 Berlin (DE)

(74) Vertreter: **Effert, Udo, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt
Radickestrasse 48
12489 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
BE-A- 390 899
DE-A- 1 658 309
FR-A- 1 137 820
LU-A- 41 772

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).

EP 0 648 290 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schienenbefestigung mit einem Federelement aus Kunststoff gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie der alternativen Verwendung des Federelementes.

Bei derartigen Schienenbefestigungen auf allen Unterschwellungsarten aus Holz, Beton oder Stahl gehen die Bestrebungen dahin, die dauerhafte elastische Fahrbahnverspannung, eine elastische Horizontalkraftübertragung, eine Verringerung des Verschleißes, eine Verbesserung des elektrischen Isolierverhaltens, eine Erhöhung der Mechanisierungs- und Automatisierungsfreundlichkeit für Montage und Erhaltung sowie eine Verbesserung der Lärmminderung zu gewährleisten.

Aus der AT 344 768 ist ein Federelement in Kombination mit einer Stahlfeder bekannt, das Horizontal-und Vertikalkräfte bei einer Schienenbefestigung übertragen kann. Mit dem mehrteiligen Federsystem können Kräfte nur gleichmäßig auf das System und damit auf den Schienenfuß und die schwellenseitigen Auflager gebracht werden, bei allseitig konstanten Federwegen.

Ein ähnliches System ist in der AT 295 578 offenbart, wo zwischen Befestigungsbolzen und Federelement eine federnde Druckverteilungsplatte aus Metall angeordnet ist.

Mit der EP 0 393 432 A2 wurde ein Federelement aus kältebeständigem thermoplastischem Polyurethan vorgeschlagen, welches in vielfältiger Weise als stoßdämpfende, elektrisch isolierende Spannfeder für eine Schienenbefestigung mittels Schwellenschraube oder Federnagel einsetzbar ist. Das Federelement wird dort, gegebenenfalls in Kombination mit weiteren Bauteilen, eingesetzt, um neben einer vertikalen gleichzeitig eine quergerichtete horizontale Schienenfußfixierung zu gewährleisten. Die isolierende Anordnung des Federlementes zwischen den Stahlbauteilen soll auch zur Lärmminderung und Verschleißminderung beitragen. Die Gestaltung und die Anordnung der Federelemente lassen jedoch nur einen geringen Federweg zu. Trotz fakultativer Hinweise auf eine Vormontagefähigkeit des Systems hat die Praxis gezeigt, daß die Federlemente so groß bauen, daß eine Vormontage praktisch ausgeschlossen ist.

Aus der BE-A- 390 899 ist eine Schienenbefestigung bekannt, bei der der Schienenfuß mittels einer von einem Befestigungsbolzen durchgriffenen Spannklemme auf die Unterschwellung gespannt wird.
Einerseits stützt sich eine Nase auf den Schienenfuß und andererseits ein rückwärtiger Teil der Spannklemme auf einem erhöhten Widerlager ab.
Sowohl die Spannklemme als auch das Widerlager bestehen offensichtlich aus starren Metall.
Die Spannklemme federt nicht und die Schienenbefestigung ist elektrisch nicht isoliert.

Ausgehend vom Stand der Technik nach der EP-A-0 393 432 liegt der Erfindung das Problem zugrunde, eine optimale, klein bauende, mit wenigen Bauteilen ausgestattete Vertikalverspannung des Schienenfußes mit relativ großen Federwegen für alle Unterschwellungsarten zu ermöglichen, die neben elektrischer Isolationswirkung auch eine weitere Lärmminderung bewirkt. Gegebenenfalls soll das Befestigungssystem vormontierbar sein.

Das Problem wird erfindungsgemäß durch die Ansprüche 1 und 9 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen erfaßt.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß die positiven Eigenschaften von Federelementen aus Kunststoff für wesentliche Steigerungen des Elastizitätsverhaltens genutzt werden können, wobei insbesondere das von der Erfindern erprobte kältebeständige thermoplastische Polyurethan angewendet werden sollte.

Das erfindungsgemäße Federelement wird als im wesentlichen plane Federplatte oder Federscheibe ausgebildet, welches an einer Kante von der Unterfläche ausgehend einen mehr oder minder großen Vorsprung im Sinne als einer zur Kante parallelen Nase aufweist. Die Nase endet - mit Ausnahme eines speziellen Anwendungsfalles - in eine zur Schienenfußoberfläche komplementäre Fläche mit der sie auf dem Schienenfuß plan aufliegt. Das Federelement wird durch entsprechende mittels Schwellenschraube, Hakenschraube oder ähnlichem aufgebrachte Spannkräfte einerseits auf dem Schienenfuß und andererseits auf der Unterschwellung oder einem speziell gestalteten Teil auf der Oberfläche der Unterschwellung fixiert. Die Spannmomente werden als theoretische Werte in der Regel vorgegeben; das Federelement überträgt diese nunmehr ungleichmäßig auf die zu spannenden Teile. Durch die Nase wird der Schienenfuß entsprechend des größeren Federweges kräftiger gespannt als der Teil der Federplatte, der auf der Unterschwellung ruht.

Durch die Höhe der Nase in Kombination mit der vorgegebenen Dicke der Federplatte im planen Teil kann somit der Federweg unterschiedlich gestaltet werden. Dies ist besonders wichtig, weil durch diese Maßnahme die Verwendung unterschiedlicher federnder Schienenunterlagen möglich ist, ohne die Bauhöhe der Schienenbefestigung wesentlich zu ändern. Die Abstützung der Federplatte kann sowohl auf den rückwärtigen Teil der Unterschwellung als auch im Bereich neben dem Befestigungsbolzen erfolgen. Als Auflager auf der Unterschwellung kann außer der Oberfläche, zum Beispiel einer Betonschwelle, auch eine Rippenplatte oder ein entsprechendes Winkelelement auf einer Holz- oder Stahlschwelle dienen.

Zur gleichmäßigen Verteilung der Spannkraft auf das Federelement kann eine Schwellenschraube mit großem Kopf oder eine zwischen der Schwellenschraube beziehungsweise einer Hakenschraube mit Mutter angeordneten Lastverteilungsplatte, vorzugsweise aus Stahl, Verwendung finden. In diesem Fall wird außerdem die aus der Drehbewegung der Schraube resultierende Reibkraft von der Metallplatte aufgenommen und

eine Beschädigung der Oberfläche des Federelementes vermieden sowie eine zuverlässige Aufbringung der definierten Verspannkraft auch bei variierender Temperatur des Federelementes gesichert.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung erhält die Federplatte, gegebenenfalls auch die Metallplatte, ein Langloch, das sich quer zur Schiene erstreckt. Damit ist es möglich, die Federplatte um 180° zu drehen und vom Schienenfuß weg zu verschieben und auf der Unterschwellung zu fixieren. In dieser Position kann eine Schiene zwischen die Befestigungselemente gelegt werden ohne diese betätigen zu müssen (Vormontagestellung).

Des weiteren ist es erfindungsgemäß möglich, das mit einer Nase versehene Federelement gegen seitliches Verschieben, zum Beispiel einer Hakenschraubenbefestigung, zu sichern. Dazu kann ein zur elektrischen Isolierung neben dem Schienenfuß angeordnetes Kunststoffteil, beispielsweise in Form einer den Schienenfuß untergreifenden und dessen Höhe überschreitende Winkelleiste, dienen, das im Bereich einer Dübelverankerung des Befestigungsbolzens eine Aussparung aufweisen kann. Gegebenenfalls kann der Dübel die Funktion des Kunststoffteiles übernehmen und auch die gleiche Elastizität aufweisen, d.h. auch aus gleichem Material gefertigt sein. Wenn der Dübel über die Unterschwellung ragt, kann er gleichzeitig auch der Führung des Schienenfußes und des Befestigungsbolzens dienen.

Alternativ kann die erfindungsgemäß geformte Federplatte auch für erhebliche Querverschiebung unterliegende Gleise Anwendung finden, wenn die Unterschwellung mit Abstand zum Schienenfuß mit einem Widerlager ausgestattet ist, über welches die Nase der Federplatte formschlüssig hinübergreift und in dieser Position - ähnlich der Vormontagestellung - fixiert wird. Dabei wird dann der Schienenfuß durch die - eigentlich rückwärtige - Auflagerfläche der Federplatte gehalten. Auch diese Befestigungsmethode sichert die Federplatte gegen Verdrehung aus ihrer Sollposition.

Die Federplatte gewinnt besondere Bedeutung bei Schienenbefestigungen, die einen gegenüber normaler Befestigung geringeren Durchschubwiderstand aufweisen müssen, beispielsweise für die Schienenlagerung auf Brücken. Bedingt durch mögliche Relativverschiebung zwischen der Brückenkonstruktion und dem aufliegenden lückenlosen Gleis muß eine Längsdehnung der Brücke zugelassen werden, ohne daß wesentliche zusätzliche Kräfte in die Schiene übertragen werden. Dies wird erreicht, indem die Nasenhöhe und damit die effektiv wirkende Verspannkraft des Befestigungssystems auf den geringeren Wert eingestellt wird. Alternativ kann die Reibkraft zwischen der Nase der Federplatte und dem Schienenfuß reduziert werden, indem das Flächenverhältnis zwischen der Pressfläche der Nase und der Auflagerfläche des Federelementes auf der Unterschwellung verringert wird.

Die Erfindung soll anhand einiger schematischer Darstellungen näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Schienenbefestigung im Teilschnitt;

Fig. 2 eine Schienenbefestigung gemäß Fig. 1 in Vormontagestellung;

Fig. 3 eine andere Schienenbefestigung im Teilschnitt;

Fig. 4 eine Schienenbefestigung gemäß Fig. 3 in Draufsicht; und

Fig. 5 eine weitere Schienenbefestigung.

Ein Schienenfuß 1 ruht mit einer elastischen Zwischenlage 2 auf der Unterschwellung 6, einer Spannbetonschwelle. Eine Schwellenschraube 3 drückt mit ihrem Kopf auf eine Metallplatte 4 und leitet so die Spannkräfte der in Dübel 7 in der Unterschwellung 6 verankerten Schraube in die Federplatte 5 ein. In der dargestellten Position der Federplatte preßt die Nase 26 den Schienenfuß 1 nieder, während der rückwärtige Teil 27 der Federplatte sich nach weiteren Umdrehungen der Schraube um das Maß a senkt, bis es auf einem Auflager an der Unterschwellung 6 aufliegt. Da die Nase 26 ihre Montagestellung eher erreicht als die anderen Teile der Federplatte 5, sind die auf den Schienenfuß aufgebrachten Kräfte größer - bei gleichen Flächenverhältnissen - als die Auflagerkräfte auf der Unterschwellung beziehungsweise der Federweg für den Schienenfuß 1 ist größer als der verfügbare Federweg an den restlichen Teilen der Federplatte 5 (Fig. 1).

Das Federelement, die Federplatte 5, weist ein Langloch 9 auf, so daß gemäß Darstellung in Fig. 2 die Federplatte 5 um 180° gedreht und vom Schienenfuß 1 weggeschoben, in eine Position gelangt, die es ermöglicht, den Schienenfuß zu entnehmen, ohne die Befestigungsteile zu entfernen. In dieser Position kann die Schienenbefestigung im Herstellerwerk auf der Unterschwellung fixiert und sodann zur Baustelle transportiert und dort positioniert werden. Damit entfällt eine mühsame Montage der Befestigungselemente auf der Baustelle. Der Verankerungsdübel 7 ragt hier weit über die Unterschwellung hinaus. Er dient als Querverschiebesicherung für die Schiene und Isolierung sowie Führung für den Befestigungsbolzen 3.

Fig. 3 zeigt eine andere Befestigung des Schienenfußes 1 auf einer Unterschwellung 17, zum Beispiel einer Stahlbrücke beziehungsweise einer auf einer Brükke angebrachten Rippenplatte, unter Zwischenfügung der elastischen Zwischenplatte 2. Die Unterschwellung weist eine Rippe 16 mit einer Ausnehmung für eine Hakenschraube 11 auf, wobei die Rippe elektrisch durch eine Kunststoff-Winkelleiste 14 gegen den Schienenfuß 1 isoliert ist. Eine Federplatte 15 wird durch eine darüberliegende Stahlplatte 13 zur Kraftverteilung durch

auf Mutter 12 der Hakenschraube 11 aufgebrachte Spannmomente mit der Nase 28 gegen den Schienenfuß 1 gepreßt. Das Maß b zwischen dem rückwärtigen Auflagerteil 29 der Federplatte 15 entspricht der Höhe der Nase 28. Während beispielsweise die Nase 26 bei einer dem k-Oberbau ähnlichen Federplatte 5 eine Höhe von etwa 10 mm bei einer Dicke der restlichen Federplatte von etwa 6-8 mm aufweist, ist bei dieser Befestigung auf einer Brücke die Nase 28 nur etwa 3 mm hoch. Durch diese Maßnahme wird bei identischen Spannmomenten für beide Federplatten 5, 15 die Pressung der Nase 28 auf den Schienenfuß 1 verringert, so daß der Durchschubwiderstand für den Schienenfuß 1 ebenfalls verringert wird. In Vormontagestellung ist die Hakenschraube 11 etwas aus ihrer Spannposition vom Schienenfuß 1 weggeschoben und dort fixiert. Ein Langloch in der Federplatte 15 erübrigt sich daher.

Fig. 4 zeigt in Draufsicht die Befestigung gemäß Fig. 3, wobei jedoch die Mutter 12 nicht dargestellt ist. Die Winkelleiste 14 dient der elektrischen Isolierung des Schienenfußes 1 und in Wirkverbindung mit der Nase 28 der Federplatte 15 als Verdreh- und Verschiebesicherung der Befestigung.

Fig. 5 zeigt einen Schienenfuß 1 der mit Zwischenplatten 2, 20 auf einer Holzschwelle 21 ruht. Ein Stahlwinkel 23 dient als Widerlager für die Nase 22 einer Federplatte 25, die durch Schwellenschraube 3 gehalten wird. In diesem Falle preßt die Kante 24 des rückwärtigen Teiles der Federplatte 25 den Schienenfuß. Die Federplatte 25 ist in der dargestellten Montagestellung verdrehsicher arretiert. Die Kante 24 wirkt hier praktisch als Nase, da der Federweg c in der resultierenden Spannrichtung der Schwellenschraube 3 erheblich größer als die Dicke der Federplatte 5 ist.

Patentansprüche

1. Schienenbefestigung mit einem ein Federelement aus Kunststoff durchgreifenden und zwischen einem Schienenfuß und einem Auflager an einer Unterschwellung spannenden, in der Unterschwellung verankerten, Befestigungsbolzen, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement als Federplatte (5, 15, 25) ausgebildet ist und eine von ihrer Unterseite nach unten hervorragende, auf den Schienenfuß (1) spannbare, Nase (26, 28) aufweist und das Auflager (8, 16,23) als Erhöhung auf der Unterschwellung (6, 17, 21) ausgebildet ist, wobei die Unterseite der Federplatte und die Oberseite des Auflagers um ein Maß (a, b) beabstandet sind, wenn der Befestigungsbolzen nicht gespannt ist, die Nase aber aufliegt.

2. Schienenbefestigung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der Federplatte (5, 15) die Höhe der Nase (26, 28) und die Größe ihrer Auflagerfläche auf der Oberfläche des Schienenfußes (1) in Abhängigkeit von einer vordefinierten Spannkraft des Befestigungsbolzens (3, 11) bestimmbar ist.

3. Schienenbefestigung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Federplatte (5, 15, 25) aus thermoplastischem Polyurethan besteht.

4. Schienenbefestigung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Federplatte (5, 15, 25) und dem Befestigungsbolzen (3, 11) ein die Spannkräfte verteilendes Metallelement angeordnet ist.

5. Schienenbefestigung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß seitlich des Schienenfußes (1) eine über diesen nach oben hinausragende Kunststoffleiste (14) angeordnet ist, die gegebenenfalls im Bereich einer Dübelverankerung (7) ausgespart sein kann.

6. Schienenbefestigung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Federplatte (5) für den Durchgriff des Befestigungsbolzens (3) mit einem quer zum Schienenfuß sich erstreckenden Langloch (9) versehen ist.

7. Schienenbefestigung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Vormontagestellung (Fig. 2) die Federplatte (5) mit der Nase (26) zur Unterschwellung (6) gedreht und in einer den Schienenfuß (1) freilassenden Position arretiert ist.

8. Schienenbefestigung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Auflager für die Federplatte (5, 15, 25) an der Unterschwellung (6, 17) eine dort angeordnete Rippe (16) oder die Oberfläche (8) der Unterschwellung dient.

9. Verwendung einer Federplatte gemäß Anspruch 1 für eine Schienenbefestigung mit erhöhtem Querverschiebewiderstand und gleichzeitiger Verdrehsicherung der Federplatte (25) durch formschlüssiges Fixieren der Nase (22) an einem vom Schienenfuß (1) beabstandeten Widerlager (23), welches als Erhöhung auf der Unterschwellung (21) ausgebildet ist.

Claims

1. Rail fastening with a securing bolt passing through a resilient member made of plastics, forming a span between a rail foot and a support on a support sleeper, and anchored in support sleeper, characterised in that the resilient member is in the form of a resilient plate (5, 15, 25), and has a nose (26, 28) projecting downwards from the underside of said re-

silient plate, and clampable on the rail foot (1), and the support (8, 16, 23) is in the form of a raised portion on the support sleeper (6, 17, 21), the underside of the resilient plate and the upper side of the support being spaced apart by a certain distance (a, b) when the securing bolt is not clamped, but the nose is in contact.

2. Rail fastening according to claim 1, characterised in that at the resilient plate (5, 15), the height of the nose (26, 28) and the size of its support surface on the surface of the rail foot (1) may be determined in dependence on a predefined clamping force of the securing bolt (3, 11).

3. Rail fastening according to claim 1 or 2, characterised in that the resilient plate (5, 15, 25) consists of thermoplastic polyurethane.

4. Rail fastening according to one of claims 1 to 3, characterised in that a metal member distributing the clamping forces is located between the resilient plate (5, 15, 25) and the securing bolt (3, 11).

5. Rail fastening according to one of claims 1 to 4, characterised in that there is located laterally of the rail foot (1) a plastic strip (14) projecting upwards beyond said rail foot (1), and which if necessary can be left open in the region of a plug anchorage (7).

6. Rail fastening according to one of claims 1 to 5, characterised in that the resilient plate (5) is provided with a slot (9) extending transversely to the rail foot, allowing the securing bolt (3) to pass through.

7. Rail fastening according to claim 6, characterised in that, in a pre-assembly position (Figure 2), the resilient plate (5) is rotated with the nose (26) to the support sleeper (6), and is blocked in a position leaving the rail foot (1) free.

8. Rail fastening according to one of claims 1 to 7, characterised in that a rib (16) located on the support sleeper (6, 17), or the surface (8) of the sleeper support, serves as a support for the resilient plate (5, 15, 25) on the sleeper support (6, 17).

9. Utilisation of a resilient plate according to claim 1 for a rail fastening with increased resistance to transverse displacement and simultaneous securing against rotation of the resilient plate (25) by positive fixing of the nose (22) on an abutment (23) spaced apart from the rail foot (1), said abutment being designed as a raised portion on the sleeper support (21) .

Revendications

1. Attache de rail avec un boulon de fixation qui traverse un élément élastique en matériel plastique et qui est ancré dans des traverses inférieures et serré aux traverses inférieures entre le pied de rail et un support, charactérisé en ce que l'élément élastique forme une lame élastique (5, 15, 25) et dispose d'un nez (26, 28) qu'on peut serrer sur le pied de rail (1) et qui sort de sa partie inférieure vers le bas et que le support (8, 16, 23) est formé comme élévation sur la traverse inférieure (6, 17, 21) et que la partie inférieure de la lame élastique et la partie supérieure du support ont une distance d'une mesure (a, b) si le boulon n'est pas serré mais si le nez repose.

2. Attache de rail selon revendication 1, charactérisé par le fait qu'on peut définer à la lame élastique (5, 15) la hauteur du nez (26, 28) et les dimensions de la surface du support qui touche le pied de rail (1) en fonction de la force élastique du boulon (3, 11) définée en avance.

3. Attache de rail selon revendication 1 ou 2, charactérisé par le fait que la lame élastique (5, 15, 25) consiste en matériel thermoplastique polyuréthanne.

4. Attache de rail selon l'une des revendications 1 à 3, charactérisé par le fait qu' entre la lame élastique (5, 15, 25) et le boulon de fixation (3, 11) est situé un élément métallique qui éparpille les forces de tension.

5. Attache de rail selon l'une des revendications 1 à 4, charactérisé par le fait que à côté du pied de rail (1) est appliquée une tringle en matériel plastique (14) passant au dessus du pied vers le haut, qui peut être le cas échéant épargnée dans la zone d'un ancrage à cheville (7).

6. Attache de rail selon l'une des revendications 1 à 5, charactérisé par le fait que la lame élastique (5) est fournie d'un rou oblong (9) pour le passage du boulon de fixation (3) traversalement au pied de rail .

7. Attache de rail selon revendication 6, charactérisé par le fait que dans une position de prémontage (fig. 2) la lame élastique (5) est tournée avec le nez (26) vers la traverse inférieure (6) et arrêtée dans une position qui laisse libre le pied de rail (1).

8. Attache de rail selon l'une des revendications 1 à 7, charactérisé par le fait que comme support pour la lame élastique (5, 15, 25) à la traverse inférieure (6, 17) sert une nervure (16) placée là-bas ou bien la surface (8) de la traverse inférieure.

9. Utilisation d'une lame élastique selon revendication 1 pour une attache de rail avec une résistance de déplacement transversale élevée et en même temps avec un frein de torsion de la lame élastique (25) par fixation en accouplement géometrique du nez (22) sur un contrepalier (23) en distance du pied de rail (1), lequel forme une élévation sur la traverse inférieure (21).

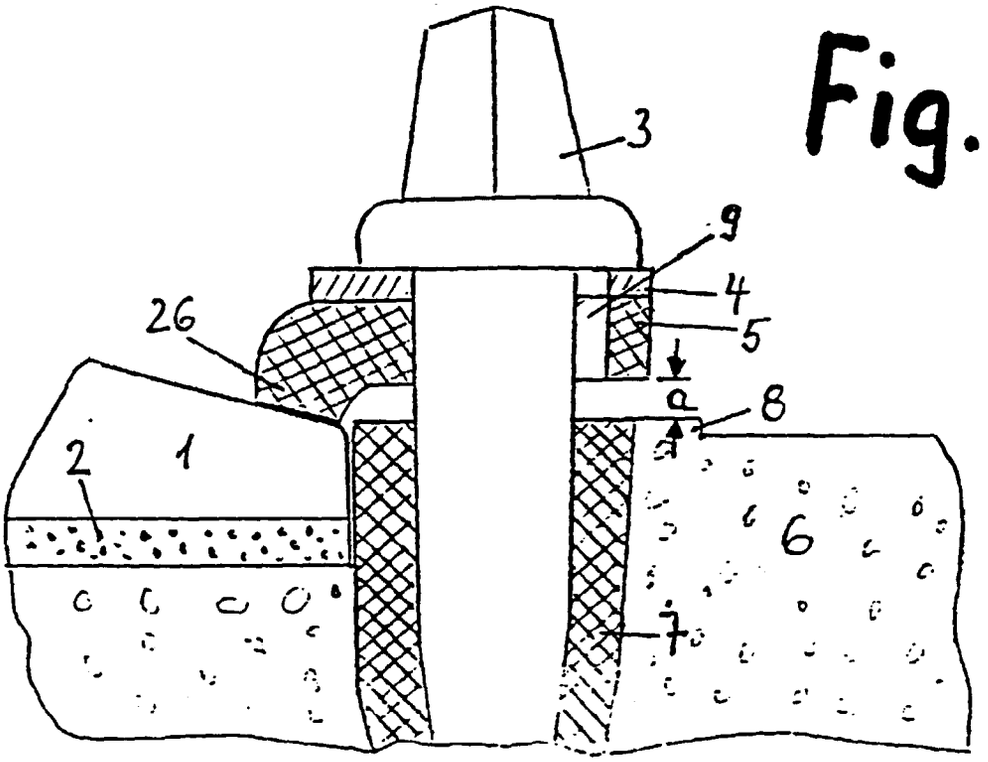


Fig.1

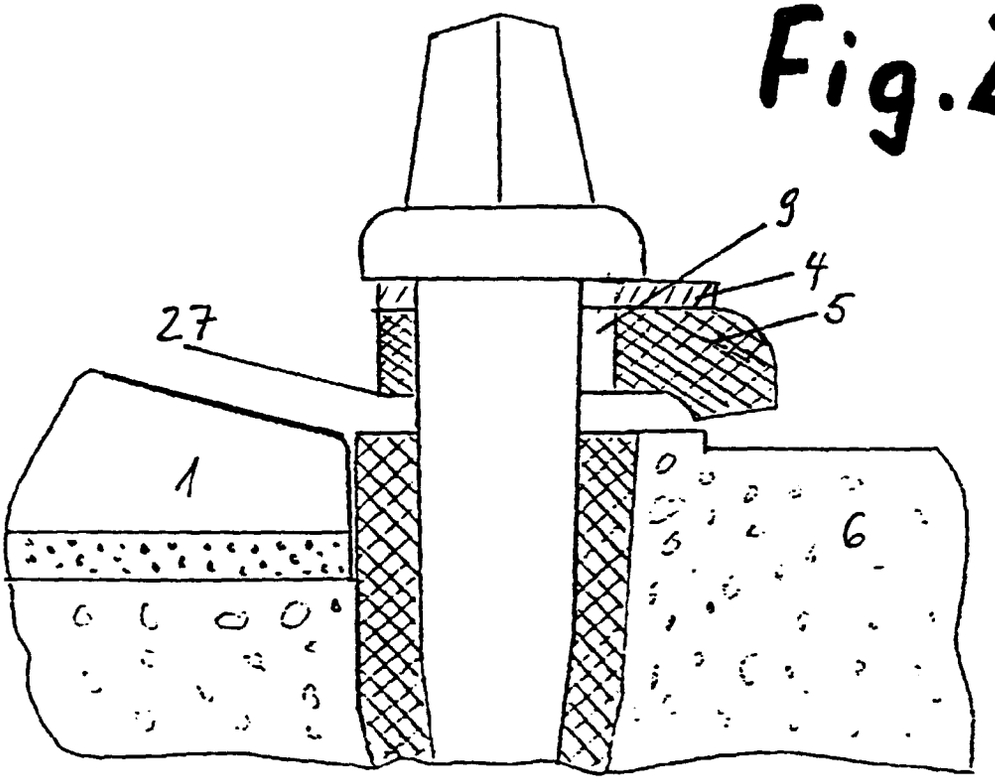


Fig.2

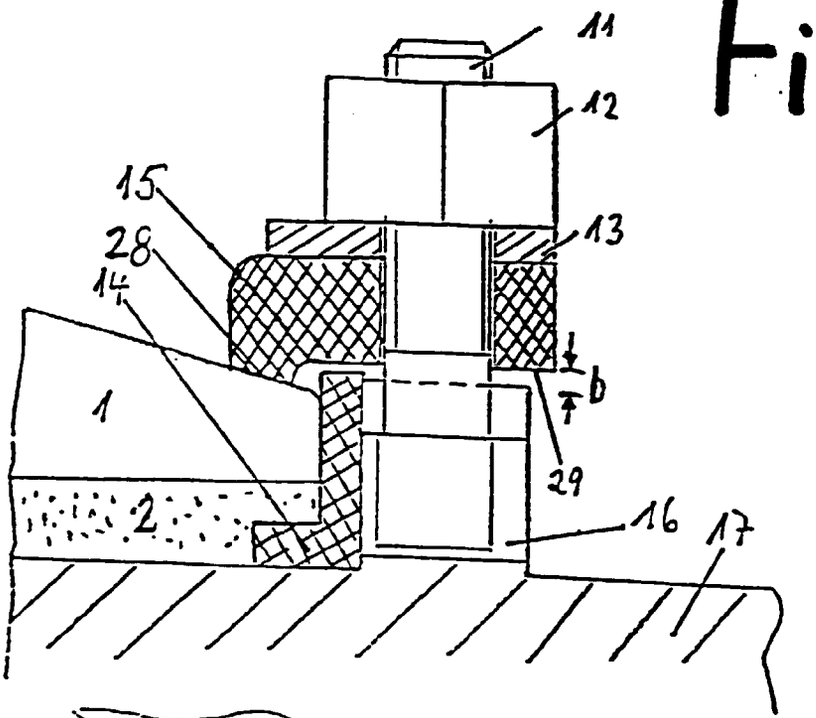


Fig.3

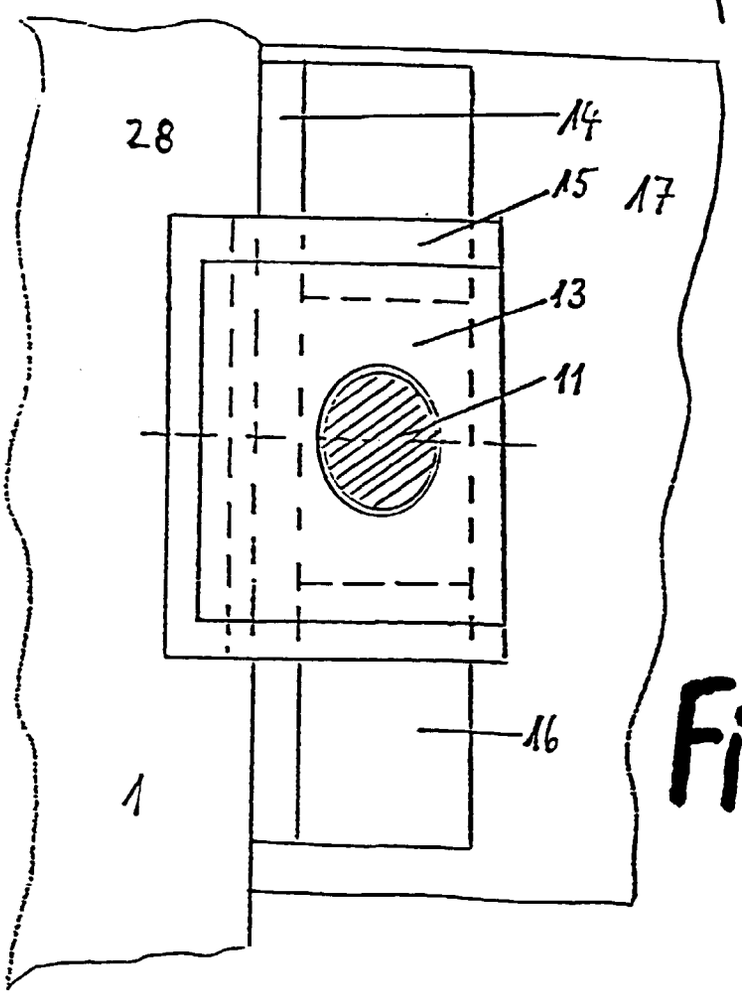


Fig. 4

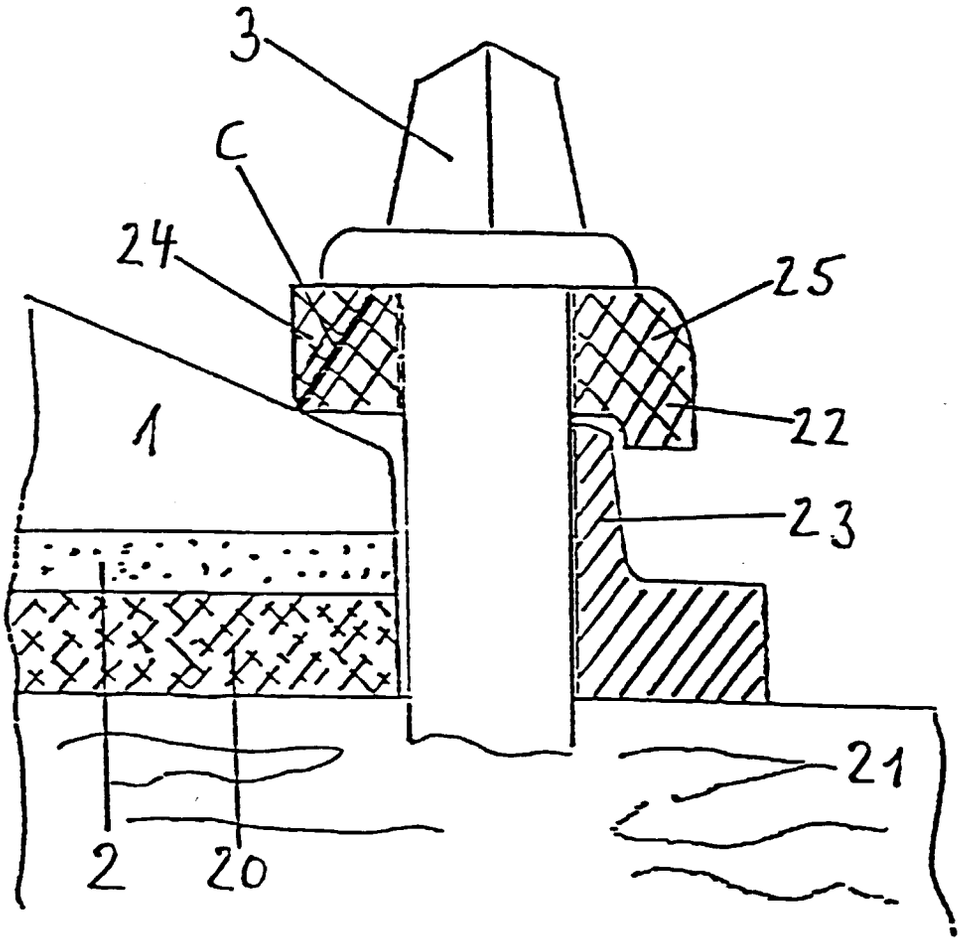


Fig. 5