



12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **93111780.8**

51 Int. Cl.⁵: **E01B 9/62, E01B 19/00**

22 Anmeldetag: **22.07.93**

30 Priorität: **22.07.92 DE 4224082**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.02.94 Patentblatt 94/05

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT

71 Anmelder: **WEGU Gummi- und
 Kunststoffwerke Walter Dräbing KG**
Mündener Strasse 31
D-34123 Kassel(DE)

72 Erfinder: **Fischer, Heinz**
Am Rottgarten 7
D-63571 Gelnhausen(DE)
 Erfinder: **Zimmermann, Horst**
Bühlstrasse 36
D-34127 Kassel(DE)

74 Vertreter: **Rehberg, Elmar, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt
Postfach 31 62
D-37021 Göttingen (DE)

54 **Schalldämmendes Schienenlager.**

57 Ein schalldämmendes Schienenlager ist für eine zu einer Spur gehörige Standardschiene (2) mit einem Kopf (3), einem ungefähr doppelt so breit wie der Kopf (3) ausgebildeten Fuß (4) und einem den Kopf (3) der Schiene (2) mit ihrem Fuß (4) verbindenden, etwa parallel verlaufenden Seitenflächen (31) aufweisenden Steg (5) vorgesehen. Unmittelbar unterhalb des Fußes (4) ist ein erstes Dämmelement (10) angeordnet. Innerhalb und außerhalb der Spur sind Abstützungen (8, 9) vorgesehen, die unter Zwischenordnung von weiteren Dämmelementen (12,

13) die Schiene (2) seitlich abstützen. Die unbelastete Schiene (2) ist über den Fuß (4) von oben beaufschlagende Spannelemente (16, 17) nach unten auf das erste Dämmelement (10) vorspannbar. Das Schienenlager ist als Stützpunktlager (1) mit diskontinuierlicher Anordnung der seitlichen Abstützungen (8, 9) ausgebildet ist. Die seitlichen Abstützungen (8, 9) und/oder die weiteren Dämmelemente (12, 13) sind derart ausgebildet sind, daß sie eine Zentrierwirkung auf die vorgespannte bzw. die belastete Schiene (2) ausüben.

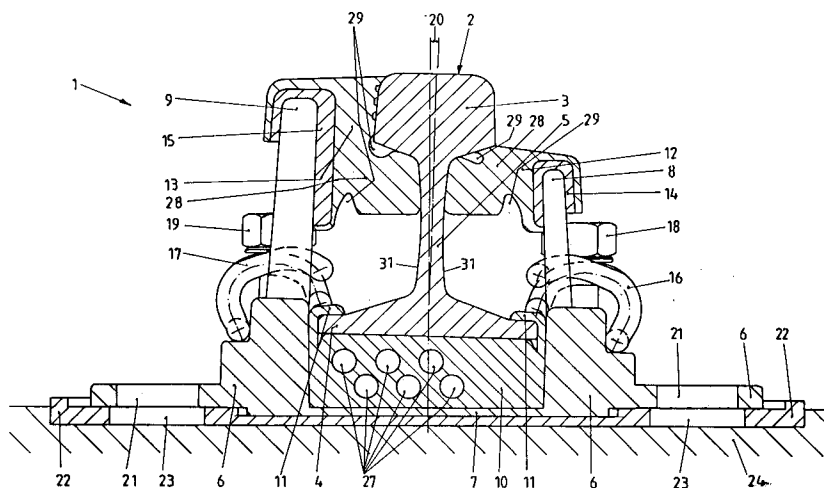


Fig. 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein schalldämmendes Schienenlager mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1. Schalldämmende Schienenlager finden insbesondere für Gleise von Untergrundbahnen Verwendung. Hierdurch soll die Übertragung von Körperschall auf den Untergrund und die Entwicklung von Luftschall möglichst weitgehend vermieden werden. Der von Untergrundbahnen hervorgerufene Körperschall entwickelt sich insofern zu einem äußerst ernstzunehmenden Problem, als daß er vielerorts bereits zu umfangreichen Gebäudeschäden geführt hat. Auch die Belästigung unmittelbar betroffener Anwohner ist zum Teil erheblich.

Grundsätzlich lassen sich Schienenlager in die zwei Kategorien Stützpunktlager und kontinuierliche Lager einteilen. Ein Stützpunktlager dient zur punktuellen Lagerung einer Schiene beispielsweise auf einer Querschwellen. Demgegenüber erstreckt sich ein kontinuierliches Lager ohne Unterbrechungen entlang der Schiene. Dabei ist eine Längsschwelle als Auflager notwendig.

Ein kontinuierliches Lager für eine Standardschiene nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 ist aus der DE-OS 38 34 329 bekannt, wobei ein erstes Dämmelement unterhalb des Fußes der Schiene angeordnet ist und wobei beidseitig der Schiene, innerhalb und außerhalb der Spur Abstützungen vorgesehen sind, die unter Zwischenordnung von weiteren Dämmelementen den Steg zur Seite und den Kopf nach unten abstützen. Die Schiene ist in ihrem unteren Bereich bis an die Unterseite des Kopfes vollständig mit Dämmmaterial weitgehend konstanter Dicke umgeben. Das gesamte Schienenlager ist symmetrisch ausgebildet. Der Fuß der Schiene und das erste Dämmelement werden von einem Rahmen aus Metall aufgenommen. Auf den Rahmen sind Winkeleisen aufgeschraubt, die mit ihren horizontalen Abschnitten eine Vorspannung auf das oberhalb des Fußes der Schiene angeordnete Dämmmaterial ausüben und mit ihren vertikalen Abschnitten den Steg der Schiene seitlich abstützen. Das obere Ende der Winkeleisen stützt den Kopf der Schiene nach unten ab. Hierbei ist der vertikale Abschnitt der Winkeleisen vollständig unterhalb des Kopfes der Schiene angeordnet, d. h. er steht seitlich nicht über den Kopf hinaus. An den horizontalen Abschnitten der Winkeleisen sind Spannschrauben zur Einstellung einer über das Dämmmaterial von oben auf den Fuß der Schiene wirkenden Vorspannkraft vorgesehen. Das erste Dämmelement unterhalb des Fußes der Schiene weist in der Haupterstreckungsrichtung der Schiene verlaufende Hohlräume auf. Es stützt sich auf einer Grundplatte des Rahmens ab, für die wiederum an einer Längsschwelle ein Auflager vorgesehen ist. Das bekannte kontinuierliche Lager erlaubt ein Einfedern der

Schiene bis zu ca. 7 mm. Hierbei verhindert die großflächige Abstützung der Schiene an ihrem Steg und ihrem Fuß ein unerwünschtes Verkippen der Schiene zur Seite.

Die Gefahr des Verkippens ist in Kurven besonders groß, weil dort die jeweils äußere Schiene einer Spur neben der Schwerkraft eine aus der Spur heraus gerichtete Zentrifugalkraft aufzunehmen hat. Der für das bekannte kontinuierliche Lager notwendige technische Aufwand erweist sich jedoch als umfangreich und kostspielig.

Aus der DE-OS 40 07 937 ist ein schalldämmendes kontinuierliches Lager für eine Spezialschiene bekannt. Diese Spezialschiene weist einen sich nach oben konisch erweiternden Steg auf. Das Schienenlager besteht im wesentlichen aus parallel zu den Seitenflächen des Stegs verlaufenden, metallisch ausgebildeten Abstützflächen. Auf diesen ist die Schiene über Dämmelemente gelagert. Die angewinkelte Form der Abstützflächen führt sowohl zu einer horizontalen, als auch zu einer vertikalen Abstützung der Schiene. Bei dem bekannten kontinuierlichen Lager werden alle auf die Schiene einwirkenden Kräfte aussch. über die Seitenflächen des sich konisch erweiternden Stegs auf das Schienenlager übertragen. Schon hieraus ergibt sich die Notwendigkeit der kontinuierlichen und damit aufwendigen Lagerung der Schiene. Weiterhin ist als nachteilig anzusehen, daß das bekannte kontinuierliche Lager nur für Spezialschienen mit sich nach oben erweiterndem Steg geeignet ist.

Aus der DE-OS 39 26 392 ist ein schalldämmendes Schienenlager für eine zu einer Spur gehörige Standardschiene bekannt, bei dem wiederum ein Dämmelement unmittelbar unterhalb des Fußes angeordnet ist. Beidseitig der Schiene sind Stützhebel an einem Rahmen schwenkbar gelagert. Die Stützhebel sind auf den Fuß der Schiene hin vorgespannt und stützen sich unter Zwischenordnung von Dämmelementen jeweils in dem Übergangsbereich zwischen Kopf und Steg einerseits sowie in dem Übergangsbereich zwischen Steg und Fuß der Schiene andererseits an der Schiene ab. Die Stützhebel verhindern beim Einfedern der Schiene ein Kippen der Schiene in seitlicher Richtung. Der hierfür mit den Stützhebeln betriebene Aufwand muß jedoch als außerordentlich groß bezeichnet werden. Dies gilt insbesondere angesichts der notwendigerweise spielfreien Lagerung der Stützhebel.

Ein schalldämmendes Stützpunktlager ist als sogenanntes "Kölner Ei" bekannt. Dieses Stützpunktlager weist einen ovalen Rahmen mit quer zur Ausrichtung der Schiene verlaufender Haupterstreckung auf. In dem Rahmen ist eine Rippenplatte vorgesehen, wobei zwischen der Rippenplatte und dem Rahmen das erste Dämmelement angeordnet ist. Auf der Rippenplatte ist die Schiene

durch den Fuß der Schiene von oben beaufschlagende Spannklemmen starr fixiert. Hierdurch ist die seitliche Stabilität der Schiene mit derjenigen der Rippenplatte identisch. Sie hängt also im wesentlichen von der Erstreckung der Rippenplatte quer zur Schiene ab. Darüberhinaus geht natürlich die Federkonstante des Dämmelements ein. Hieraus resultiert, daß bei hinreichend stabiler Lagerung der Schiene nur ein vertikaler Federweg von maximal 3,5 mm möglich ist. Für eine möglichst weitgehende Körperschalldämmung reicht dies nicht aus.

Ein anderes bekanntes Stützpunktlager weist ebenfalls einen Rahmen und eine Rippenplatte aus Metall sowie ein dazwischen angeordnetes Dämmelement auf. Hier umgreift der Rahmen die Rippenplatte auf deren Oberseite, um Kippbewegungen zu begrenzen. Aber auch dabei ist unter der Randbedingung einer hinreichenden Kippstabilität der auf die Rippenplatte starr aufgeklemmten Schiene deren Einfederung auf wenige Millimeter begrenzt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein schalldämmendes Schienenlager nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 aufzuzeigen, das trotz eines geringen technischen Aufwands bei der Herstellung und Montage ein Verkippen der Schiene sicher verhindert sowie zugleich eine sehr gute Körperschalldämmung gewährleistet.

Erfindungsgemäß wird dies durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 erreicht. Dabei ist als überraschend anzusehen, daß die Ausbildung des Schienenlagers als Stützpunktlager in Verbindung mit der Zentrierwirkung der seitlichen Abstützungen bzw. der weiteren Dämmelemente die selbst bei großen Federwegen ausreichend stabile und verkippsichere Lagerung der Standardschiene ermöglicht. Umgekehrt zeigt sich im Vergleich zu bekannten Stützpunktlagern, daß die Rippenplatte in Fortfall kommen kann, wenn die Schiene selbst seitlich abgestützt und durch Vorspannung zentriert wird. Problemlos läßt sich auch eine solche Stabilität gegen ein Verkippen der Schiene erreichen, daß ein Einfedern von ca. 7 mm zulässig ist, was bislang nur bei den technisch aufwendigen kontinuierlichen Lagern möglich war. Der im Vergleich zu bekannten Stützpunktlagern zu leistende zusätzliche technische Aufwand für die seitlichen Abstützungen des neuen Stützpunktlagers wird durch den Wegfall der Rippenplatte kompensiert. Somit steht nunmehr ein preiswertes Schienenlager mit exzellenten schalldämmenden Eigenschaften zur Verfügung.

Um die Zentrierwirkung auf die vorgespannte bzw. belastete Schiene zu erreichen, kann der freie Abstand der seitlichen Abstützungen quer zur Schiene größer sein als die Breite des Kopfes der Schiene. Beim Einfedern der Schiene bewgt sich ihr Kopf zwischen die Abstützungen. Hieraus resultiert mit anwachsendem Federweg eine verstärkte

Gegenkraft zu Verkippen der Schiene.

Der freie Abstand der Abstützungen quer zur Schiene kann darüberhinaus größer als die Breite der gesamten Schiene sein. Wenn die weiteren Dämmelemente dementsprechend dick ausgebildet sind, wird ihre Scherbeanspruchung beim Einfedern der Schiene stark reduziert. Dies ist wiederum Garantie für eine besonders hohe Verschleißfestigkeit der weiteren Dämmelemente. Außerdem ist bei einem großen freien Abstand der Abstützungen das Einsetzen der Schiene in das Stützpunktlager besonders einfach möglich.

Der Kopf der Schiene kann auf den weiteren Dämmelementen aufliegen, wobei an den weiteren Dämmelementen parallel zur Schiene verlaufende Knickelemente ausgebildet sind, um die die Dämmelemente beim Einfedern der Schiene einknicken. Die Ausbildung eines Knickgelenks ist eine weitere Möglichkeit, einer unerwünschten Scherbeanspruchung der Dämmelemente vorzubeugen. Im einfachsten Fall wird der Ort des Knickgelenks durch gegenüberliegende Ausnehmungen in den Dämmelementen markiert. Das zwischen den Ausnehmungen verbleibende Material der Dämmelemente hat dann Scharnierfunktion. Betätigt wird das Knickelement durch die Unterseite des Kopfes der Schiene. Bei entsprechender geometrischer Anordnung bewirkt das Einknicken der Dämmelemente eine Vergrößerung der seitlichen Abstützkräfte auf die Schiene und damit die geforderte Zentrierwirkung.

Um eine Zentrierung der vorgespannten bzw. belasteten Schiene ohne eine übermäßige Scherbeanspruchung der weiteren Dämmelemente zu verhindern, können die Abstützungen von unten nach oben von der Schiene weg geneigt ausgerichtet sind. Dies führt beim Einfedern der Schiene zu einer Druck-Schub-Belastung der weiteren Dämmelemente.

Zusätzlich oder auch statt der geneigten Abstützungen können harte Ankoppelemente Zwischen den weiteren Dämmelementen und der Schiene angeordnet sei, wobei deren Verbindungsflächen mit den weiteren Dämmelementen von unten nach oben von der Schiene weg geneigt ausgerichtet sind. Auch hierdurch ergibt sich eine definierte Druck-Schub-Belastung der weiteren Dämmelemente beim zentrierenden Einfedern der Schiene. Die Ankoppelemente können einfach an die Schiene angedrückt sein, um die notewndige Anpopplung an diese sicher zu stellen.

Die außerhalb der Spur angeordneten Abstützungen können unter Zwischenordnung der weiteren Dämmelemente neben dem Steg auch den Kopf der Schiene zur Seite abstützen. Viele bekannte Schienenlager sind im wesentlichen symmetrisch aufgebaut. Vorteilhaft erfolgt die seitliche Abstützung der Schiene im Bereich ihres Kopfes

aber mit einem besonders guten Hebelverhältnis. Dieser Vorteil macht sich so stark bemerkbar, daß die seitliche Auslenkung des Kopfs der Schiene auf weniger als 2 mm problemlos begrenzbar ist, womit ein lokales Abstützen der Schiene mit dem neuen Stützpunktlager einer bekannten kontinuierlichen Lagerung allemal entspricht. Weiterhin beugt die zusätzliche Abstützung des Kopfes der Schiene auch der Entstehung von Luftschall vor, indem sie Eigenschwingungen des Kopfes der Schiene unterdrückt.

Das Stützpunktlager kann einen das Dämmelement seitlich umschließenden, die Abstützungen ausbildenden Rahmen aufweist. Dabei kann eine in Epoxidharzmörtel eingebettete Grundplatte als Auflager für das Dämmelement und den Rahmen dienen, aber auch eine in den Rahmen integrierte Grundplatte vorgesehen sein. Diese Ausführungsformen des Stützpunktlagers sind insbesondere bei nicht durchgehend vorgesehenem ersten Dämmelement geeignet. Der Rahmen umschließt das Dämmelement allseitig und definiert so dessen horizontale Lage unterhalb der Schiene. Die vertikale Lagedefinition erfolgt durch die Grundplatte.

Das Stützpunktlager kann alternativ jeweils einen innerhalb und einen außerhalb der Spur angeordneten, das Dämmelement seitlich begrenzenden und die jeweiligen Abstützungen ausbildenden Halbrahmen aufweisen, wobei das Dämmelement unterhalb der Schiene durchgängig vorgesehen ist. Das durchgängige Dämmelement erlaubt eine sinnvolle Einfassung nur von der Seite her. Dementsprechend sind statt eines Rahmens zwei Halbrahmen vorzusehen. Auch dabei kann eine in Epoxidharzmörtel gebettete Grundplatte als Auflager für die Halbrahmen dienen. Wenn das erste Dämmelement durchgehend ausgebildet und für das Dämmelement zwischen den einzelnen Stützpunktlagern ein einfaches Auflager vorgesehen ist, wird eine quasikontinuierliche Lagerung der Schiene verwirklicht.

Das Schienenlager kann auch einen Grundrahmen aus Beton aufweist, der unter seitlicher Abstützung durch an sich bekannte, sogenannte Winkelführungsplatten das erste Dämmelement und den Fuß der Schiene aufnimmt und an dem die seitlichen Abstützungen ausbildende Teilrahmen quer zur Haupterstreckungsrichtung der Schiene verstellbar gelagert sind, wobei sich die Spannelemente lagerseitig an den Winkelführungsplatten abstützen. Die Spannelemente belasten damit zugleich die Winkelführungsplatten auf ihr Auflager. Der Aufbau dieser Ausführungsform des neuen Schienenlagers entspricht teilweise einem bekannten Schienenlager, bei dem die Schiene unter Zwischenordnung eines vergleichsweise harten Pufferelements, unter seitlicher Abstützung des Schienenfußes durch Winkelführungsplatten auf einer Längs-

schwelle aufliegt und durch den Fuß der Schiene von oben beaufschlagende Spannklemmen aus Federstahl fixiert ist. Dabei sind jedoch keine seitlichen Abstützungen vorgesehen und eine Zentrierwirkung auf die einfedernde Schiene tritt nicht auf. Dies sind jedoch notwendige Voraussetzungen für große Federwege, d. h. gute Körperschalldämmung, bei gleichzeitiger Stabilität der Schienenlage.

Der Rahmen und die Grundplatte bzw. die Halbrahmen und die Grundplatte bzw. die Teilrahmen und/oder die Winkelführungsplatten können aus Kunststoff ausgebildet sein. Überraschenderweise sind die notwendigen Stabilitäten des Stützlagers außer bei Verwendung von Metall auch bei seiner Ausbildung aus Kunststoff zu erreichen. Kunststoff weist bereits selbst Körperschall dämmende Eigenschaften auf und ist darüberhinaus nicht nur kostengünstig verarbeitbar, sondern auch hinsichtlich seiner Korrosionsbeständigkeit vorteilhaft.

Die Spannelemente können Spannklemmen aus Federstahl sein, die sich ihrerseits vorteilhafterweise auf Kunststoff, beispielsweise dem Rahmen oder den Winkelführungsplatten, abstützen. Mit Spannklemmen aus gebogenem Federstahl können vergleichsweise hohe Vorspannkräfte zum Fixieren der Schiene in dem Stützpunktlager aufgebracht werden. Derartige Spannklemmen werden im Gleisbau seit langer Zeit in großem Umfang verwendet. Die Spannklemmen aus Federstahl stellen zwar einen Übertragungsweg für Körperschall von der Schiene auf das Schienenlager dar. Dieser Übertragungsweg ist jedoch zur entscheidenden Zeit weitgehend unterbrochen, da die Spannklemmen beim Einfedern der Schiene entlastet und damit weich werden. Voraussetzung dafür, daß dieses Weichwerden zu keiner Instabilität der Schiene führt, ist deren zentrierende seitliche Abstützung. In vertikaler Richtung ist die Schiene hinreichend durch ihre das Einfedern verursachende Belastung fixiert. Wenn zwischen den Spannklemmen und dem Fuß weichelastische Pufferelemente angeordnet sind, vermindern diese noch weitergehend die Übertragung von Körperschall über die Spannklemmen auf den Rahmen.

An dem ersetzten Dämmelement können den Fuß der Schiene umgreifende Verlängerungen vorgesehen sein, die die Pufferelemente ausbilden. Die Verlängerungen an dem Dämmelement weisen damit eine Doppelfunktion auf. Zum einen dienen sie der Befestigung des Dämmelements an der Schiene, was insbesondere bei durchgehender Ausbildung des Dämmelements von Vorteil ist. Zum anderen sind mit den Verlängerungen Pufferelemente vorhanden, die ausgesprochen lagestabil angeordnet sind.

Das erste Dämmelement kann asymmetrisch zu der Längsmittlebene der Schiene ausgebildet sein, wobei eine lokale Federkonstante des ersten Dämmelements von außen in die Spur hinein anwächst. Auf diese Weise wird quasi eine Kippbewegung der Schiene nach außen initiiert, die jedoch durch die dort vorgesehene zusätzliche Abstützung des Kopfes zur Seite abgefangen wird.

In dem ersten Dämmelement können Hohlräume mit von außen in die Spur abnehmender Konzentration vorgesehen sein. Die lokale Federkonstante des Dämmelements ist besonders einfach durch die Anordnung von Hohlräumen einstellbar. Solche Hohlräume sind beispielsweise beim Extrudieren des Dämmelements ohne weiteres einarbeitbar. Hinsichtlich der Konzentration der Hohlräume und der lokalen Federkonstanten des Dämmelements gilt in etwa umgekehrte Proportionalität. Mit ansteigendem Anteil der Hohlräume an dem Gesamtvolumen des Dämmelements sinkt die Federkonstante demnach ab. Die in die Spur hinein abnehmende Konzentration der Dämmelemente führt so zu einer in gleicher Richtung zunehmenden Federkonstante.

Sämtliche Dämmelemente bestehen vorteilhaft aus Gummi. Aufgrund der bekannten Eigenschaften dieses Werkstoffs ist Gummi für die Ausbildung eines Stützpunktlagers mit hohen Schalldämmwerten besonders gut geeignet. Dabei können für die weiteren Dämmelemente Trägerelemente zur Befestigung an den Abstützungen vorgesehen sein. Beispielsweise an die Dämmelemente anvulkanisierte Trägerelemente erleichtern den Zusammenbau des Stützpunktlagers bei der Montage der Schiene.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert und beschrieben. Es zeigt:

- Figur 1 einen Schnitt durch eine erste Ausführungsform des Schienenlagers, mit einem einteiligen Rahmen,
- Figur 2 eine Draufsicht auf das Schienenlager gemäß Figur 1,
- Figur 3 einen Schnitt durch eine zweite Ausführungsform des Schienenlagers, mit einem einteiligen Rahmen,
- Figur 4 einen Schnitt durch eine dritte Ausführungsform des Schienenlagers, mit einem zweiteiligen Rahmen,
- Figur 5 einen Schnitt durch eine vierte Ausführungsform des Schienenlagers, mit einem Grundrahmen aus Beton,
- Figur 6 eine Draufsicht auf das Schienenlager gemäß Figur 5 und
- Figur 7 einen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform des Schienenlagers mit einem Grundrahmen aus Beton.

Das in Figur 1 dargestellte Schienenlager ist ein Stützpunktlager 1. Es dient zur schalldämmenden Lagerung einer Schiene 2. Die Schiene 2 ist als Standardschiene ausgebildet und besteht aus einem Kopf 3, einem Fuß 4 und einem den Kopf 3 mit dem Fuß 4 verbindenden Steg 5. Der Fuß 4 ist dabei ungefähr doppelt so breit ausgebildet wie der Kopf 2. Die Seitenflächen 31 des Stegs 5 verlaufen etwa parallel. Das Stützpunktlager 1 weist einen hier einstückig aus Kunststoff ausgebildeten Rahmen 6 und eine Grundplatte 22 als Auflager für den Rahmen 6 auf. An dem Rahmen 6 sind beidseitig der Schiene 2 jeweils paarweise hintereinander angeordnete Abstützungen 8 und 9 vorgesehen. Hierbei sind die Abstützungen 8 innerhalb einer Spur angeordnet, der die Schiene 2 zugeordnet ist, während sich die Abstützungen 9 außerhalb dieser Spur befinden. Untereinander und quer zu der Schiene 2 weisen die Abstützungen 8 und 9 einen Abstand auf, der größer ist als die maximale Breite der Schiene im Bereich ihres Fußes 4. Unterhalb des Fußes 4 ist in dem Stützpunktlager ein erstes Dämmelement 10 vorgesehen. Das Dämmelement 10 weist Verlängerungen 11 auf, die den Fuß 4 umgreifen. Die unbelastete Schiene 2 ist durch Spannklemmen 16 und 17 auf das Dämmelement 10 hin vorgespannt und dadurch in dem Schienenlager 1 fixiert. Die Spannklemmen 16 und 17 sind aus Federstahl gebogen ausgebildet und beaufschlagen den Fuß der Schiene 2 von oben. Hierbei sind die Verlängerungen 11 des Dämmelements 10 als Pufferelemente zwischen den Spannklemmen 16 und 17 und dem Fuß 4 angeordnet. Ihrerseits werden die Spannklemmen 16 und 17 durch Schrauben 18 und 19 beaufschlagt. Neben der vertikalen Abstützung durch das Dämmelement 10 ist die Schiene 2 in horizontaler Richtung durch weitere Dämmelemente 12 und 13 in ihrer korrekten Lage stabilisiert. Die Dämmelemente 12 und 13 sind jeweils an Trägerelemente 14 und 15 anvulkanisiert, die sich ihrerseits an den Abstützungen 8 und 9 abstützen. Die Dämmelemente 12 liegen an der Schiene 2 im oberen Bereich des Stegs 15 und an der Unterseite des Kopfes 2 an. Die Dämmelemente 13 bewirken zusätzlich eine seitliche Abstützung der Schiene 2 im Bereich ihres Kopfes 3. Für den jeweils unterhalb des Kopfes 3 der Schiene 2 angeordneten Bereich der Dämmelemente 12 und 13 ist jeweils ein Knickgelenk 28 vorgesehen. Die Knickgelenke 28 werden jeweils durch das zwischen zwei Aussparungen 29 verbleibende Material der Dämmelemente 12 und 13 gebildet. Durch die von den Spannklemmen 16, 17 ausgehende Vorspannung der Schiene 2 nach unten werden auch die Knickgelenke 28 beaufschlagt. Dies führt durch die geometrische Ausgestaltung der der Schiene 2 zugekehrten Bereiche der weiteren Dämmelemente 12 und 13 zu einer Zentrierwirkung auf die Schiene

2. Alle Dämmelemente 10, 12 und 13 des Stützpunktlagers 1 sind aus Gummi ausgebildet. Das Dämmelement 10 weist in Richtung aus der Spur heraus vorteilhaft eine abnehmende Federkonstante auf. Dies wird hier durch Hohlräume 27 bewirkt, die mit aus der Spur heraus anwachsender Dichte in dem Dämmelement 10 vorgesehen sind. Die Grundplatte 22, die wie der Rahmen 6 aus Kunststoff ausgebildet ist, weist Schraubenlöcher 23 auf. Diese Schraubenlöcher 23 korrespondieren mit Langlöchern 21 in dem Rahmen 6. Auf diese Weise ist eine Justierung des Rahmens 6 gegenüber der Grundplatte 2 in Querrichtung möglich. Die Grundplatte 22 ist ihrerseits in Epoxidharzmörtel 24 auf einer hier nicht weiter dargestellten Schwelle gebettet. Die Schwelle kann als Querschwellen ausgebildet sein. Sinnvoll ist jedoch auch eine solche Ausbildung der Schwelle, bei der ein einfaches, kontinuierliches Auflager für das Dämmelement 10 vorgesehen ist. Dieses kann dann mit einem großen positiven Effekt hinsichtlich der Unterdrückung von Eigenschwingungen der Schiene durchgehend, d. h. ohne Unterbrechungen unter dem Fuß 4 der Schiene 2 vorgesehen sein. Bei der Montage des Stützpunktlagers 1 macht sich der große Abstand der Abstützungen 8 und 9 in Querrichtung bereits positiv bemerkbar. Er macht aber auch einen vergleichsweise großen Einfederweg der Schiene 2 bei Belastungen möglich, da im gewollten Federweg kein nichtelastisches Material angeordnet ist. Beim Einfedern der Schiene 2 in dem Stützpunkt 1 sind folgende Vorgänge besonders erwähnenswert. Die Zentrierwirkung der seitlichen Abstützungen 8, 9 bzw. der weiteren Dämmelemente 12, 13 und die zusätzliche seitliche Abstützung des Kopfs 3 der Schiene 2 durch das Dämmelement 13 verhindern mit ein seitliches Verkippen der Schiene 2. Die seitliche Auslenkung des Kopfs 3 der Schiene 2 ist auf maximal 2 mm begrenzt. Aus diesem Grund kann das Dämmelement besonders weich, d. h. mit geringer Federkonstante ausgebildet sein. Beim Einfedern der Schiene 2 werden die Spannklemmen 16 und 17 beim Erreichen des großen maximalen Federwegs stark entlastet. Sie werden weich und wirken ihrerseits als Dämmelemente für den von der Schiene ausgehenden Körperschall. Bei belasteter Schiene wird demnach nur wenig Körperschall von der Schiene 2 über die Spannklemmen 16 und 17 auf den Rahmen 6 übertragen. Eine zusätzliche Schalldämmung geht von den Verlängerungen 11 aus, auf denen die Spannklemmen 16, 17 schienenseitig aufliegen. Letzlich bedeutet auch die Ausbildung des Rahmens 6 aus Kunststoff, auf dem sich die Spannklemmen 16, 17 abstützen, eine Schalldämmung für den bereits auf die Spannklemmen übertragenen Körperschall. Die Knickgelenke 28 bewirken auch eine Reduzierung der Scherbelastung der weiteren Dämmelemente

12 und 13 beim Einfedern der Schiene 2. Der Kopf 3 der Schiene 2 drückt von oben auf die unter ihm angeordneten Bereiche der Dämmelemente und verursacht so deren Abknicken, statt daß diese verstärkt auf Scherung beansprucht werden. Das Abknicken ist darüberhinaus mit der zusätzlichen seitlichen Abstützung der Schiene 2, der wichtigen Zentrierwirkung, verbunden, da die effektive Breite der Dämmelemente 12 und 13 mit dem Abknicken zunimmt. Eine vielerorts geforderte Neigung 20 der Schiene 2 kann bei dem neuen Stützpunkt problemlos durch eine keilförmige Ausbildung des Dämmelements 10 unterhalb des Fußes 4 der Schiene 2 erreicht werden. Hier weist die Neigung einen Wert von 1 : 40 auf.

Der Aufbau des Schienenlagers gemäß Figur 1 ist auch aus der Draufsicht gemäß Figur 2 ersichtlich. Die Stabilisierung der Schiene 2 durch die Abstützungen 8 und 9 unter Zwischenfügung der Dämmelemente 12 und 13 ist diskontinuierlich, d. h. sie erfolgt nur lokal innerhalb des jeweiligen Stützpunktlagers 1. Hingegen kann das Dämmelement 10, von dem hier nur die Verlängerungen 11 sichtbar sind, durchgängig, d. h. ohne Unterbrechungen unter dem Fuß 4 der Schiene 2 angeordnet sein. Hierbei ist für das Dämmelement 10 nur ein einfaches Auflager längs der Schiene 2 erforderlich. Durch den hohen Wirkungsgrad der seitlichen Stabilisierung insbesondere auch des Kopfs 3 der Schiene 2 durch die Abstützung 8, 9 wird trotz der diskontinuierlichen seitlichen Abstützung dennoch eine sehr gute Stabilität der Schiene 2 gegenüber Verkippen selbst bei sehr großen Federwegen erreicht. Dies ist besonders deshalb bemerkenswert da der Aufwand bei der Montage der Schiene 2 unter Verwendung des Stützpunktlagers 1 dem geringen Aufwand für ein herkömmliches Stützpunktlager entspricht.

Die in Figur 3 dargestellte Ausführungsform des Schienenlagers in Form des Stützpunktlagers 1 stimmt bis auf die Ausbildung des Rahmens 6 mit derjenigen gemäß Figur 1 überein. Der Rahmen 1 weist hier keine Bodenplatte 7 auf. Statt dessen sind die Teile des Rahmens 6 beidseitig der Schiene 2 durch Querstreben 30 verbunden. So schließt der Rahmen 6 das Dämmelement 10 in allen horizontalen Richtungen ein, während es vertikal direkt auf der Grundplatte 22 aufliegt. Auf diese Weise ist die Lage des Dämmelements 10 vollständig definiert. Dies ist von besonderer Bedeutung, da das Dämmelement 10 hier nicht durchgehend vorgesehen ist.

Bei der Ausführungsform des Schienenlagers gemäß Figur 4 weist das Stützpunktlager 1 zwei Halbrahmen 25 und 26 auf. Der Halbrahmen 25 ist innerhalb der Spur und der Halbrahmen 26 außerhalb der Spur angeordnet. Der Halbrahmen 25 bildet die seitlichen Abstützungen 8, der Rahmen 26

die seitlichen Abstützungen 9 aus. Bei der Wiedergabe des Stützpunktlagers 1 in Figur 4 sind tatsächlich zwei verschiedene, in Richtung der Haupterstreckung der Schiene 2 versetzt zueinander angeordnete Schnittebenen dargestellt. Die linke Hälfte von Figur 4 entspricht einer weiter vorne liegenden Schnittebene als die rechte Hälfte von Figur 4. So ist in der linken Hälfte von Figur 4 die vordere seitliche Abstützung 9 geschnitten, während in der rechten Hälfte von Figur 4 der der Spannklemme 16 zugeordnete Mittelbereich des Halbrahmens 25 zwischen den beiden seitlichen Abstützungen 8 geschnitten ist. Die beiden Halbrahmen 25 und 26 sind wie der Rahmen 6 gemäß den Figuren 1 und 3 auf eine hier nicht dargestellte Grundplatte aufschraubbar. Der wesentliche Unterschied zu den bisherigen Ausführungsformen ist neben der Aufteilung des Stützpunktlagers 1 in zwei Halbrahmen 25, 26, in der Ausbildung und Anordnung der Dämmelemente 12 und 13 zu sehen. Diese liegen nicht unmittelbar an der Schiene 2 an. Vielmehr befinden sich zwischen den Dämmelementen 12, 13 und der Schiene 2 Ankoppelemente 32, 33. Die Ankoppelemente 32, 33 werden über die Halbrahmen 25, 26 seitlich an die Schiene gedrückt. Die Verbindungsfläche der im Vergleich zu den Dämmelementen 12, 13 hart ausgebildeten Ankoppelemente 32, 33 mit den Dämmelementen 12, 13 sind von unten nach oben von der Schiene 2 weg geneigt ausgerichtet. Parallel dazu verlaufen die Verbindungsflächen der Trägerelemente 14, 15 mit den Dämmelementen 12, 13. Dies führt dazu, daß die Dämmelemente 12 beim Vorspannen und Belasten der Schiene 2 eine Druck-Schub-Belastung erfahren. Unter einer solchen Beanspruchung weist Gummi eine besonders gute Haltbarkeit und damit das gesamte Stützpunktlager 1 eine besonders gute Funktionssicherheit über lange Einsatzzeiten auf. Die Spannklemmen 16 und 17 stützen sich bei der Ausführungsform gemäß Figur 4 im übrigen unmittelbar auf den Fuß 4 der Schiene 2 ab, wodurch zwar keine Dämmwirkung der Verlängerungen 11 ausgenutzt wird, diese aber auch nicht möglicherweise übermäßig beansprucht werden. Die beiden Halbrahmen 25 und 26 sind ebenso wie die Trägerelemente 14, 15 und die Ankoppelemente 32, 33 aus Kunststoff ausgebildet, wobei die Dämmelemente 12, 13 sowohl an die Dämmelemente 14, 15 als auch an die Ankoppelemente 32, 33 anvulkanisiert sind. Die Neigung der die Dämmelemente 12, 13 begrenzenden Verbindungsflächen zu den Trägerelementen 14, 15 und den Ankoppelementen 32, 33 beträgt hier 5°. Sie ist vergleichsweise klein um ein Einfedern der Schiene 2 nach unten zu ermöglichen und die Schiene 2 beim Einfedern seitlich abzustützen.

Die Ausführungsform des Schienenlagers gemäß Figur 5 entspricht hinsichtlich der Dämmele-

mente 12, 13 derjenigen gemäß den Figuren 1 und 3. Statt des Rahmens 6 ist jedoch ein Grundrahmen 34 aus Beton vorgesehen. Der Grundrahmen 34 nimmt das Dämmelement 10 und den Fuß 4 der Schiene 2 auf, wobei das Dämmelement 10 mit dem Fuß 4 durch an sich bekannte Winkelführungsplatten 35, 36 seitlich abgestützt wird. Die Winkelführungsplatten sind in sich von oben nach unten verjüngenden Ausnehmungen 37, 38 in dem Grundrahmen 34 vorgesehen. Sie werden in ihrer Lage durch die Spannklemmen 16, 17 fixiert, die sich lagerseitig auf den Winkelführungsplatten 35, 36 abstützen. Die seitlichen Abstützungen 8, 9 für die Schiene 2 sind an Teilrahmen 39, 40 vorgesehen, die quer zur Haupterstreckungsrichtung der Schiene 2 verschiebbar an dem Grundrahmen 34 gelagert und durch Schrauben 41, 42 fixiert sind. Hierbei sind zwischen den Teilrahmen 39, 40 und den Schrauben 41, 42 angeschrägte Zwischenstücke 43, 44 vorgesehen, um eine seitliche Vorspannkraft der Teilrahmen 39, 40 auf die Schiene 2 ein- und festzustellen. Der Grundrahmen 34 kann kontinuierlich entlang der Schiene 2 bzw. unterhalb des Dämmelements 10 vorgesehen sein, wobei die Teilrahmen 39, 40 ebenso wie die Winkelführungsplatten 35, 36 punktuell angeordnet sind. Diese Anordnung ist auch aus Figur 6 zu entnehmen, die das Stützpunktlager 1 gemäß Figur 5 in einer Draufsicht von oben zeigt.

Eine weitere Ausführungsform des Stützpunktlagers 1 mit einem Grundrahmen 34 ist aus Figur 7 ersichtlich. Hier sind statt der Teilrahmen 39, 40 gemäß den Figuren 5 und 6 separate seitlich Abstützungen 8 und 9 vorgesehen, die durch Winkelführungsplatten 45, 46 und Spannklemmen 47, 48 gelagert sind. Die Spannklemmen 47, 48 werden durch die Schrauben 41, 42 beaufschlagt. Lagerseitig stützen sie sich auf den Winkelführungsplatten 45, 46 ab und schienenseitig liegen sie auf den Abstützungen 8, 9 auf. Die seitlichen Abstützungen 8 werden so zur Mitte der Schiene und nach unten gedrückt, wodurch die Dämmelemente 12 und 13 in dieser Richtung auf die Schiene vorgespannt sind. Darüberhinaus sind die Abstützungen 8, 9 von unten nach oben von der Schiene weg geneigt ausgerichtet, wodurch die Zentrierwirkung beim Einfedern der belasteten Schiene weiter verstärkt wird. Dieselbe Neigung weisen die Führungsflächen auf, an denen sich die seitlichen Abstützungen 8, 9 ihrerseits seitlich an dem Grundrahmen 34 abstützen, während sie von schräg oben durch die Spannklemmen 47, 48 beaufschlagt werden.

BEZUGSZEICHENLISTE:

- | | |
|---|-----------------|
| 1 | Stützpunktlager |
| 2 | Schiene |
| 3 | Kopf |

4	Fuß	
5	Steg	
6	Rahmen	
7	Bodenplatte	
8	Abstützung	5
9	Abstützung	
10	Dämmelement	
11	Verlängerung	
12	Dämmelement	
13	Dämmelement	10
14	Trägerelement	
15	Trägerelement	
16	Spannklemme	
17	Spannklemme	
18	Schraube	15
19	Schraube	
20	Neigung	
21	Langloch	
22	Grundplatte	
23	Schraubloch	20
24	Epoxidharzmörtel	
25	Halbrahmen	
26	Halbrahmen	
27	Hohlraum	
28	Knickgelenk	25
29	Aussparung	
30	Querstrebe	
31	Seitenfläche	
32	Ankoppellement	
33	Ankoppellement	30
34	Grundrahmen	
35	Winkelführungsplatte	
36	Winkelführungsplatte	
37	Ausnehmung	
38	Ausnehmung	35
39	Teilrahmen	
40	Teilrahmen	
41	Schraube	
42	Schraube	
43	Zwischenstück	40
44	Zwischenstück	
45	Winkelführungsplatte	
46	Winkelführungsplatte	
47	Spannklemme	
48	Spannklemme	45

Patentansprüche

1. Schalldämmendes Schienenlager für eine zu einer Spur gehörige Standardschiene (2) mit einem Kopf (3), einem ungefähr doppelt so breit wie der Kopf (3) ausgebildeten Fuß (4) und einem den Kopf (3) der Schiene (2) mit ihrem Fuß (4) verbindenden, etwa parallel verlaufende Seitenflächen (31) aufweisenden Steg (5), wobei unmittelbar unterhalb des Fußes (4) ein erstes Dämmelement (10) angeordnet ist, wobei innerhalb und außerhalb der Spur Ab-

stützungen (8, 9) vorgesehen sind, die unter Zwischenordnung von weiteren Dämmelementen (12, 13) die Schiene (2) seitlich abstützen und wobei die unbelastete Schiene (2) über den Fuß (4) von oben beaufschlagende Spannelemente nach unten auf das erste Dämmelement (10) vorspannbar ist, **dadurch gekennzeichnet,**

daß das Schienenlager als Stützpunktlager (1) mit diskontinuierlicher Anordnung der seitlichen Abstützungen (8, 9) ausgebildet ist und daß die seitliche Abstützungen (8, 9) und/oder die weiteren Dämmelemente (12, 13) derart ausgebildet sind, daß sie eine Zentrierwirkung auf die vorgespannte bzw. die belastete Schiene (2) ausüben.

2. Schienenlager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der freie Abstand der seitlichen Abstützungen (8, 9) quer zur Schiene (2) größer ist als die Breite des Kopfes (3) der Schiene (2).

3. Schienenlager nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopf (3) der Schiene (2) auf den weiteren Dämmelementen (12, 13) aufliegt und daß an den weiteren Dämmelementen (12, 13) parallel zur Schiene (2) verlaufende Knickgelenke (28) ausgebildet sind, um die die Dämmelemente (12, 13) beim Einfedern der Schiene (2) einknicken.

4. Schienenlager nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützungen (8, 9) von unten nach oben von der Schiene (2) weg geneigt ausgerichtet sind.

5. Schienenlager nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den weiteren Dämmelementen (12, 13) und der Schiene (2) harte Ankoppellemente (32, 33) angeordnet sind, wobei deren Verbindungsflächen mit den weiteren Dämmelementen (12, 13) von unten nach oben von der Schiene (2) weg geneigt ausgerichtet sind.

6. Schienenlager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die außerhalb der Spur angeordneten Abstützungen (9) unter Zwischenordnung der weiteren Dämmelemente (13) neben dem Steg (5) auch den Kopf (3) der Schiene (2) zur Seite abstützen.

7. Schienenlager nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Stützpunktlager (1) einen das Dämmelement (10) seitlich umschließenden, die Abstützungen ausbildenden Rahmen aufweist.

8. Schienenlager nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Stützpunktlager (1) jeweils einen innerhalb und einen außerhalb der Spur angeordneten, das Dämmelement (10) seitlich begrenzenden und die jeweiligen Abstützungen ausbildenden Halbrahmen aufweist, wobei das Dämmelement (10) unterhalb der Schiene (2) durchgängig vorgesehen ist. 5
- 10
9. Schienenpunktlager nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Stützpunktlager (1) einen Grundrahmen aus Beton aufweist, der unter seitlicher Abstützung durch Winkelführungsplatten das erste Dämmelement und den Fuß der Schiene aufnimmt und an dem die seitlichen Abstützungen ausbildende Teilrahmen quer zur Haupterstreckungsrichtung der Schiene verstellbar gelagert sind, wobei sich die Spannelemente lagerseitig an den Winkelführungsplatten abstützen. 15 20
10. Schienenlager nach Anspruch 7, 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (6) und die Grundplatte (22) bzw. die Halbrahmen und die Grundplatte (22) bzw. die Teilrahmen und/oder die Winkelführungsplatten aus Kunststoff ausgebildet sind und daß die Spannelemente Spannklemmen (16, 17) aus Federstahl sind. 25 30

35

40

45

50

55

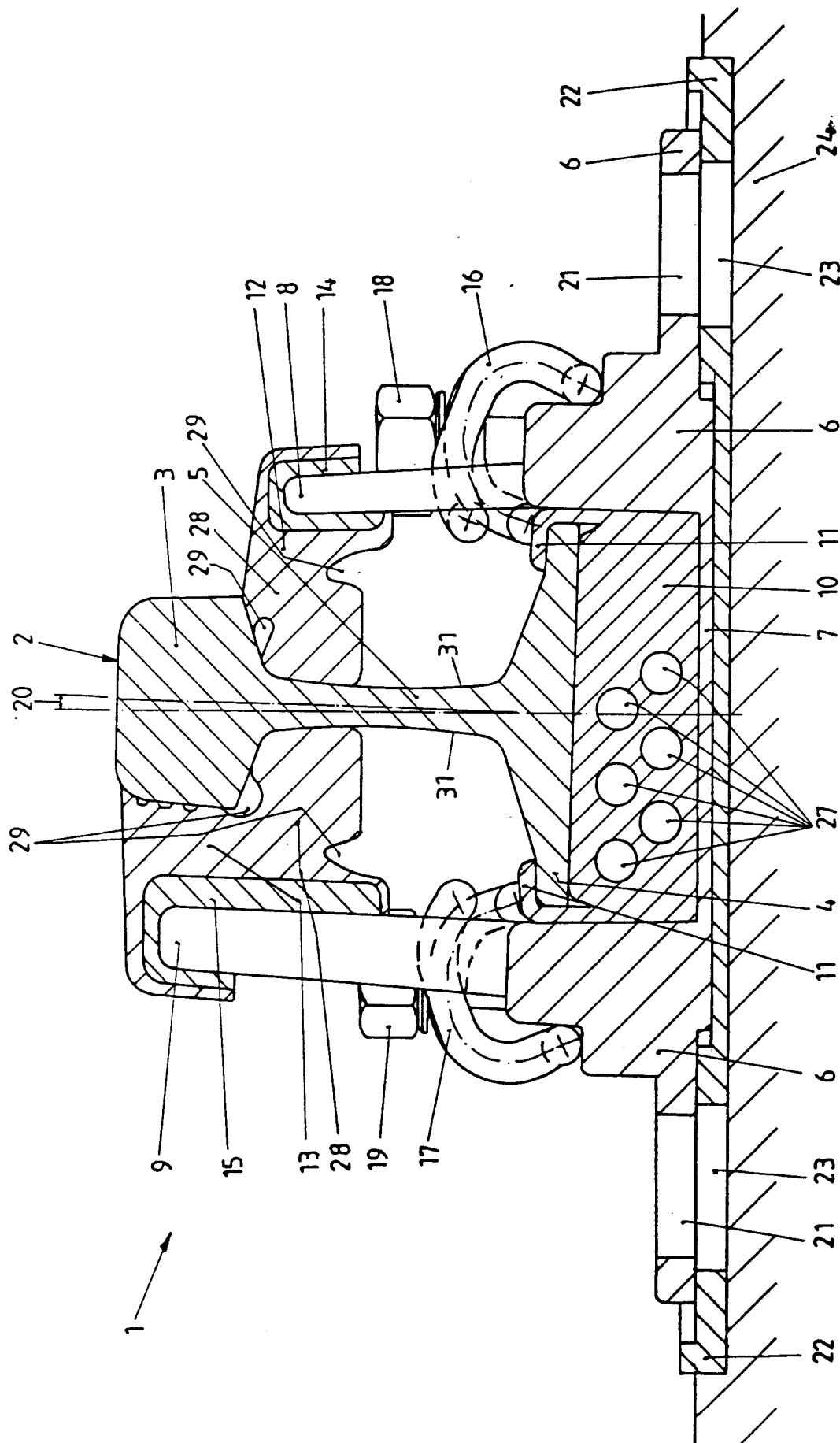
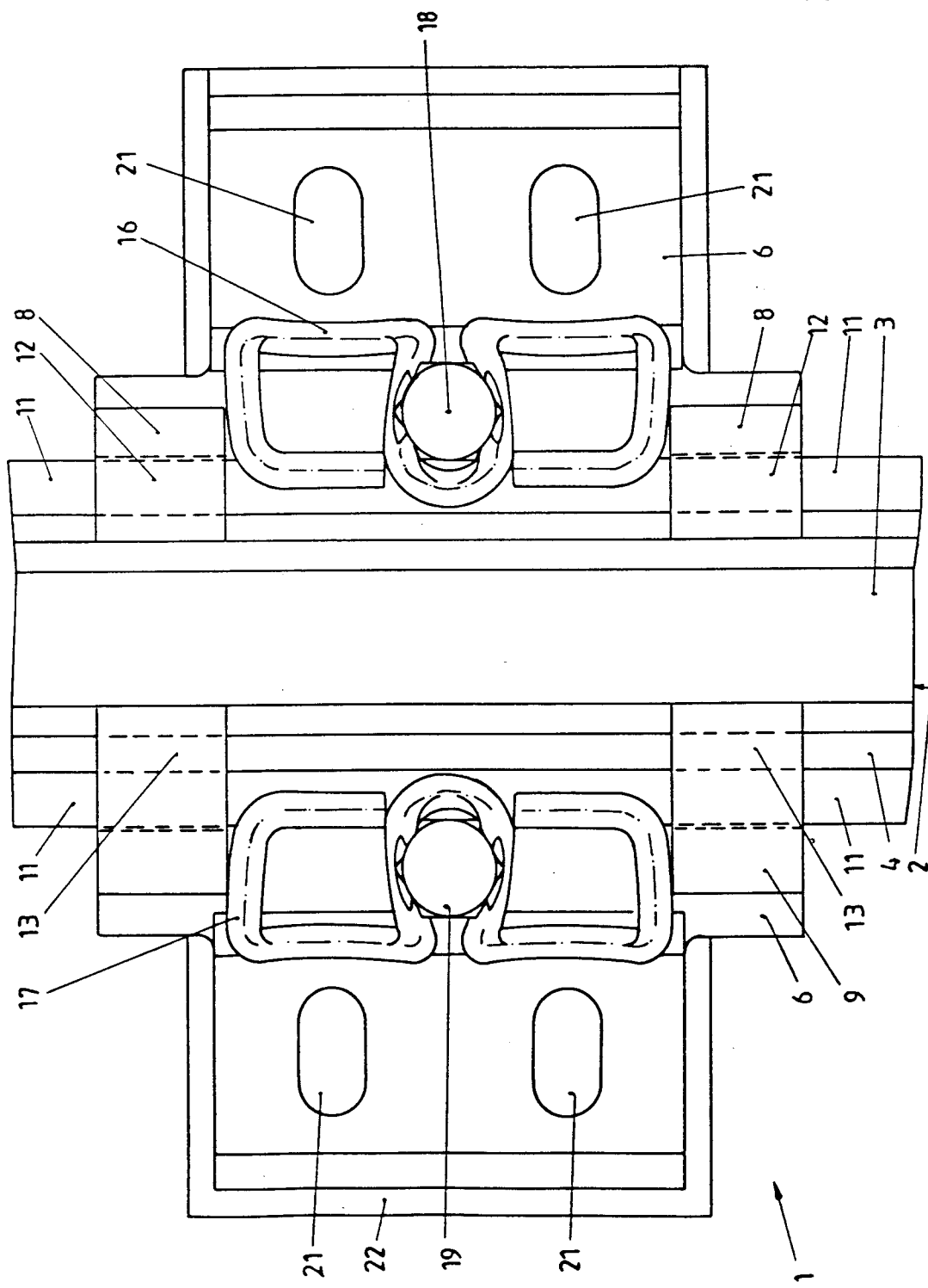
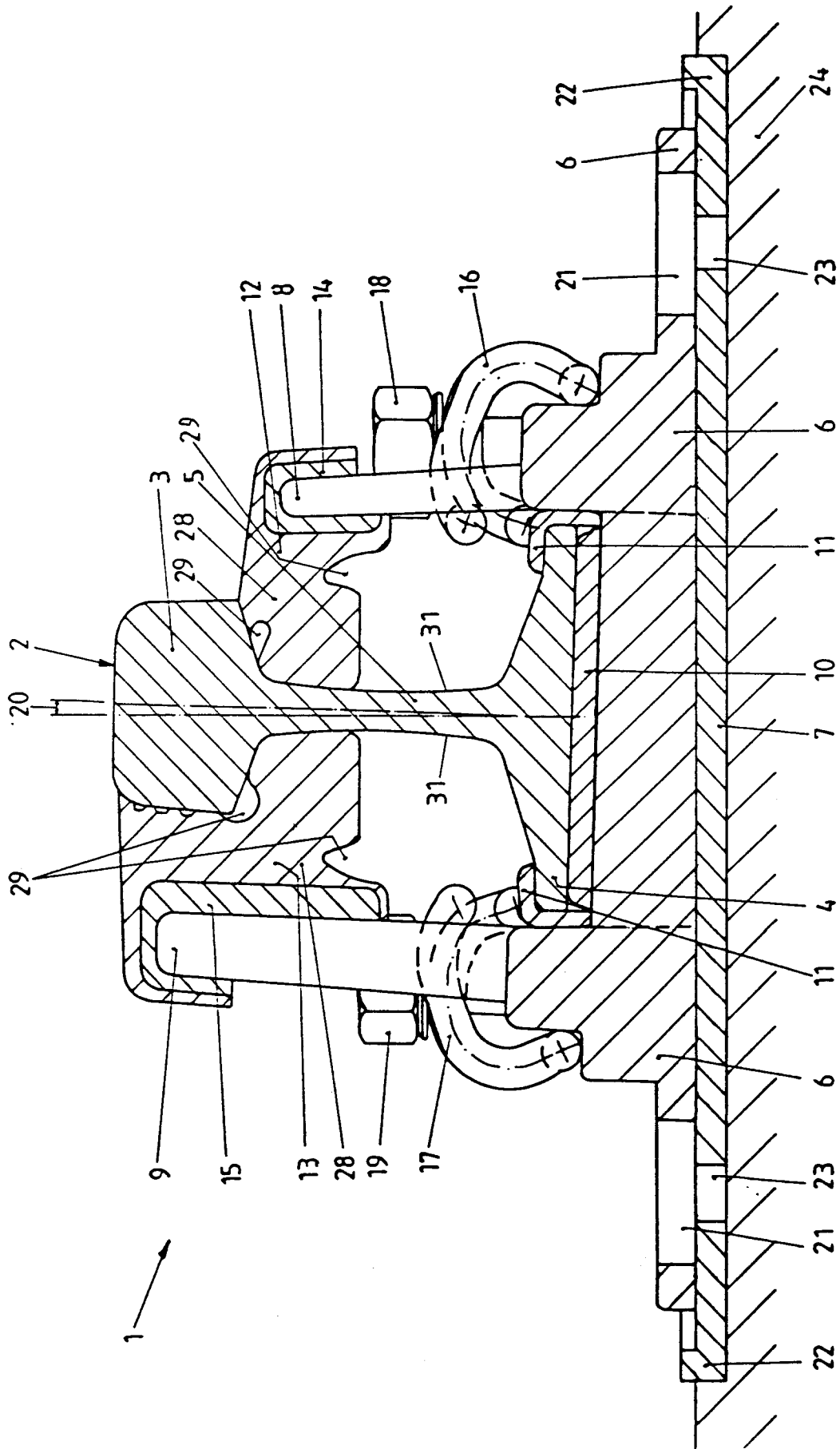
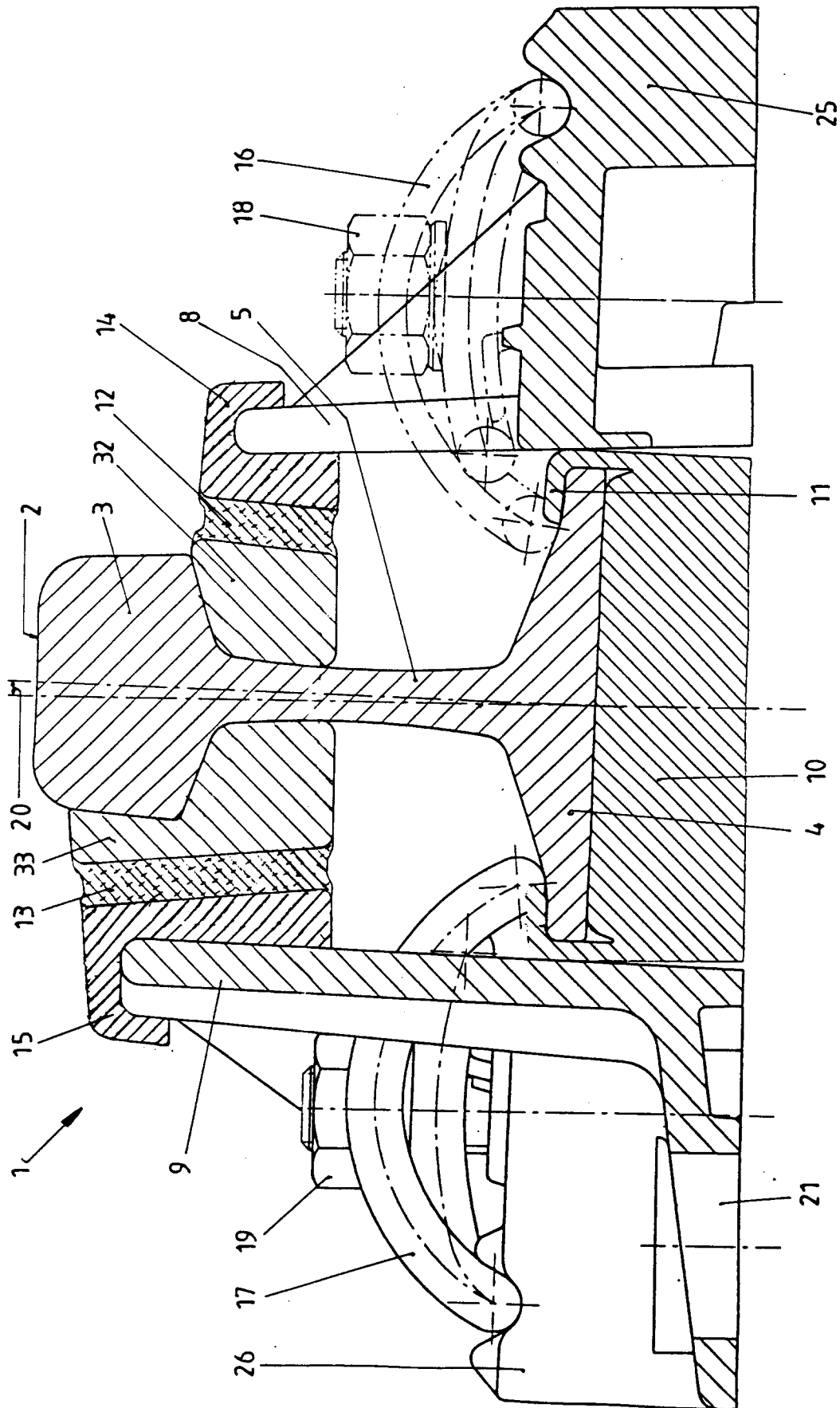
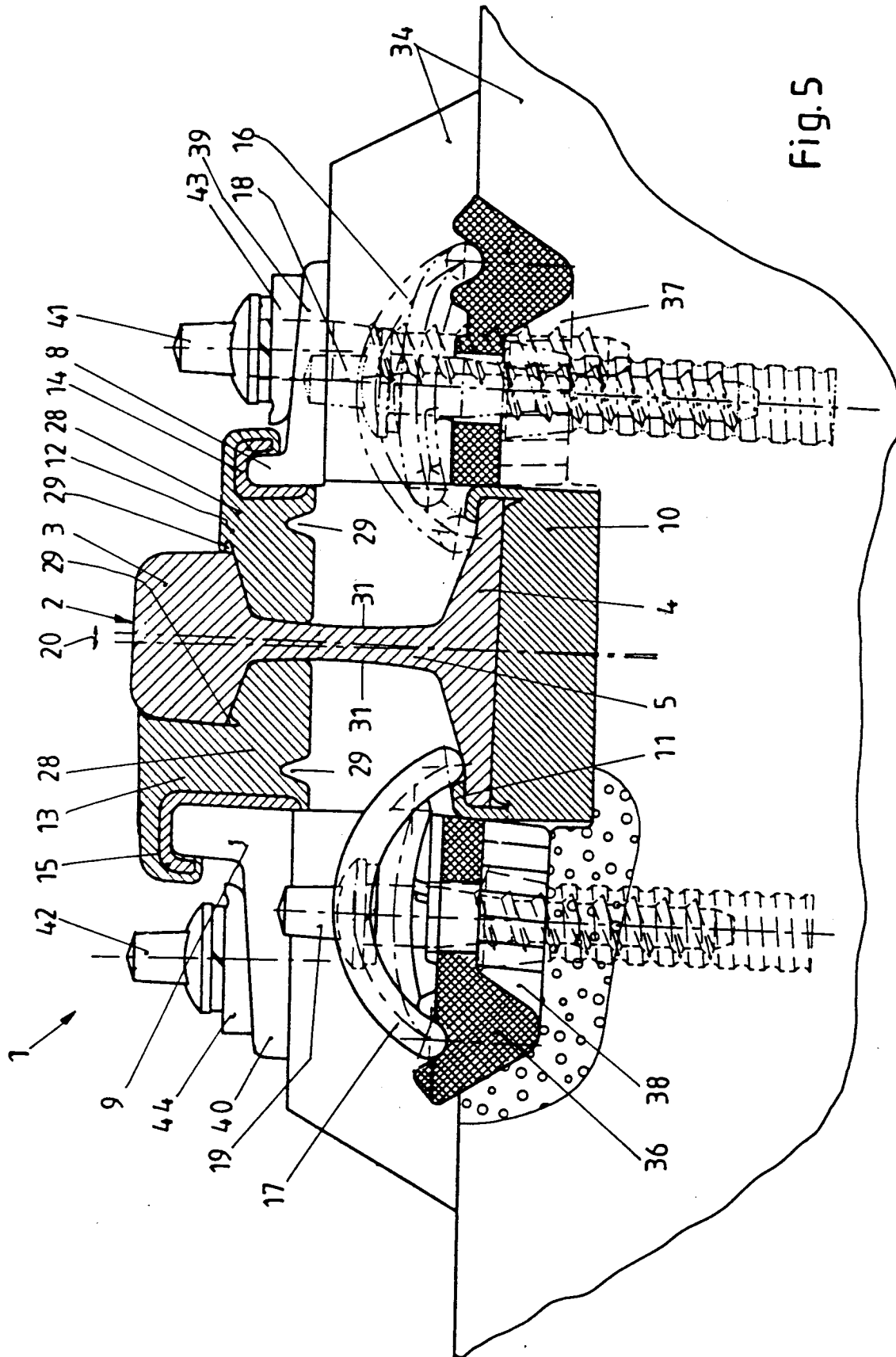


Fig. 1









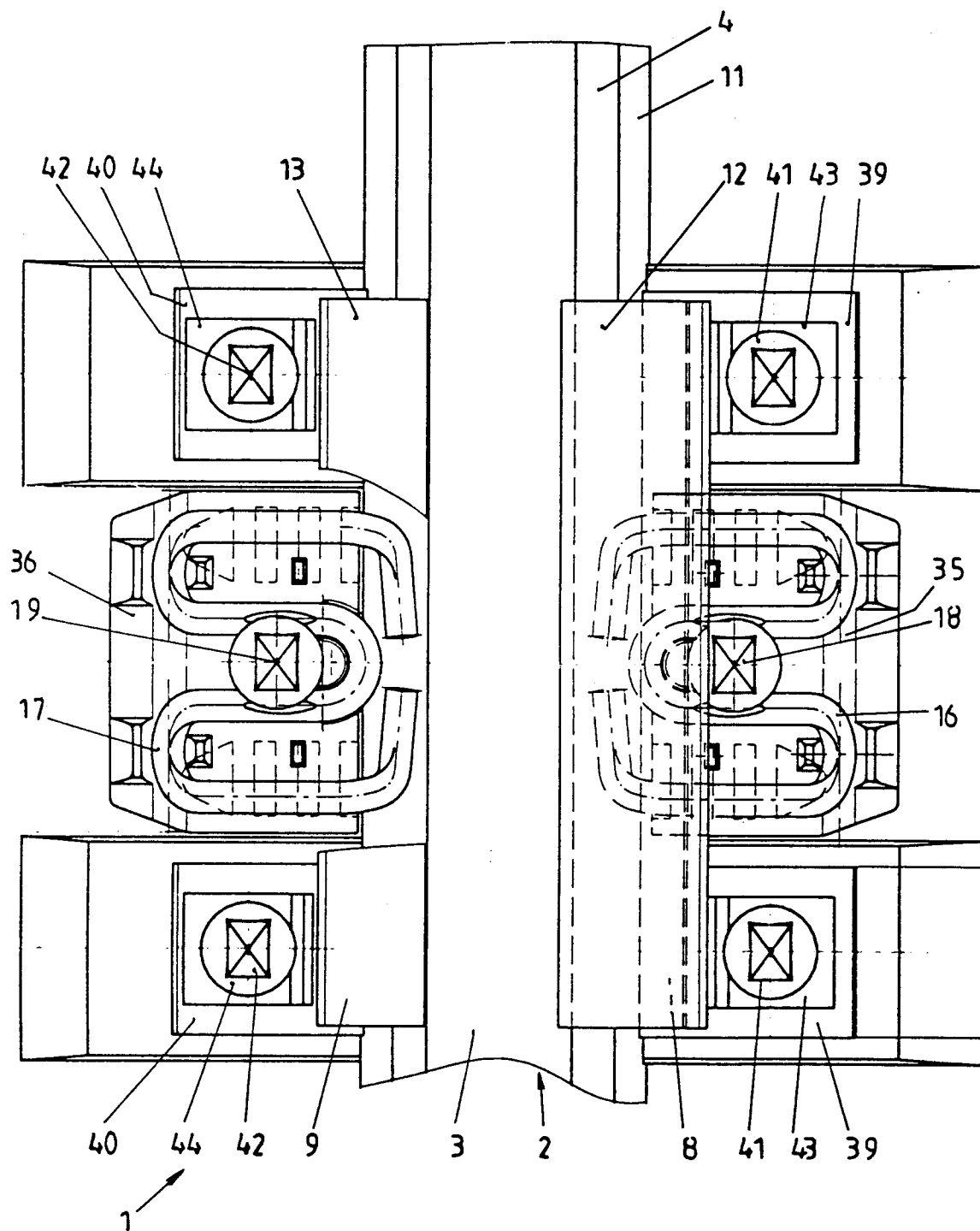


Fig. 6

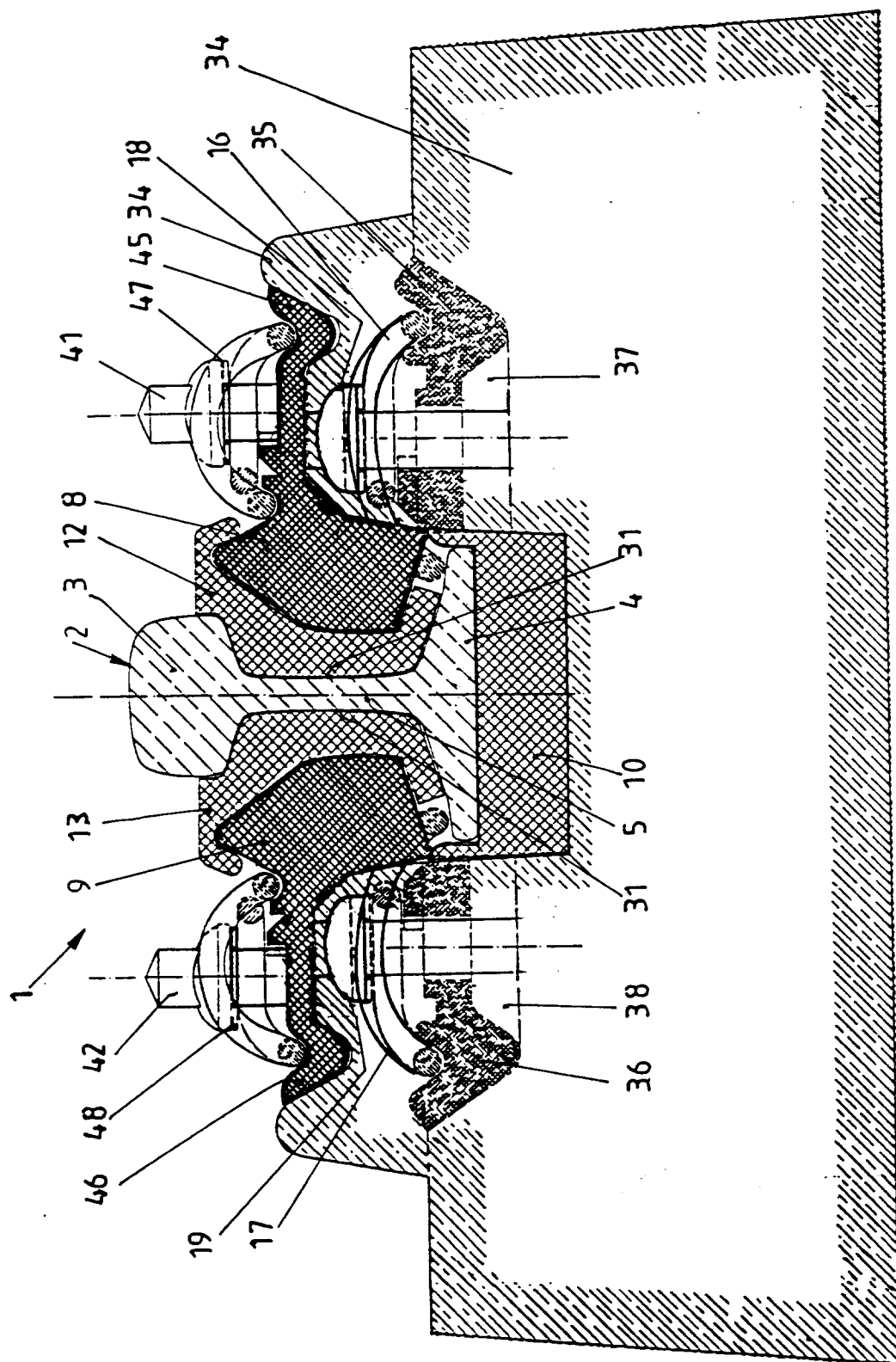


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 11 1780

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X,D	DE-A-3 926 392 (KRÜGER)	1,2,4,6,7	E01B9/62 E01B19/00
Y	* Spalte 2, Zeile 16 - Spalte 4, Zeile 27; Abbildungen 1-6 *	3,8	
Y	---		
Y	NL-A-8 502 313 (HOLLANDSCHE BETON GROEP N.V.)	3,8	
A	* Seite 2, Zeile 35 - Seite 4, Zeile 19; Abbildungen 1,2 *	2,6,7,9,10	
Y	---		
D,A	DE-A-3 834 329 (PHOENIX AG) * Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 52; Abbildungen 1,2 *	1,6-10	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22 OKTOBER 1993	Prüfer TELLEFSEN J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	