

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. Juni 2009 (18.06.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/073910 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
E01B 9/68 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2008/000452

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Dezember 2008 (15.12.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 2020/2007 13. Dezember 2007 (13.12.2007) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SEMPERIT AKTIENGESELLSCHAFT HOLD-
ING** [AT/AT]; Modecenterstrasse 22, A-1031 Wien (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MIESSBACHER,
Herwig** [AT/AT]; Karl Wimpffen-Weg 10, A-8734 Gross-
lobming (AT).

(74) Anwalt: **LINDMAYR, BAUER, SECKLEHNER**;
Rechtsanwalts-OG, Rosenauerweg 16, A-4580 Windis-
chgarsten (AT).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

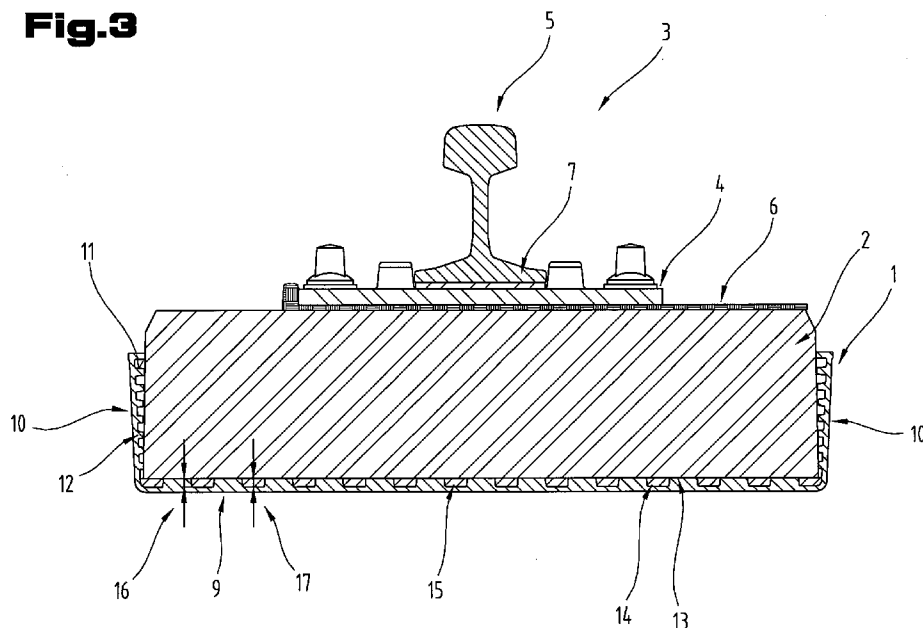
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CROSS TIE SHOE

(54) Bezeichnung: SCHWELLENSCHUH

Fig.3



(57) Abstract: The invention relates to a cross tie shoe (1) comprising a bottom (9) and sidewalls (10) made of an elastic material, wherein elastic elements (13) are arranged on the bottom (9) in a protruding manner and intermediate spaces (14) are disposed between the elastic elements (13). The intermediate spaces (14) are at least approximately filled with a filling material (15) of a second elastic material, wherein a secant stiffness of the second elastic material has a maximum value that, under load, the compression characteristic is not or only slightly influenced by the elastic elements (13).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/073910 A2



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-
öffentlichen nach Erhalt des Berichts*

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Schwellenschuh (1) mit einem Boden (9) und Seitenwänden (10), die aus einem elastischen Material gefertigt sind, wobei auf dem Boden (9) und diesen überragend Federelemente (13) angeordnet sind und zwischen den Federelementen (13) Zwischenräume (14) ausgebildet sind. Die Zwischenräume (14) sind mit einem Füllstoff (15) aus einem zweiten elastischen Material zumindest annähernd vollständig ausgefüllt, wobei eine Sekantensteifigkeit des zweiten elastischen Materials maximal so groß ist, dass die Einfederungscharakteristik über die Federelemente (13) bei deren Belastung nicht bzw. nur unwesentlich beeinflusst wird.

Schwellenschuh

Die Erfindung betrifft einen Schwellenschuh mit einem Boden und Seitenwänden, die aus einem elastischen Material gefertigt sind, wobei auf den Boden und diesen überragend Feder-
5 elemente angeordnet sind und zwischen den Federelementen Zwischenräume ausgebildet sind, sowie ein Verfahren zur Herstellung dieses Schwellenschuhs, nach dem aus einem elastischen Material ein Boden und Seitenwände des Schwellenschuhs durch Vulkanisation in einer Form hergestellt werden, wobei auf dem Boden Federelemente derart angeordnet werden, dass zwischen diesen Zwischenräume frei bleiben.

10 Elastische Schwellenummantelungen werden häufig im Bereich fester Fahrbahnen als elastische Entkopplung zwischen Fahrweg und Untergrund verwendet. Dabei kann die gesamte Schwelle, also bspw. eine Monoblock- bzw. Biblockschwelle, mit einer elastischen Ummantelung, z.B. aus Naturgummi (NR), Styrolbutadiengummi (SBR) oder Vulkanisaten aus Ethy-
15 len-Propylen-Dien-Monomeren (EPDM), versehen. Auf den Boden dieser Ummantelung wird derzeit überwiegend zelluläres Material auf Polyurethan (PUR), EPDM oder auf NR/SBR-Basis aufgelegt, um eine entsprechende vertikale Elastizität einstellen zu können. Dieses zelluläre Material ist normalerweise plattenförmig. Daneben besteht die Möglichkeit, die vertikale Elastizität durch einzelne Federelemente zu realisieren. Das elastische Verhalten wird
20 dabei durch die Verformbarkeit dieser Federelemente erreicht, welche durch Hohlräume zwischen den Federelementen ermöglicht wird. Dabei tritt jedoch auf Freilandstrecken das Problem auf, dass sich Wasser zwischen den Federelementen sammeln kann. Bei tiefen Temperaturen bildet sich daraus Eis, welches das elastische Verhalten der Federelemente reduziert.

25 Zur Lösung dieses Problems wurde in der DE 92 02 613 U1 ein Schienensockel zur Verankerung von Eisenbahnschienen in einem festen, schotterlosen Oberbau vorgeschlagen, der mit seinem unteren Bereich in einen aus einer Bodenplatte und Seitenwänden aus elastischem Material bestehenden Schwellenschuh eingesetzt und mit diesen in entsprechenden Ausnehmungen des Oberbaus gelagert ist, wobei im Bereich der Oberkante der Seitenwände eine
30 diese gegen die Seitenflächen des Schienensockels umlaufend abdichtende Verbindung vorgesehen ist.

Eine ähnliche Lösung sieht die DE 297 19 400 U1 vor, nach der der Schienensockel mit einer

umlaufenden Nut ausgeführt ist, der Schwellenschuh einstückig ausgebildet ist und am oberen Schwellenschuhrand einen angeformten Dichtwulst aufweist, der einen zum Schienensockel hin gekröpften, in der umlaufenden Nut des Schienensockels verankerbaren Dichtkopf hoher Dehnfähigkeit aufweist.

5

Unter anderem zur Erhöhung der Dichtheit schlägt die DE 698 07 31 T2 wiederum eine steife Schale für den Schwellenschuh vor, sodass dieser seine Dichtheit unter Bedingungen auch dann behält, wenn ein herkömmlicher Schuh aus elastischem Material Gefahr laufen würde zu zerreißen oder durchzubrechen. Dabei werden elastische Segmente unter Druck – und sche-
10 rungselastischer Vorspannung eingesetzt.

Prinzipiell ist es auch bekannt, großflächige Masse-Feder-Systeme, wie sie zur Dämpfung von Vibrationen im Gleisbau eingesetzt werden, mit durch an einer tragenden Schicht mit Abstand zueinander angeordneten, zahlreichen elastischen Stützteilen zu versehen, wobei eine den
15 Raum zwischen den Stützteilen teilweise ausfüllende, nicht tragende Füllschicht, die den Eintritt von Wasser in diesen Raum verhindert, vorgesehen ist, wie dies z.B. die CH 513 302 A beschreibt. Dieses dort beschriebene Dämpfungselement weist zusätzlich eine die Füllschicht und die Stützteile umschließende, wasserdichte Haut auf. Anders als bei Schwellenschuhen ruht hier die Schwelle nicht auf den Federelementen selbst, sondern ist zwingend eine Trag-
20 platte vorgesehen, um eine Gewichtsverteilung auf die einzelnen Federelemente zu ermöglichen. Diese Tragplatte erfüllt ihrerseits auch eine Barrierefunktion für eindringendes Wasser in die Hohlräume, die zwischen den Federelementen und dem Füllstoff an der Unterseite dieses Dämmelementes ausgebildet sind.

25 Aufgabe vorliegender Erfindung ist es, die Dämpfungscharakteristik eines Schwellenschuhs auch bei feuchten Umweltbedingungen möglichst unverändert beizubehalten.

Diese Aufgabe der Erfindung wird durch den eingangs genannten Schwellenschuh gelöst, bei dem die Zwischenräume mit einem Füllstoff aus einem zweiten elastischen Material zumindest annähernd vollständig ausgefüllt sind, wobei die Sekantensteifigkeit dieses zweiten el-
30 astischen Materials bei quasistatischer Belastung nach DIN 45673 maximal so groß ist, dass die Einfederungscharakteristik über die Federelemente bei deren Belastung nicht bzw. nur unwesentlich beeinflusst wird, sowie durch das erfindungsgemäße Verfahren, nach dem ein derar-

tiger Füllstoff die Zwischenräume zumindest annähernd vollständig ausfüllend angeordnet wird. Durch die zumindest annähernd vollständige Auffüllung der Zwischenräume wird die Wasseraufnahmekapazität des Schwellenschuhs in diesem Bereich auf ein Minimum reduziert - das dort angesammelte Wasser kann herstellungsbedingt sein oder durch eindringendes

5 Wasser von außen - wobei aufgrund der elastischen Materialien, insbesondere der Elastizität des Schwellenschuhs selbst, ein Auspressen dieses Wasser bei Zugüberfahrten durch die elastische Verformbarkeit des Schwellenschuhs während der Belastung erfolgen kann. Es ist dabei nicht zwingend erforderlich, Abflussöffnungen für eindringendes Wasser im Schwellenschuh selbst, wie dies zum Teil ebenfalls im Stand der Technik beschrieben wurde, vorzuse-

10 hen. Aufgrund der relativen Sekantensteifigkeit im Bezug auf die Sekantensteifigkeit der Federelemente selbst ist es einerseits möglich, Federelemente unterschiedlichster Federcharakteristika zu verwenden und andererseits wird durch die geringe Sekantensteifigkeit dieses zweiten elastischen Materials des Füllstoffes erreicht, dass dieser zu keiner bzw. keiner wesentlichen Erhöhung der Gesamtsteifigkeit des Systems beiträgt, also die Einfederungscharakteristik des Schwellenschuhs im Wesentlichen ausschließlich durch die Federelemente bestimmt

15 wird, und somit die Auslegung dieses Dämpfungssystems einfacher durchgeführt werden kann. Es wird somit also die elastische Verformung der Federelemente durch den Füllstoff, aufgrund dessen Elastizität, nicht behindert. Indem dieser Füllstoff die Zwischenräume zumindest annähernd ausfüllt ist das Restvolumen an Wasser in diesem Bereich Null bzw. verschwindend gering, sodass auch durch Eisbildung im Winter die Schwingungsdämpfung nicht

20 bzw. kaum beeinflusst wird.

Zur Verbesserung dieses Effektes ist nach einer Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen, dass der Füllstoff eine Sekantensteifigkeit aufweist, die maximal 10 % der Sekantensteifigkeit der Federelemente beträgt. Es wird damit ein ausreichend hoher Abstand zur Sekantensteifigkeit der Federelemente realisiert, sodass also die Funktion dieses Füllstoffes auf das Wesentliche, nämlich die Vermeidung von Wasseransammlungen im Bodenbereich des Schwellenschuhs zu vermeiden, konzentriert werden kann.

30 Insbesondere kann der Füllstoff auch eine Sekantensteifigkeit aufweisen, die maximal 5 % der Sekantensteifigkeit der Federelemente beträgt.

Es ist weiters möglich, dass eine Füllhöhe des Füllstoffes größer ist, als eine Federelement-

höhe der, ggf. niedrigsten, Federelemente in dieser Richtung. Dadurch wird erreicht, dass dieser Füllstoff, nach dem einbringen der Schwelle komprimiert vorliegt, sodass also die Zwischenräume zu einem höheren Anteil mit diesem Füllstoff ausgefüllt sein können. Für den Fall, dass die Federelemente eine unterschiedliche Höhe aufweisen – es besteht im Rahmen der Erfindung die Möglichkeit, Federelemente unterschiedlicher Sekantensteifigkeit bzw. Federelemente mit unterschiedlichen Abmessungen zu verwenden, um damit die Federcharakteristik des Systems entsprechend anpassen zu können, bspw. um Kurvenüberhöhungen etc. berücksichtigen zu können – wird bevorzugt, dass der Füllstoff sich im Wesentlichen bis maximal der Höhe der höchsten Federelemente erstreckt, da damit das „Ausquetschen“ von eventuell vorhandenem Wasser aus dem Schwellenschuh erleichtert wird.

Es ist aber nach einer Variante hierzu auch möglich, dass der Füllstoff zumindest einen Teil der Federelemente, die mit geringerer Federelementhöhe als die größte Federelementhöhe ausgebildet sind, in horizontaler Richtung überdeckend angeordnet ist, sodass also bei unterschiedlich hohen Federelementen die Schwelle selbst im Wesentlichen auf einer ebenen Oberfläche ruht, wobei durch die geringe Sekantensteifigkeit des zweiten elastischen Materials des Füllstoffes das Dämpfungsverhalten auch der mit geringerer Höhe ausgebildeten Federelemente nicht bzw. kaum durch den darüber angeordneten – in Richtung auf die Schwelle betrachtet – Füllstoff beeinflusst wird.

Der Füllstoff kann die Federelemente um einen Wert in der Höhe überragen, der ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 1 mm und einer oberen Grenze von 10 mm. Überhöhungen des Füllstoffes in Bezug auf die Federelemente ausgewählt aus diesem Bereich haben in praktischen Versuchen ein sehr gutes Verhältnis zwischen Raumausfüllung durch Komprimierung des Füllstoffes einerseits und Beibehaltung der Federcharakteristik durch die Federelemente andererseits gezeigt. Unterhalb von 1 mm ist die Kompression des Füllstoffes durch das Eigengewicht der Schwelle so gering, dass zwar noch eine verbesserte Raumausfüllung der Zwischenräume durch die Kompression des Füllstoffes beobachtbar ist, allerdings ab diesem Wert eine deutliche Verbesserung dieses Effektes beobachtbar ist. Überhöhungen größer als 10 mm versteifen unter Umständen den Füllstoff, dass damit auch eine Versteifung des Gesamtsystems der Federelemente eintreten kann.

Bevorzugt überragt der Füllstoff zumindest einzelne Federelemente um einen Bereich, der

ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 2 mm und einer oberen Grenze von 8 mm.

Es ist weiters möglich, dass zumindest eine der Schwelle zuwendbare Oberfläche des Füllstoffes hydrophob ist, wodurch einerseits Wasseransammlungen in diesem Bereich besser vermieden werden können und andererseits das „Ausquetschen“ des Wassers durch überfahrende Schienenfahrzeuge besser erfolgt, insbesondere wenn als Füllstoff Schaumstoff eingesetzt werden.

Dabei ist es einerseits möglich, dass der Füllstoff selbst bereits hydrophobe Eigenschaften aufweist, andererseits ist es möglich, dass die Oberfläche des Füllstoffes hydrophobiert wird, bspw. dieser mit einem Silikonöl besprüht wird, wobei bei zellulärem Material vorzugsweise die gesamte Oberfläche hydrophobiert wird. Durch diese Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, z.B. auch offenzelliges Material zu verwenden, wodurch die Bandbreite an einsetzbaren Werkstoffen zur Aufgabenlösung verbreitert werden kann.

Bevorzugt werden Füllstoffe verwendet, die eine Wasseraufnahmekapazität nach ASTM D 1056 (bzw. DIN ISO 2896) von maximal 7 Vol.-% aufweisen, zur weiteren Verbesserung des Grundeffektes der Erfindung.

Die maximale Wasseraufnahmekapazität des Füllstoffes nach ASTM D 1056 (bzw. DIN ISO 2896) kann dabei insbesondere maximal 5 Vol.-%, vorzugsweise maximal 4 Vol.-% betragen.

Bevorzugt wird als zweites elastisches Material des Füllstoffes ein Werkstoff eingesetzt der ausgewählt ist aus einer Gruppe umfassend HD-PE (High Density Polyethylene), PP (Polypropylen), PUR, NR, SBR, EPDM, EPS (expandierter Polystyrolschaum), XPS (extrudierter Polystyrolschaum), EVA (Ethyl Vinyl Acetat), TPE (Thermoplastische Elastomere), wie z.B. TPO (Thermoplastische Olefine), beispielsweise EPDM/PP, oder TPE-S (Polystyrol-Polydien-Blockcopolymere) oder TPE-U (Thermoplastische Polyurethan-Elastomere). Insbesondere mit diesen Werkstoffen konnten sehr gute Ergebnisse in Hinblick auf die Aufgabenlösung der vorliegenden Erfindung festgestellt werden.

Bevorzugt wird als Füllstoff ein Schaumstoff verwendet, aufgrund dessen niedrigen Eigen-

gewichts einerseits und andererseits der damit erreichbaren Elastizität, sodass kurzfristige Druckbeaufschlagung des Füllstoffes diesen nicht zu einer dauerhaften Formveränderung bringt, sondern der Füllstoff nach Druckentlastung wieder in seine Ausgangslage zurückkehrt und somit das Raumausfüllvermögen verbessert ist.

5

Besonders bevorzugt wird ein Schaumstoff verwendet, der eine mittlere Porengröße aufweist, die ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 10 µm und einer oberen Grenze von 3 mm, da damit das elastische Verhalten dieses Füllstoffes besonders effektiv gestaltet werden kann, insbesondere wenn die Oberfläche des Füllstoffes hydrophobiert ist, sodass das Eindringen von Wasser in die Poren zuverlässiger verhindert werden kann.

10

Bevorzugt wird ein Schaumstoff verwendet, der mittlere Porengröße aufweist, die ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 0,2 mm und einer oberen Grenze von 2 mm, insbesondere ausgewählt aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 0,3 mm und einer oberen Grenze von 1 mm.

15

Insbesondere wird jedoch nach der Erfindung ein geschlossenzelliger elastischer Schaumstoff verwendet, wegen der geringen Wasseraufnahmekapazität derartiger Schaumstoffe.

Eine weitere Verbesserung kann damit erzielt werden, dass der Füllstoff adhäsiv mit den Federelementen verbunden ist, sodass dieser lagefixiert im Schwellenschuh angeordnet ist und damit ein Verrutschen unter gleichzeitiger Freigabe von Hohlräumen vermieden werden kann. Dazu kann entweder ein eigenes Adhäsiv, also ein Klebstoff, verwendet werden, andererseits ist es möglich, dass der Füllstoff durch direktes Aufschäumen zwischen den Federelementen erzeugt wird und dabei die adhäsive Anbindung an die Federelemente erfolgt.

20
25

Um Alterungserscheinungen aufgrund mikrobiellen Abbaus der elastischen Elemente des Schwellenschuhs in feuchtem Milieu vorzubeugen, ist nach einer Ausführungsvariante vorgesehen, den Füllstoff mit einem bakteriziden oder fungiziden Wirkstoff zu versehen. Es kann damit ebenfalls die Federcharakteristik des Schwellenschuhs über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten werden, wenn geringfügige Mengen an Wasser in den Schwellenschuh eindringen. Als bakterizide bzw. fungizide Wirkstoffe kann dabei z.B. Silber (Silberionen) verwendet werden. Es ist auch möglich die Oberfläche der Füllstoffe durch katalytische Auf-

30

pfropfung von derartig wirkenden Molekülgruppen bzw. Molekülen zu modifizieren.

Zur besseren Lagefixierung der Federelemente können diese am Boden des Schwellenschuhs anvulkanisiert sein, wodurch ebenfalls das Aufklaffen von Hohlräumen zwischen Federelementen und Füllstoff während der Überfahrt von Schienenfahrzeugen besser vermieden werden kann.

In Ausführungsvarianten des Verfahrens ist vorgesehen, dass der Füllstoff als elastische Platte hergestellt wird und in dieser Vertiefungen ausgebildet werden, die hinsichtlich ihrer Geometrie zumindest annähernd den Federelementen entsprechen und diese Platte nach der Vulkanisation auf den Boden des Schwellenschuhs aufgelegt wird, bzw. das als Füllstoff ein aufschäumbarer Rohstoff verwendet wird, der vor dem Einsetzen einer Schwelle in den Zwischenräumen eingebracht und nach dem Einsetzen der Schwelle aufgeschäumt wird, bzw. das der Schwellenschuh nach einem 2-Komponentenverfahren hergestellt wird, wobei während der Vulkanisation ein aufschäumbarer Rohstoff für den Füllstoff in die Form in die Zwischenräume zwischen den Federelementen eingebracht und aufgeschäumt wird. Insbesondere durch die beiden Varianten durch direktes Aufschäumen des Füllstoffes im Schwellenschuh wird eine sehr vollständige Ausfüllung der Zwischenräume erreicht, wobei es nach dem 2-Komponentenverfahren möglich ist, die elastische Schwellenummantelung in einem Arbeitsschritt herzustellen. Sollten beide Aufschäumvarianten nicht möglich sein, so bietet die Plattenausgestaltung des Verfahrens eine sehr hohe Variabilität in Hinblick auf unterschiedlichste Geometrien von Federelementen, wobei diese ggf. auch vor Ort, d. h. auf der Baustelle, direkt angepasst werden können.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand nachfolgender Figuren näher erläutert.

Es zeigen in jeweils stark schematisch vereinfachter Darstellung:

Fig. 1 einen Ausschnitt aus einem Gleis mit Schwelle, Schwellenschuh und darauf angeordnetem Schienenteilstück;

Fig. 2 den Gleisausschnitt nach Fig. 1 in Seitenansicht;

Fig. 3 den Gleisausschnitt nach Fig. 2, geschnitten nach der Linie III-III;

Fig. 4 einen Ausschnitt aus einer Ausführungsvariante des Schwellenschuhs im Querschnitt;

Fig. 5 einen Ausschnitt aus einer weiteren Ausführungsvariante des Schwellenschuhs im Querschnitt.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mit umfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereich beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1 oder 5,5 bis 10.

Die Figuren 1 bis 3 zeigen eine erste Ausführungsvariante eines Schwellenschuhs 1 für eine Schwelle 2. Dazu sind in den Figuren 1 bis 3 jeweils Ausschnitte aus einem Gleisaufbau 3 für eine so genannte feste Fahrbahn dargestellt. Dieser Gleisaufbau 3 besteht aus der Schwelle 2, die bei dieser Ausführungsvariante als so genannte Kurzschwelle ausgeführt ist, dem Schwellenschuh 1, der die Schwelle 2 im unteren Bereich umgibt, sodass also diese Schwelle 2 zu einem Großteil ihres Volumens vom Schwellenschuh aufgenommen ist, einer Montageplatte 4,

über die eine Schiene 5 an der Schwelle 2 befestigt wird, wobei zur Befestigung der Schiene 5 auf dieser Montageplatte 4 herkömmliche Montageeinrichtungen, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt sind, verwendet werden können, beispielsweise in Form einer X- oder W-Befestigung oder Hakenschraubenbefestigung. Zwischen der Montageplatte 4 und der Schwelle 2 ist ein erstes Dämpfungselement 6, zwischen einem Schienenfuß 7 und der Montageplatte 4 ein zweites Dämpfungselement 8 in Form einer Schienenzwischenlage angeordnet.

Die Schwelle 2 kann mit einer weiteren Schwelle 2 über eine nicht dargestellte Querstrebe zu einer Querschwelle verbunden sein. Weiters wird die Schwelle 2 normalerweise von einer Ausnehmung in einer Bodenplatte, insbesondere aus Beton, aufgenommen.

Dieser prinzipielle Aufbau ist bereits aus dem Stand der Technik bekannt, teilweise z. B. aus der eingangs genannten DE 92 02 613 U1.

Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese Kurzswellen beschränkt, sondern kann der Schwellenschuh 1 auch für so genannte Langswellen verwendet werden. Weiters besteht die Möglichkeit, die Schwelle 2 als Monoblock- oder Biblock-Schwelle, beispielsweise H-Schwelle, auszuführen. Des Weiteren ist die Erfindung nicht auf Betontragplatten zur Aufnahme der Wellen 2 beschränkt, sondern können ebenfalls Schotterunterbauten, etc. verwendet werden.

Wie besser aus Fig. 3 ersichtlich ist, weist der Schwellenschuh 1 einen Boden 9 sowie Seitenwände 10 auf. An einer inneren Oberfläche 11 der Seitenwände 10 sind rippenförmige Stege 12 vorgesehen, die zur Dämpfungscharakteristik des Schwellenschuhs 1 beitragen. Diese Stege 12 sind dabei mit zunehmender Höhe in Richtung vom Boden 9 auf die Schiene 5 ausgebildet, sodass die Seitenwände 10 gegenüber dem Boden 9 – im Querschnitt betrachtet – konisch verlaufend ausgebildet sind. Insbesondere sind diese Stege 12 umlaufend über den gesamten Umfang der Seitenwände 10 verlaufend angeordnet. Es sind also keine Freistellungen zwischen einzelnen Segmenten vorhanden, wie dies beispielsweise in der oben genannten DE 698 07 031 T2 zur Entwässerung beschrieben werden. Obwohl also diese Freistellungen bei der Erfindung nicht zwingend erforderlich sind, können diese selbstverständlich angeordnet werden. Es ist weiters die beschriebene konische Ausführung der Seitenwände 10 nicht zwingend erforderlich.

Auf dem Boden 9 sind bei dieser Ausführungsvariante des Schwellenschuhs 1 Federelemente 13 aus einem ersten elastischen Material des Schwellenschuhs selbst ausgebildet, also einstückig mit dem Boden 9 hergestellt. Diese Federelemente 13 sind dabei noppenförmig ausgebildet, mit zumindest annähernd quadratischem Querschnitt (in Draufsicht gesehen). Mit Hilfe dieser Federelemente 13 wird die Einfederungscharakteristik und damit das Dämpfungsverhalten des Systems, also des Schwellenschuhs 1 - neben dem Dämpfungsvermögen der Dämpfungselemente 6, 8 - bestimmt.

Es sei darauf hingewiesen, dass die Erfindung die Ausbildung des Schwellenschuhs 1 selbst betrifft, sodass also im Hinblick auf die weiteren Dämpfungselemente 6, 8 anzumerken ist, dass beispielsweise das Dämpfungselement 6 nicht zwingend vorhanden sein muss. Auch im Hinblick auf die Dämpfungscharakteristik dieser Dämpfungselemente 6, 8, beispielsweise durch unterschiedliche Kombinationen an harten und weichen Segmenten für diese Dämpfungselemente 6, 8 sei auf den einschlägigen Stand der Technik verwiesen.

Es ist weiters nicht zwingend erforderlich, dass die Federelemente 13 aus dem Material des Bodens 9 des Schwellenschuhs 1 gefertigt sind, insbesondere einstückig mit diesem verbunden sind. So ist es im Rahmen der Erfindung durchaus möglich, dass diese Federelemente 13, z.B. in Form einer Gummimatte, nachträglich auf den Boden 9 des Schwellenschuhs 1 aufgelegt werden. Es ist des weiteren nicht zwingend erforderlich, dass diese Dämpfungselemente 13 einen zumindest annähernd quadratischen Querschnitt aufweisen, beispielsweise sind auch andere Querschnitte, wie z.B. runde, rechteckige, polygonale Querschnitte im Rahmen der Erfindung möglich und wird über diese unterschiedlichen Querschnittsformen – wobei auch Mischformen innerhalb eines Schwellenschuhs 1 möglich sind – die Federungscharakteristik des Schwellenschuhs 1, d. h. des gesamten Gleisaufbaus 3, an die jeweiligen Erfordernisse angepasst, die beispielsweise bei Kurvenstrecken deutlich unterschiedlich sein können zu Geradstrecken.

Es ist im Rahmen der Erfindung weiters möglich, dass Federelemente 13 mit unterschiedlichem Durchmesser – in Draufsicht betrachtet – verwendet werden, ebenfalls um die Einfederungscharakteristik an die jeweiligen Gegebenheiten und Erfordernisse anzupassen. So sind beispielsweise Kombinationen mit dünnen und dicken Federelementen 13 möglich, um beispielsweise Kurvenlagen ausgleichen zu können.

Die Federelemente 13 müssen auch nicht noppenartig ausgebildet sein, wenngleich dies die bevorzugte Ausführungsvariante ist, sondern können streifenförmige Federelemente 13, die sich zumindest annähernd über die gesamte Breite des Bodens 9 erstrecken, verwendet werden.

Zwischen den einzelnen Federelementen 13 sind Zwischenräume 14 ausgebildet, in denen erfindungsgemäß ein Füllstoff 15 angeordnet ist. Dieser Füllstoff 15 füllt dabei diese Zwischenräume 14 zumindest annähernd vollständig, bevorzugt zur Gänze, aus.

Als Füllstoff 15 wird insbesondere ein geschlossenzelliger Schaumstoff verwendet, vorzugsweise ausgewählt aus einer Gruppe umfassend HD-PE, PP, PUR, NR, SBR, EPDM, EPS, XPS, EVA, TPE. Prinzipiell sind aber auch offenzellige Schaumstoffe einsetzbar, insbesondere wenn diese, wie bereits voranstehend ausgeführt, zumindest oberflächlich hydrophobiert sind bzw. aus einem hydrophoben Material bestehen. Die Porengröße des Schaumstoffes kann dabei ausgewählt sein aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 10µm und einer oberen Grenze von 3 mm. Bevorzugt sind sämtliche Zwischenräume 14 zwischen den Federelementen 13 im Boden 9 mit dem Füllstoff 15 zu versehen. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, sollte dies erforderlich sein, die nutförmigen Vertiefungen zwischen den Stegen 12 in den Seitenwänden 10 mit diesem Füllstoff 15 zu versehen.

In einer ersten Ausführungsvariante ist eine Füllhülle 16 des Füllstoffes 15 in den Zwischenräumen 14 so bemessen, dass diese Zwischenräume 14 zumindest annähernd gerade ausgefüllt sind, also im wesentlichen einer Federelementhöhe 17 entspricht. Allerdings kann in einer zweiten Ausführungsvariante dazu, diese Füllhöhe 16 so bemessen sein, dass der Füllstoff 15 über die Federelemente 13 in vertikaler Richtung vorsteht, also die Füllhöhe 16 größer ist, als die Füllelementhöhe 17. Damit wird erreicht, dass dieser Füllstoff 15 durch das Einbringen der Schwelle 2 in den Schwellenschuh 1 komprimiert wird und somit die Zwischenräume 14 mit höherer Sicherheit ausgefüllt werden.

Der Füllstoff 16 weist erfindungsgemäß eine Sekantensteifigkeit auf, die – in Abhängigkeit vom ersten elastischen Material, welches für die Federelemente 13 und gegebenenfalls den Boden 9 sowie die Seitenwände 10 verwendet wird – maximal so groß, dass die Einfede-

rungscharakteristik über die Federelemente 13 bei deren Belastung durch ein überfahrendes Schienenfahrzeug nicht bzw. nur unwesentlich beeinflusst wird, also es zu keiner Aufsteifung des Gesamtsystems „Schwellenschuh 1“ kommt.

- 5 Mit „unwesentlich beeinflusst“ im Sinne der Erfindung ist gemeint, dass die Einfederungscharakteristik der Federelemente 13 bei quasistatischer Belastung (DIN 45673) durch den Füllstoff 15 um maximal 10 % verschlechtert wird.

- 10 Insbesondere weist der Füllstoff 15 eine Sekantensteifigkeit auf, die maximal 1 % bis 10 % der Sekantensteifigkeit der Federelemente 13 beträgt.

Generell sei an dieser Stelle angemerkt, dass die Sekantensteifigkeit der Federelemente 13 bei quasistatischer Belastung ausgewählt sein kann aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 5 kN/mm und einer oberen Grenze von 300 kN/mm gemäß DIN 45673.

- 15 In Fig. 4 ist ausschnittsweise eine weitere Ausführungsvariante des Schwellenschuhs 1 im Querschnitt dargestellt. Dabei weisen die Federelemente 13 eine unterschiedliche Höhe auf. Es wird damit die Einfederung, d. h. das Dämpfungsverhalten dieser Federelemente 13 bzw. des Schwellenschuhs 1 entsprechend angepasst. Es ist beispielsweise bei dieser Variante –
20 ebenso bei sämtlichen anderen Varianten – möglich, dass die Federelemente 13 eine unterschiedliche Sekantensteifigkeit aufweisen, also beispielsweise die Federelemente 13 mit einer größeren Federelementhöhe 17 eine höhere Steifigkeit besitzen, als die Federelemente 13 mit einer kleineren Federelementhöhe 17. Bei einer derartigen Ausführungsvariante ist es möglich, dass bei normaler Belastung die Dämpfung vorwiegend durch die Federelemente 13 mit
25 der größeren Federelementhöhe 17 erfolgt, und erst bei größeren Belastungen auch die Federelemente 13 mit geringerer Federelementhöhe 17 zum Wirken kommen. Durch eine hochprogressive Federkennlinie können die Federelemente 13 vor Überlastung besser geschützt werden.

- 30 Wie aus Fig. 4 ersichtlich, wird der Füllstoff 15 bei dieser Variante des Schwellenschuhs 1 bis zu jener Federelementhöhe 17 bzw. geringfügig darüber ausgebildet, welche der kleiner als die maximale Federelementhöhe 17 ist.

Wie strichliert angedeutet in Fig. 4 besteht weiters die Möglichkeit, dass zwischen gleich hohen Federelementen 13 der größeren Federelementhöhe 17 der Füllstoff 15 den gesamten Zwischenraum 14 zwischen diesen Federelementen 13 ausfüllt.

5 In Fig. 5 ist eine Variante des Schwellenschuhs 1 ausschnittsweise im Querschnitt dargestellt, bei der die Federelemente 13 wiederum eine unterschiedliche Federelementhöhe 17 aufweisen, ähnlich zu jener nach Fig. 4. Zum Unterschied zur Ausführungsvariante nach Fig. 4 werden aber die kleineren Federelemente 13 zur Gänze von dem Füllstoff 15 abgedeckt, sodass
10 im wesentlichen der Schwelle 2 eine ebene Oberfläche gegenüberliegt. Dies ist insbesondere mit der Erfindung möglich, da durch den Füllstoff 15 die Federcharakteristik der Federelemente 13, also auch jener der niedrigeren Federelemente 13, durch den darüber liegenden Füllstoff 15 nicht bzw. nicht wesentlich beeinflusst wird.

Aus diesem Grund ist es in einer weiteren Variante, die in Fig. 5 strichliert dargestellt ist,
15 möglich, dass sämtliche Federelemente 13 mit dem Füllstoff 15 in horizontaler Richtung abgedeckt sind, wodurch der Eintritt von Wasser in den Bodenbereich des Schwellenschuhs 1 weiter reduziert werden kann.

Zur Herstellung des erfindungsgemäßen Schwellenschuhs 1 werden in einer Form der Boden
20 9 und die Seitenwände 10 aus einem elastischen Material durch Vulkanisation gefertigt. Dieses elastische Material kann z. B. NR, SBR, EPDM, etc. sein. Ein derartiges Herstellungsverfahren ist bereits aus dem Stand der Technik bekannt, sodass an dieser Stelle darauf verwiesen sei.

25 Die Federelemente 13 können aus demselben Werkstoff in dieser Form gefertigt werden, wie für den Boden 9 und die Seitenwände 10 verwendet. Andererseits ist es möglich, dass die Federelemente 13 aus einem anderen elastischen Material bestehen, wobei diese Federelemente 13 bevorzugt an der Oberfläche des Bodens 9 anvulkanisiert werden.

30 Gemäß einer ersten Ausführungsvariante des Herstellungsverfahrens wird aus dem zweiten elastischen Material – wie oben erwähnt – eine zumindest annähernd ebene Platte hergestellt, in die dann entsprechende Aussparungen bzw. Durchbrüche eingebracht werden, beispielsweise durch Stanzen oder Schneiden, entsprechend der Geometrie der Federelemente 13, so-

dass diese so vorgefertigte Platte nach der Vulkanisation auf die Federelemente 13, d. h. in die Zwischenräume 14, eingelegt werden kann.

Es ist gemäß einer anderen Ausführungsvariante des Verfahrens möglich, dass der Füllstoff
5 15 vor Ort, d. h. beispielsweise auf der Baustelle, aufgeschäumt wird und wird hierzu ein auf-
schäumbares Rohmaterial für den Füllstoff 15 verwendet, beispielsweise ein Einkomponen-
ten- oder ein Zweikomponenten-Polyurethan. Dieses Rohmaterial wird in die Zwischenräume
14 eingebracht, daran anschließend die Schwelle 2 im Schwellenschuh 1 platziert und schließ-
10 lich der Rohstoff für den Füllstoff 15 aufgeschäumt, wodurch die Zwischenräume 14 zumin-
dest annähernd zur Gänze ausgefüllt werden.

Schließlich ist es auch möglich, dass der Schwellenschuh 1 mit einem so genannten 2-Kom-
ponentenverfahren hergestellt wird, dass also der Füllstoff 15 während der Vulkanisation des
Schwellenschuhs 1 in die Zwischenräume 14 beispielsweise eingespritzt wird und während
15 der Vulkanisation aufgeschäumt wird, wodurch ebenfalls die Zwischenräume 14 zumindest
annähernd vollständig ausgefüllt werden. Letzteres Verfahren bietet den Vorteil, dass der
Schwellenschuh 1 in einem Schritt fertig hergestellt werden kann, sodass also weitere Mon-
tageschritte, z. B. auf der Baustelle, reduziert werden können.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten des Schwellenschuhs 1,
wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Aus-
führungsvarianten desselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen
der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmög-
lichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im
25 Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Es sind also auch sämt-
liche denkbaren Ausführungsvarianten, die durch Kombinationen einzelner Details der darge-
stellten und beschriebenen Ausführungsvariante möglich sind, vom Schutzzumfang mit um-
fasst.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des
Aufbaus Schwellenschuhs 1 dieser bzw. dessen Bestandteile teilweise unmaßstäblich
30 und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrunde liegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

- 5 Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1, 2, 3; 4; 5 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

Bezugszeichenaufstellung

5	1	Schwellenschuh
	2	Schwelle
	3	Gleisaufbau
	4	Montageplatte
	5	Schiene
10	6	Dämpfungselement
	7	Schienenfuß
	8	Dämpfungselement
	9	Boden
15	10	Seitenwand
	11	Oberfläche
	12	Steg
	13	Federelement
20	14	Zwischenraum
	15	Füllstoff
	16	Füllhöhe
25	17	Federelementhöhe

30

35

40

45

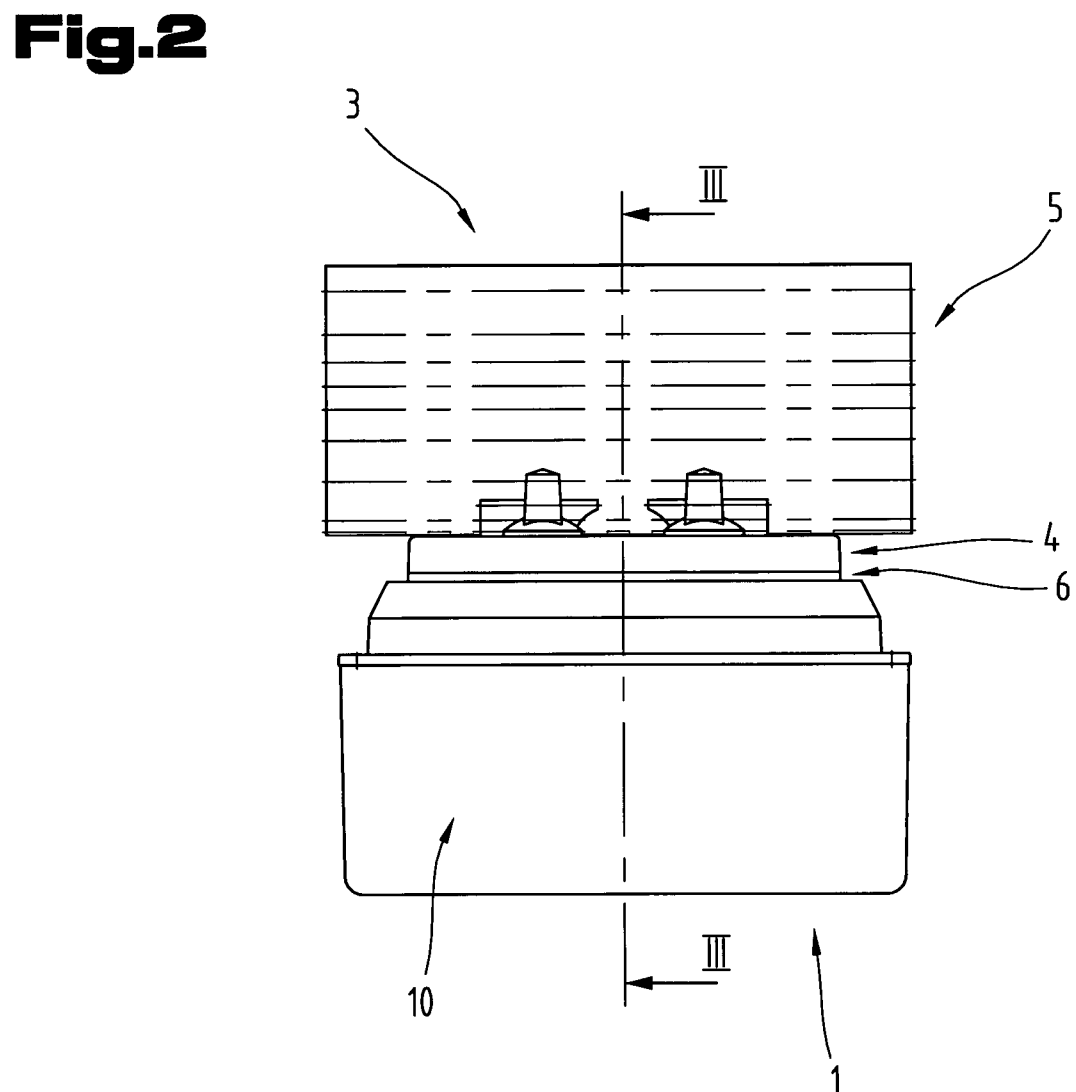
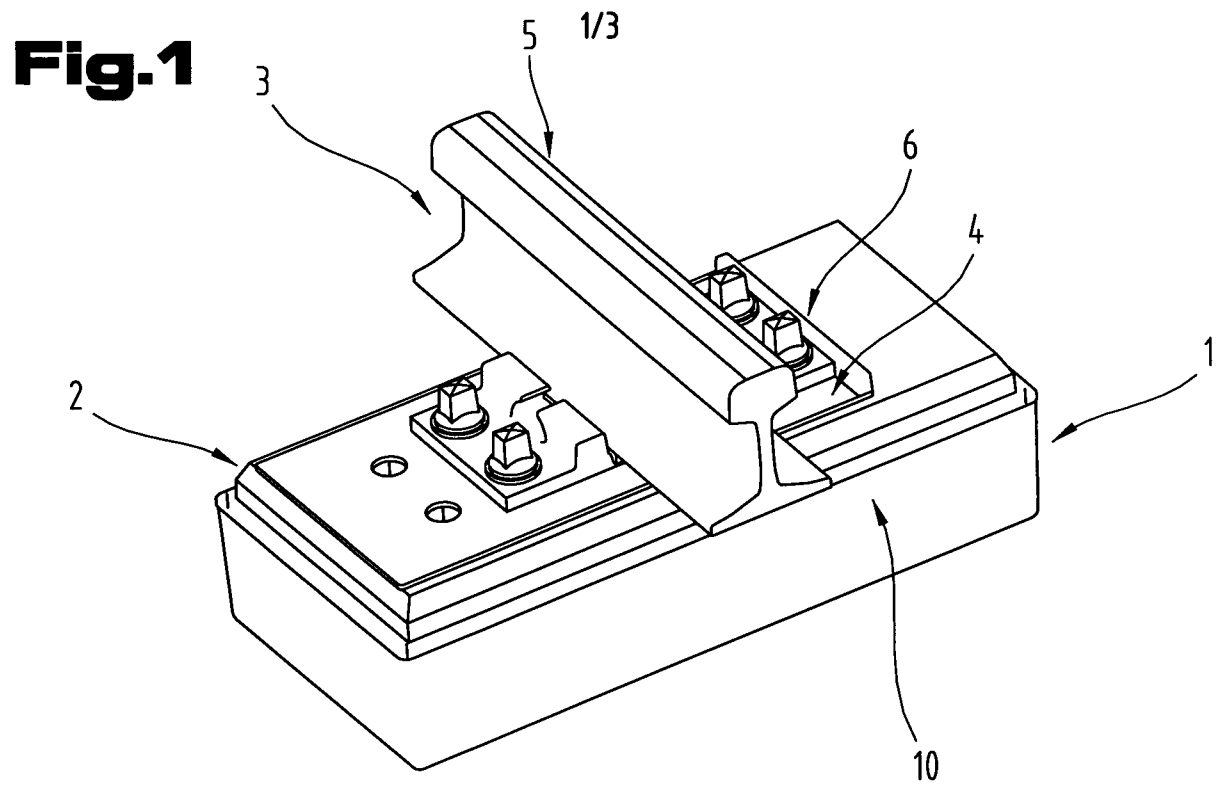
Patentansprüche

1. Schwellenschuh (1) mit einem Boden (9) und Seitenwänden (10), die aus einem elastischen Material gefertigt sind, wobei auf dem Boden (9) und diesen überragend Federelemente (13) angeordnet sind und zwischen den Federelementen (13) Zwischenräume (14) ausgebildet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenräume (14) mit einem Füllstoff (15) aus einem zweiten elastischen Material zumindest annähernd vollständig ausgefüllt sind, wobei eine Sekantensteifigkeit des zweiten elastischen Materials maximal so groß ist, dass die Einfederungscharakteristik über die Federelemente (13) bei deren Belastung nicht bzw. nur unwesentlich beeinflusst wird.
2. Schwellenschuh (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Füllstoff (15) eine Sekantensteifigkeit nach DIN 45673 aufweist, die maximal 10 % der Sekantensteifigkeit der Federelemente (13) beträgt bzw. die Einfederungscharakteristik der Federelemente (13) um maximal 10 % verschlechtert.
3. Schwellenschuh (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Füllhöhe (16) des Füllstoffes (15) größer ist, als eine Federelementhöhe (17) der oder des, gegebenenfalls niedrigsten, Federelemente(s) (13) in dieser Richtung.
4. Schwellenschuh (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Füllstoff (15) zumindest einen Teil der Federelemente (13), die mit geringerer Federelementhöhe (17) als die größte Federelementhöhe (17) ausgebildet sind, in horizontaler Richtung überdeckend angeordnet ist.
5. Schwellenschuh (1) nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Füllstoff (15) die Federelemente (13) um einen Wert in der Höhe überragt, der ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 1 mm und einer oberen Grenze von 10 mm.
6. Schwellenschuh (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine, einer Schwelle (2) zuwendbare Oberfläche des Füllstoffes (15) hydrophob ist.

7. Schwellenschuh (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Füllstoff (15) eine Wasseraufnahmekapazität nach ASTM D 1056 von maximal 7 Vol.-% aufweist.
- 5 8. Schwellenschuh (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite elastische Material des Füllstoffes (15) ausgewählt ist aus einer Gruppe umfassend HD-PE, PP, PUR, NR, SBR, EPDM, EPS, XPS, EVA, TPE.
9. Schwellenschuh (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
10 chnet, dass der Füllstoff (15) ein Schaumstoff ist.
10. Schwellenschuh (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaumstoff des Füllstoffes (15) eine mittlere Porengröße aufweist, die ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 10 µm und einer oberen Grenze von 3 mm.
- 15 11. Schwellenschuh (1) nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Füllstoff (15) ein, insbesondere geschlossenzelliger, elastischer Schaumstoff ist.
12. Schwellenschuh (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
20 chnet, dass der Füllstoff (15) adhäsiv mit den Federelementen (13) verbunden ist.
13. Schwellenschuh (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Füllstoff (15) einen bakteriziden oder fungiziden Wirkstoff enthält.
- 25 14. Schwellenschuh (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Federelemente (13) am Boden (9) anvulkanisiert sind.
15. Verfahren zur Herstellung eines Schwellenschuhs (1), nach dem aus einem elastischen Material ein Boden (9) und Seitenwände (10) des Schwellenschuhs (1) durch Vulkanisation in
30 einer Form hergestellt werden, wobei auf dem Boden (9) Federelemente (13) derart angeordnet werden, dass zwischen diesen Zwischenräume (14) frei bleiben, dadurch gekennzeichnet, dass in den Zwischenräumen (14) ein Füllstoff (15) angeordnet wird, der aus einem zweiten elastischen Material besteht und der die Zwischenräume (14) zumindest annähernd vollständ-

dig ausgefüllt, wobei eine Sekantensteifigkeit des zweiten elastischen Materials bei maximal so groß ist, dass die Einfederungscharakteristik über die Federelemente (13) bei deren Belastung nicht bzw. nur unwesentlich beeinflusst wird.

- 5 16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Füllstoff (15) als elastische Platte hergestellt wird und in dieser Vertiefungen ausgebildet werden, die hinsichtlich ihrer Geometrie zumindest annähernd den Federelementen (13) entsprechen, und diese Platte nach der Vulkanisation auf den Boden (9) aufgelegt wird.
- 10 17. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass als Füllstoff (15) ein aufschäumbarer Rohstoff verwendet wird, der vor dem Einsetzen einer Schwelle (2) in den Zwischenräumen (14) angeordnet und nach dem Einsetzen der Schwelle (2) aufgeschäumt wird.
- 15 18. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwellenschuh (1) nach einem 2-Komponentenverfahren hergestellt wird, wobei während der Vulkanisation ein aufschäumbarer Rohstoff für den Füllstoff (15) in die Form in die Zwischenräume (14) zwischen den Federelementen (13) eingebracht und aufgeschäumt wird.
- 20 19. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 18 dadurch gekennzeichnet, dass die Federelemente (13) an den Boden (9) des Schwellenschuhs (1) anvulkanisiert werden.



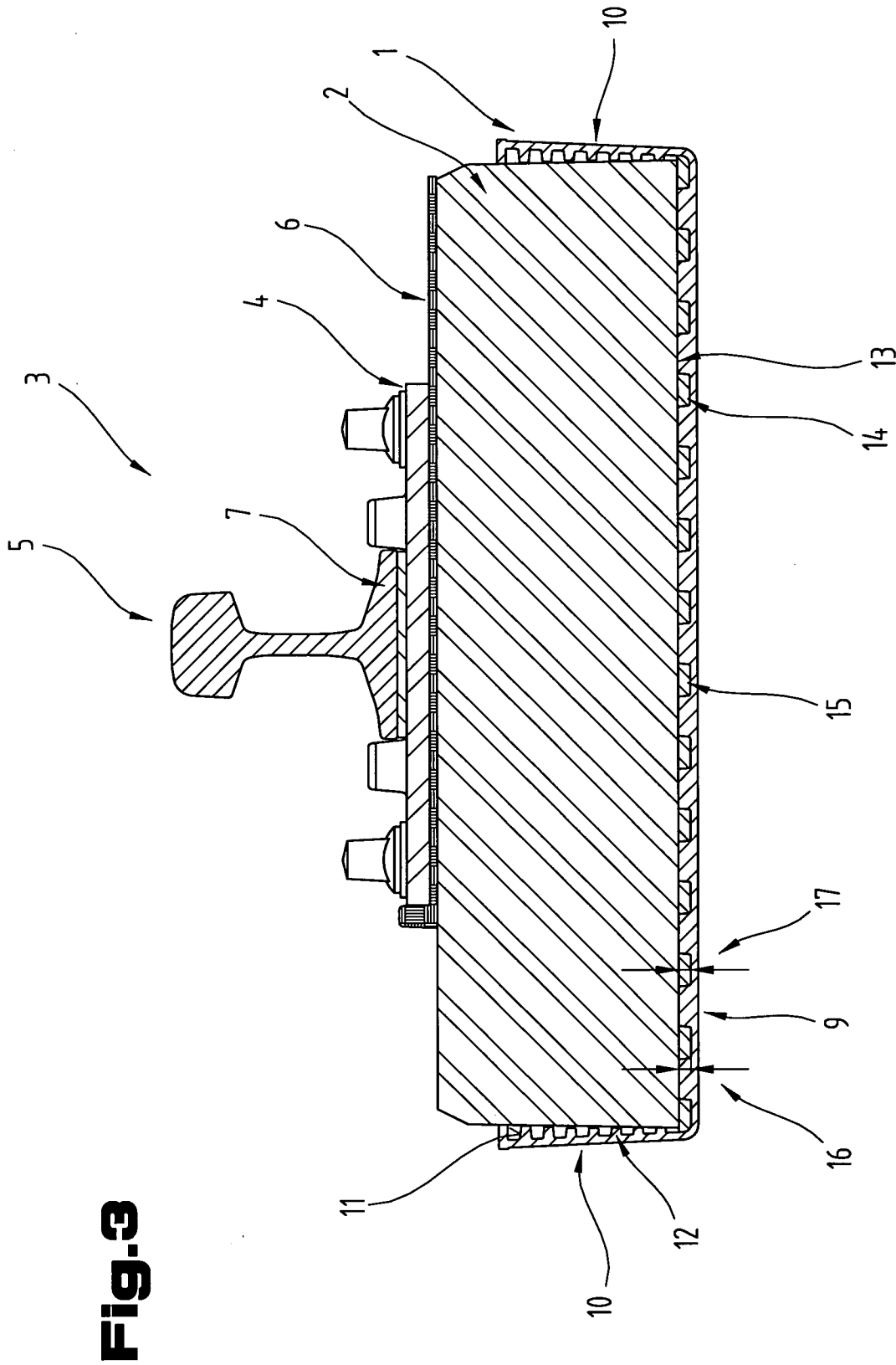


Fig.4

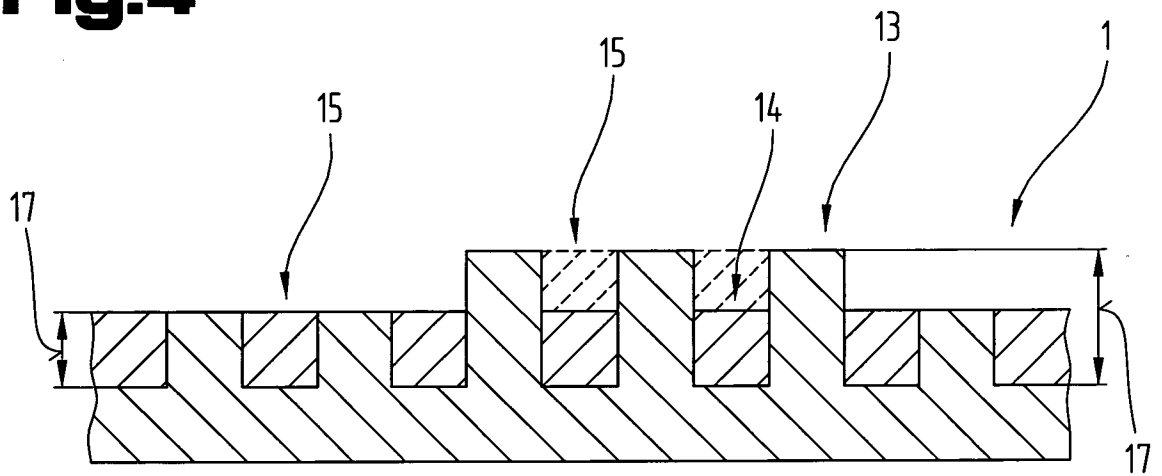


Fig.5

