



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 182 294 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.02.2002 Patentblatt 2002/09

(51) Int Cl.7: **E01B 3/28**

(21) Anmeldenummer: **01119333.1**

(22) Anmeldetag: **10.08.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **GSG Knappe Gleissanierung GmbH**
85551 Kirchheim b. München (DE)

(72) Erfinder:
• **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet.**

(30) Priorität: **21.08.2000 DE 10040810**

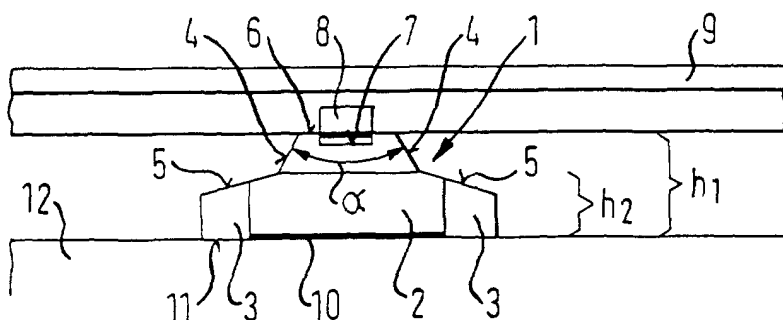
(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner**
Postfach 31 02 20
80102 München (DE)

(54) **Schwelle für eine Schienenfahrbahn, Schienenfahrbahn und Verfahren zur Herstellung einer Schienenfahrbahn**

(57) Schwelle für eine Schienenfahrbahn, insbesondere für eine sog. feste Fahrbahn, mit einem sich im eingebauten Zustand quer zur Fahrbahn erstreckenden, massiven, insbesondere einteiligen Schwellenkörper (1), dessen Oberseite Auflagerflächen für die Schienen aufweist und dessen Unterseite zur Abstützung auf einem Unterbau ausgebildet ist, wobei der Schwellen-

körper zur Verbesserung der Eigenschaften der Schwelle einen in Längsrichtung der Schienenfahrbahn gesehen mittleren Abschnitt mit einer ersten Höhe (h_1) aufweist, in welchem die Auflagerflächen für die Schiene ausgebildet sind, und zwei beidseits des mittleren Abschnitts angeordnete Abschnitte mit einer zweiten Höhe (h_2), die kleiner ist als die Höhe des mittleren Abschnitts.

FIG. 1



EP 1 182 294 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schwelle für eine Schienenfahrbahn, insbesondere für eine sog. feste Fahrbahn, mit einem sich im eingebauten Zustand quer zur Fahrbahn erstreckenden, massiven, insbesondere einteiligen Schwellenkörper, dessen Oberseite Auflagerflächen für die Schienen aufweist und dessen Unterseite zur Abstützung auf einem Unterbau ausgebildet ist. Außerdem betrifft die Erfindung eine Schienenfahrbahn und ein Verfahren zur Herstellung einer Schienenfahrbahn.

[0002] Die Schwellen von Schienenfahrbahnen dienen der Festlegung der Seiten- und Höhenlage der Schienen. Außerdem übertragen sie die auf die Schienen wirkenden Kräfte auf den Untergrund. Bei herkömmlichen Schienenfahrbahnen sind die Schwellen in eine Schotterbettung eingebettet. Schwellen werden aber auch bei sogenannten festen Fahrbahnen verwendet, bei welchen die Schwellen insbesondere auf eine Asphalt- oder Betonschicht aufgelegt oder in eine Betonschicht eingegossen sind.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannten Schwellen in ihren Eigenschaften zu verbessern und dabei die Herstellungskosten möglichst gering zu halten. Außerdem soll eine verbesserte Schienenfahrbahn und ein Verfahren zu deren Herstellung angegeben werden.

[0004] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der Schwellenkörper einen in Längsrichtung der Schienenfahrbahn gesehen mittleren Abschnitt mit einer ersten Höhe aufweist, in welchem die Auflagerflächen für die Schiene ausgebildet sind, und zwei beidseits des mittleren Abschnitts angeordnete Abschnitte mit einer zweiten Höhe, die kleiner ist als die Höhe des mittleren Abschnitts.

[0005] Durch die beiden seitlichen Abschnitte mit geringerer Höhe wird Material für den Schwellenkörper eingespart. Die Herstellungskosten der erfindungsgemäßen Schwelle sind dadurch verringert. Dennoch bleiben die Eigenschaften der Schwelle praktisch unverändert erhalten, da die Krafteinleitung ausgehend von den Auflagerflächen für die Schienen über den Schwellenkörper in den Untergrund bei der erfindungsgemäßen Schwelle in derselben Weise erfolgt wie bei bekannten Schwellen. Die eingesparten Bereiche oberhalb der beiden seitlichen Abschnitte tragen nämlich bei herkömmlichen Schwellen nicht zur Krafteinleitung bei.

[0006] Die Höhe der beiden seitlichen Abschnitte ist bevorzugt mindestens ein Viertel geringer als die Höhe des mittleren Abschnittes. Dadurch können die Herstellungskosten in einem erheblichen Umfang gesenkt werden.

[0007] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist der die seitlichen Abschnitte überragende Teil des mittleren Abschnitts im Querschnitt Trapezform auf, mit zwei den Übergang zu den beiden seitlichen Abschnitten bildenden schrägen Seitenwänden. Die Tra-

pezform entspricht der Richtung der Krafteinleitung ausgehend von den Schienenaullagerflächen. Somit wird durch die Trapezform eine gute Krafteinleitung gewährleistet, insbesondere wenn die Schräge der Seitenwände entsprechend dem Kraftfluß in der Schwelle gewählt ist, die beiden schrägen Seitenwände miteinander also einen Winkel von ca. 45° miteinander einschließen.

[0008] Die Oberseite der beiden seitlichen Abschnitte ist jeweils bevorzugt nach außen abfallend geneigt. Damit wird ein Abfließen von Wasser erreicht und folglich ein Aufstauen von Wasser verhindert.

[0009] Nach einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung weist der Schwellenkörper in Fahrtrichtung gesehen eine Breite auf, die gleich oder etwas kleiner ist als der Abstand aufeinanderfolgender Schienenbefestigungen. Die aufeinanderfolgenden Schwellen schließen also direkt oder nahezu direkt aneinander an. Damit wird eine Reihe von Vorteilen erzielt, u.a. wird durch die vergrößerte Stützfläche der Schwelle eine bessere Druckverteilung auf den Unterbau erreicht. Der Unterbau kann dadurch einfacher gestaltet werden. Beispielsweise können einzelne Schichten einer Asphalttragschicht eingespart werden, oder die Schichten können jeweils eine geringere Höhe aufweisen. Auch kann eventuell die unter einer Asphalttragschicht oder einer Betontragschicht angeordnete hydraulisch gebundene oder ungebundene Tragschicht mit geringerer Höhe ausgebildet oder ganz weggelassen werden.

[0010] Weitere Vorteile sind ein besserer Widerstand gegen Verkippen oder Verdrehen der Schwelle, beispielsweise bei Bruch einer Schiene, ein Schutz der Asphalttragschicht vor direkter Sonneneinstrahlung und damit Verhinderung eines Aufweichens der Tragschicht, Vermeiden eines zu starken Einsinkens der Schwellen in die Asphalttragschicht, Schutz der Asphalttragschicht vor UV-Strahlung und damit Verringern der Alterung der Asphalttragschicht, und Möglichkeit einer Verbreiterung der Schienenaullagerfläche und damit verbunden bessere Kraftverteilung. Bei der Gleisverlegung ergibt sich außerdem der Vorteil eines minimierten Festlegungsaufwandes und einer einfacheren Einhaltung exakter Schwellenabstände.

[0011] Die verbreiterte Schienenaullagerfläche kann auch dazu verwendet werden, eine Doppelaullage für die Schienen vorzusehen. Damit entfallen die sonst üblichen Höcker zur Abstützung der Schienenbefestigung, wodurch die Herstellungskosten der Schwelle gesenkt werden können. Außerdem kann aufgrund des dadurch verringerten Abstandes der Schienenstützpunkte aufeinanderfolgender Schwellen der Schwellenabstand vergrößert werden, und mit diesem auch die Breite der Schwellen.

[0012] Nach einer Weiterbildung ist an mindestens einer Längsseite der Schwelle ein elastisches Profil aufgebracht, dessen Dicke so gewählt ist, daß eine gegebenenfalls vorhandene Lücke zwischen den Schwellenkörpern zweier im Schienenbett aufeinanderfolgender Schwellen dadurch geschlossen wird. Damit wird eine

vollständige Abdeckung des Unterbaus gewährleistet.

[0013] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist der Schwellenkörper auf einer Längsseite einen Fortsatz und auf der anderen Längsseite eine reziproke Ausnehmung auf. Die Schwellen können dadurch so verlegt werden, daß die Fortsätze jeweils in die Ausnehmung der nächstfolgenden Schwelle eingreifen. Dadurch ergibt sich eine Verzahnung, die den Vorteil hat, daß ein Verdrehen der Schwellen gegeneinander erschwert ist. Bei Trennen einer Schiene wegen Reparaturarbeiten oder eines Bruches können die in der getrennten Schiene auftretenden Zug- oder Schubkräfte somit besser aufgefangen werden, und die Gleislage bleibt besser erhalten als bei bekannten Schwellen. Dabei wird durch die Verzahnung sowohl ein Verdrehen der Schwelle in der Gleisebene als auch um die Längsachse der Schwelle erschwert.

[0014] Durch eine von oben gesehen trapezförmige Ausbildung des Fortsatzes und der Ausnehmung wird eine besonders vorteilhafte Verzahnung erreicht, insbesondere ist die Verlegung der Schwellen vereinfacht und wird einem Verdrehen besonders gut entgegengewirkt.

[0015] Durch eine Markierung der Schwellenmitte, insbesondere im Bereich des Fortsatzes, kann die Auswirkung der Herstellungstoleranzen auf die Gleislage halbiert werden. Der Richtaufwand nach Verlegen der Schwellen wird somit verringert.

[0016] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist der Schwellenkörper auf seiner Unterseite eine in bezug auf die Längsrichtung der Schwelle mittige, über die Breite der Schwelle durchgängige Ausnehmung auf. Damit wird ein sogenanntes Aufreiten der Schwelle verhindert, also ein Abstützen der Schwelle auf dem Unterbau im wesentlichen nur in der Längsmittigkeit der Schwelle und damit verbunden ein Verkippen der Schwelle um die Mitte der Auflagefläche.

[0017] Bei Schwellen mit Fortsatz ist die Abmessung der Ausnehmung in Längsrichtung der Schwelle bevorzugt geringer als diejenige des Fortsatzes. Dadurch wird gewährleistet, daß der Fortsatz zumindest mit den Seitenkanten auf dem Unterbau aufliegt und trotz der Ausnehmung einem Verdrehen der Schwelle um die Schwellenlängsachse entgegenwirken kann.

[0018] Die Ausnehmung auf der Unterseite des Schwellenkörpers kann auch mit einem elastisch nachgiebigen Material ausgefüllt sein. Dies hat den Vorteil, daß keine Fremdkörper in die Ausnehmung eindringen und diese verstopfen können. Die Funktion der Ausnehmung als Schutz gegen ein Aufreiten der Schwelle bleibt dadurch erhalten.

[0019] Zur Verstärkung weist die Schwelle bevorzugt im mittleren Abschnitt eine Spannstahlarmerung, in den beiden Seitenabschnitten eine Schlaffbewehrung und gegebenenfalls im Bereich des Fortsatzes eine Bügelbewehrung auf. Damit kann eine hohe Stabilität der Schwelle erreicht werden.

[0020] Durch eine Verlängerung der Auflagerflächen

für die Schienen im mittleren Bereich des Schwellenkörpers in Fahrtrichtung oder durch eine Zerteilung derselben, ebenfalls in Fahrtrichtung, kann der Stützpunkt- abstand vergrößert werden. Durch die Verlängerung oder Zerteilung erfolgt eine Krafteinleitung in zwei aufeinanderfolgenden Stößen, die jeweils geringer sind als ein einziger Stoß. Dadurch wird auch die Kraft über eine größere Strecke verteilt.

[0021] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung, die auch für sich beansprucht wird, weist der Schwellenkörper in seinen beiden längsseitigen Enden jeweils eine Aufnahme für einen Verankerungsbolzen auf. Die Schwelle kann dadurch gegen ein seitliches Verschieben gesichert werden. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Verankerungsbolzen dabei in der Aufnahme verschiebbar geführt ist. Die bei Belastung des Gleises auftretenden vertikalen Bewegungen der Schwelle werden dadurch nicht behindert.

[0022] Bevorzugt ist es, wenn die Aufnahme als Durchgangsöffnung ausgebildet ist. Ein Anschlagen des Bolzens bei starken vertikalen Bewegungen der Schwelle wird dadurch vermieden.

[0023] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Aufnahme mit einem Innengewinde für eine Einstellspindel versehen. Die Aufnahme kann dadurch nicht nur zur Verankerung der Schwelle dienen, sondern auch zur Einstellung der gegenseitigen Höhenlage der beiden Schienen, indem die Einstellspindel nach Festlegung der gegenseitigen Höhenlage entsprechend herausgedreht wird.

[0024] Besonders bevorzugt ist es, wenn die Aufnahme durch eine in den Schwellenkörper eingegossene Hülse, insbesondere Metall- oder Kunststoffrohr gebildet wird. Damit kann bei einfacher Herstellung eine paßgenaue Aufnahme erhalten werden, die vertikale Bewegungen der Schwelle zuläßt und Beschädigungen in diesem Bereich der Schwelle verhindert.

[0025] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist der Schwellenkörper in seinen beiden längsseitigen Enden jeweils einen abgesenkten Abschnitt auf, dessen Höhe kleiner ist als die Höhe des mittleren Abschnitts unter den Schienenbefestigungen. Dabei stimmt die Höhe der abgesenkten Abschnitte in den beiden längsseitigen Enden gegebenenfalls bevorzugt mit der Höhe der beiden abgesenkten seitlichen Abschnitte überein. Die abgesenkten Abschnitte in den längsseitigen Enden haben zum einen ebenfalls den Vorteil einer Materialeinsparung und Kostensenkung. Zum anderen können durch die abgesenkten Abschnitte die Aufnahmen für Verankerungsbolzen oder Einstellspindeln besonders vorteilhaft realisiert werden.

[0026] Eine erfindungsgemäße Schienenfahrbahn wird nach einer Ausgestaltung der Erfindung mit einer Schotterbettung und in die Schotterbettung eingelegten, die Schienen tragenden Schwellen gebildet, wobei die Schwellen in einer der zuvor beschriebenen Arten ausgeführt ist. Dadurch ergeben sich die zuvor beschriebenen Vorteile bei dieser Schienenfahrbahn.

[0027] Bei einer weiteren erfindungsgemäßen Schienenfahrbahn sind die vorbeschriebenen Schwellen auf einer Betontragschicht angeordnet. Auch hier ergeben sich die zuvor beschriebenen Vorteile.

[0028] Bevorzugt ist es, wenn dabei die Schwellen mit einer Ausgleichsmasse, insbesondere aus Gußbeton oder Gußasphalt, untergossen sind. Dadurch wird eine ausreichend ebene Auflagerfläche für die Schwellen geschaffen.

[0029] Bei einer weiteren erfindungsgemäßen Schienenfahrbahn liegen die Schwellen auf einer Asphalttragschicht auf und sind gemäß einer der oben beschriebenen Arten ausgebildet. Es ergeben sich wieder die zuvor beschriebenen Vorteile.

[0030] Die Asphalttragschicht ist bevorzugt auf eine hydraulisch gebundene oder eine ungebundene Tragschicht aufgebracht. Die Asphalttragschicht kann aber auch direkt auf den Untergrund, insbesondere auf eine Frostschuttschicht oder eine Planumsschuttschicht aufgebracht werden.

[0031] In allen Fällen können die einzelnen Schichten aufgrund der erfindungsgemäßen Schwelle eine geringere Höhe aufweisen. Die Herstellungskosten für den Unterbau sind dadurch verringert. Auch kann die erfindungsgemäße Schwelle aufgrund ihrer Eigenschaften eine geringere Länge aufweisen. Dadurch ist auch die notwendige Breite des Unterbaus entsprechend verringert, was zu einer weiteren Kostensenkung führt.

[0032] Auch im Falle der Verwendung einer Asphalttragschicht kann auf dieser eine insbesondere bituminöse Vergußmasse aufgebracht sein. Dies hat wiederum den Vorteil einer besonders ebenen Auflagerfläche für die Schwelle.

[0033] Zum Ausgleich noch bestehender Unebenheiten in der Auflagerfläche für die Schwelle sowie an der Unterseite des Schwellenkörpers ist auf der Unterseite des Schwellenkörpers zumindest im Bereich der Stützfläche ein Vlies angeordnet. Eine Beschädigung oder Zerstörung durch vorhandene Unebenheiten kann dadurch vermieden werden.

[0034] Bei einer weiteren erfindungsgemäßen Schienenfahrbahn, die auch unabhängig von der Ausgestaltung der Schwellen beansprucht wird, ist auf der Unterseite des Schwellenkörpers eine elastische Unterlage angeordnet. Durch diese Art Besohlung der Schwelle wird einerseits der Körperschall reduziert. Andererseits können dadurch die Schwingungen der Schienen aufgenommen werden. Die ansonsten zwischen den Schienen und den Schienenaullagerflächen vorhandenen elastischen Puffer können daher bei Verwendung der Besohlung eingespart werden. Dies hat auch den Vorteil einer einfacheren Befestigung der Schienen. Insbesondere muß die Schienenbefestigung keine Vertikalbewegung der Schwelle gegenüber der Schiene mitmachen.

[0035] Bevorzugt weist die elastische Unterlage in der Längsmittle der Schwelle eine Ausnehmung oder einen höher elastischen Abschnitt auf. Hierdurch wird wieder-

um ein Aufreiten der Schwelle mit der damit verbundenen Kippgefahr vermieden.

[0036] Bei allen erfindungsgemäßen Schienenfahrbahnen sind auf die Schwellen bevorzugt Schallabsorber aufgelegt, und zwar sowohl zwischen den Schienen als auch außerhalb hiervon. Die Schallabsorber sind dabei auf ihrer Unterseite bevorzugt mit einem Dämpfungs- und Reibungserhöhungsmaterial wie Moosgummi od. dgl. versehen. Die bei Belastung des Gleises auftretenden Bewegungen der Schallabsorber können dadurch nicht zu einer Zerstörung der Schallabsorber oder deren Auflagerflächen führen, und die Schallabsorber werden gegen ein Verrutschen gesichert.

[0037] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weisen die Schienenfahrbahnen beidseits eine Schotterabdeckung auf. Die Schotterabdeckung erweitert den Schallschutz und schützt den Unterbau der Schwellen. Bei Kontroll- oder Reparaturarbeiten kann die Schotterabdeckung einfach abgepflügt und aufgenommen werden, so daß das Gleis für die notwendigen Arbeiten problemlos freigelegt werden kann. Ebenfalls kann ohne wesentlichen Aufwand eine Kontrolle der Gleisfestlegung durchgeführt werden.

[0038] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung einer sog. festen Fahrbahn, bei welcher die Schwellen insbesondere auf eine Betontragschicht oder eine Asphalttragschicht aufgelegt oder in eine Beton-schicht eingegossen sind, werden Schwellen verwendet, die in ihren in bezug auf die Längsrichtung gesehen endseitigen Bereichen jeweils eine Aufnahme aufweisen, in welche ein Bolzen in seiner Längsrichtung verschiebbar führbar ist, wird des weiteren in die oberste Tragschicht im Bereich der Aufnahme eine Ausnehmung eingebracht, in die Ausnehmung eine Vergußmasse eingefüllt, in die Aufnahmen jeweils ein Bolzen eingesetzt und die Schwelle so lange fixiert, bis die Vergußmasse ausreichend ausgehärtet ist, um über den Bolzen eine seitliche Verschiebung der Schwelle zu verhindern.

[0039] Dadurch wird eine vorteilhafte Fixierung der Schwellen gegen seitliches Verschieben erreicht. Die Bolzen können im Querschnitt verhältnismäßig klein ausgebildet sein, da zwei Bolzen zur Verankerung der Schwelle vorgesehen sind. Damit können auch die Ausnehmungen in der obersten Tragschicht verhältnismäßig klein ausgebildet sein, so daß sie mit einfachen Mitteln in die Tragschicht eingebracht werden können, beispielsweise durch Fräsen.

[0040] Bevorzugt werden die Aufnahmen als Durchtrittsöffnung ausgebildet, so daß die Vergußmasse gewünschtenfalls durch die Durchtrittsöffnung in die Ausnehmungen der Tragschicht eingebracht werden kann. Außerdem hat diese Ausgestaltung den Vorteil, daß die Bolzen bei Vertikalbewegung der Schwelle nicht anstoßen können.

[0041] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weisen die Aufnahmen ein Innengewinde und die Bolzen ein Außengewinde auf und wird die Höhenlage

der Schwelle über die Einschraubage der Bolzen in den Aufnahmen eingestellt. Das heißt, die Schwelle wird gemäß der erforderlichen gegenseitigen Höhenlage der beiden Schienen eingerichtet und durch Herausdrehen der Bolzen in dieser Lage fixiert. In allen Fällen reicht es aus, wenn die Bolzen in jede zweite bis sechste Schwelle eingebaut werden, und zwar in geraden Abschnitten in jede vierte bis sechste Schwelle und in gebogenen Abschnitten in jede zweite bis vierte Schwelle. **[0042]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Es zeigen, jeweils in schematischer Darstellung,

- Figur 1 eine Draufsicht auf die Schmalseite einer erfindungsgemäßen Schwelle im Einbauzustand,
- Figur 2 eine Draufsicht auf die Längsseite der Schwelle von Figur 1,
- Figur 3 eine Draufsicht auf die Oberseite eines Abschnitts einer erfindungsgemäßen Schienenfahrbahn,
- Figur 4 einen Teilquerschnitt durch eine erfindungsgemäße Schienenfahrbahn,
- Figur 5 einen Teilquerschnitt durch eine weitere erfindungsgemäße Schienenfahrbahn,
- Figur 6 eine Seitenansicht eines Abschnitts einer erfindungsgemäßen Schienenfahrbahn,
- Fig. 7 bis 10 Teilquerschnitte durch weitere erfindungsgemäße Schienenfahrbahnen.

[0043] Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Schwelle weist einen Schwellenkörper 1 mit einem in Fahrtrichtung gesehen mittleren Abschnitt 2 und zwei beidseits des mittleren Abschnitts 2 angeordneten Abschnitten 3 auf. Der mittlere Abschnitt 2 weist dabei eine Höhe h_1 auf, die beiden seitlichen Abschnitte 3 jeweils eine Höhe h_2 , die um etwa ein Viertel kleiner ist als die Höhe h_1 . **[0044]** Der über die seitlichen Abschnitte 3 überstehende Teil des mittleren Abschnitts 2 weist die Form eines Trapezes mit zwei schrägen Seitenwänden 4 auf, die zwischen sich einen Winkel α von ca. 45° einschließen. Die an die schrägen Seitenflächen 4 anschließenden Oberseiten 5 der beiden seitlichen Abschnitte 3 sind zu den beiden Außenseiten des Schwellenkörpers 1 hin abfallend geneigt ausgebildet.

[0045] Auf der Oberseite 6 des mittleren Abschnitts 2 sind Auflagerflächen 7 für Schienenbefestigungen 8 ausgebildet, in welche Schienen 9 eingesetzt sind. Auf der Unterseite des Schwellenkörpers 1 ist außerdem noch ein Vlies 10 angeordnet, welches Unebenheiten

der Unterseite 11 des Schwellenkörpers 1 oder des Unterbaus 12 ausgleicht.

[0046] Wie man insbesondere in Fig. 2 erkennt, ist auf der Unterseite des Schwellenkörpers 1 außerdem eine Ausnehmung 13 vorhanden, die sich in der Längsmittte des Schwellenkörpers 1 befindet. Die Ausnehmung 13 kann mit einem elastischen Füllmaterial ausgefüllt sein.

[0047] Wie sich aus Fig. 3 ergibt, weist der Schwellenkörper 1 außerdem auf seiner einen Längsseite 14 einen Fortsatz 15 und auf seiner anderen Längsseite 16 eine hierzu reziproke Ausnehmung 17 auf. Die Fortsätze 15 und die Ausnehmungen 17 weisen von oben gesehen Trapezform auf. Im eingebauten Zustand greifen die Fortsätze 15 jeweils in die Ausnehmung 17 des benachbarten Schwellenkörpers 1.

[0048] Die Breite b der Schwellenkörper 1 in Längsrichtung l der Fahrbahn ist etwas kleiner als der Abstand d aufeinanderfolgender Schwellenbefestigungen 8. Dadurch wird zwischen aufeinanderfolgenden Schwellenkörpern 1 jeweils eine Lücke 18 gebildet, die durch ein elastisches Material ausgefüllt sein kann, welches als Profil auf die Längsseiten 14, 16 der Schwellenkörper 1 aufgebracht sein kann.

[0049] Die beiden längsseitigen Endbereiche 19 des Schwellenkörpers 1 sind jeweils abgesenkt ausgebildet und weisen eine Aufnahme 20 für einen Bolzen auf, der in den Aufnahmen 20 insbesondere verschiebbar geführt sein kann. Die Höhe h_3 der Abschnitte 19 stimmt mit der Höhe h_2 der seitlichen Abschnitte 3 überein.

[0050] Durch die verringerte Höhe h_2 der beiden seitlichen Abschnitte 3 wird Material für den Schwellenkörper 1 und damit Kosten eingespart. Dasselbe gilt für die Abschnitte 19, deren Höhe h_3 ebenfalls kleiner ist als die Höhe h_1 des mittleren Abschnitts 2. Durch diese Kostensenkung ist es möglich, die Schwelle mit einer verhältnismäßig großen Breite b , insbesondere einer annähernd dem Abstand aufeinanderfolgender Schienenbefestigungen 8 entsprechenden Breite auszubilden, ohne die Kosten gegenüber herkömmlichen Schwellen übermäßig ansteigen zu lassen. Die Verbreiterung der Schwelle hat den Vorteil, daß die Schwelle weniger leicht um ihre Längsachse drehbar ist. Eine Verdrehung der Schwelle um eine vertikale Achse wird außerdem durch die Verzahnung aufgrund der in die Ausnehmungen 17 greifenden Fortsätze 15 erschwert. Außerdem wirken die Fortsätze 15 ebenfalls einer Verdrehung der Schwelle um ihre Längsachse entgegen.

[0051] Weitere Vorteile ergeben sich aus der vollständigen Abdeckung des Unterbaus 12.

[0052] Fig. 4 zeigt die Verankerung einer Schwelle. In die Aufnahme 20 ist hierfür ein Bolzen 22 eingesetzt, der in der Aufnahme 20 verschiebbar geführt ist. Die Aufnahme 20 wird dabei durch ein in den Schwellenkörper 1 eingegossenes Metall- oder Kunststoffrohr 23 gebildet. Der Bolzen 22 besteht bevorzugt aus Metall. Die Aufnahme 20 ist als Durchgangsöffnung ausgebildet und auf der Oberseite mit einem Pfropfen 24 verschlossen. Der Bolzen 22 kann sich dadurch ungehindert in

der Aufnahme 20 bewegen.

[0053] Der über die Aufnahme 20 nach unten hervorstehende Abschnitt des Bolzens 22 greift in eine Ausnehmung 25 im Unterbau 12. Die Ausnehmung 25 ist mit einer Vergußmasse 26 ausgefüllt, die beim Einbringen des Bolzens 22 flüssig ist. Bis zum Aushärten der Vergußmasse 26 wird der Schwellenkörper 1 mit dem Bolzen 22 und damit das Gleis mit bekannten Mitteln festgelegt. Nach ausreichender Aushärtung ist der Schwellenkörper 1 durch den Bolzen 22 gegenüber seitlichen Verschiebungen gesichert.

[0054] Der Bolzen 22 kann im Querschnitt verhältnismäßig klein ausgebildet sein, da je Schwelle zwei derartige Bolzen 22 vorgesehen sind. Entsprechend klein kann die Ausnehmung 25 im Unterbau 12 ausgebildet sein. Sie kann daher durch einfache Maßnahmen wie Fräsen in den Unterbau 12 eingebracht werden.

[0055] Eine Ausgestaltung der Fixiereinrichtung als Spindeleinrichtung für das Aufspindeln des Gleises um die erforderliche Stärke des Untergusses macht die Höhenregulierung der Schwelle und damit des Gleises und das Einbringen eines Untergusses möglich.

[0056] Fig. 5 zeigt den Aufbau einer Schienenfahrbahn mit einer erfindungsgemäßen Schwelle. Auf eine hydraulisch gebundene Tragschicht 27 ist eine Asphalt- oder Betontragschicht 28 aufgebracht. Auf der Asphalt- oder Betontragschicht 28 liegen die gestuften Schwellenkörper 1 auf, die ihrerseits die Schienen 9 tragen. Der Aufbau ist zu der Ebene II spiegelsymmetrisch.

[0057] Zwischen den beiden Schienen 9 sowie auf den beiden Außenseiten der beiden Schienen 9 sind Schallschutzkörper 29 angeordnet. Die Schallschutzkörper 29 stützen sich dabei auf den abgesenkten Abschnitten 3 und 19 des Schwellenkörpers 1 ab. Sie weisen auf ihrer Unterseite ein Moosgummi 30 oder ein ähnliches Material auf, um Bewegungen der Schallschutzkörper 29 zu dämpfen sowie ein Verschieben zu verhindern. Die beiden Seiten der Schienenfahrbahn sind mit einer Schotterabdeckung 31 versehen, die ebenso wie die hydraulisch gebundene Tragschicht 27 auf dem Untergrund, insbesondere einer Planumsschutzschicht oder einer Frostschutzschicht 32 aufbaut.

[0058] Bei der in Fig. 7 dargestellten Schienenfahrbahn sind erfindungsgemäße Schwellen 1 in eine Schotterbettung 33 eingebracht, die wiederum auf einer Planumsschutzschicht oder einer Frostschutzschicht 32 aufbaut. Bei der in Fig. 8 dargestellten Variante der Schienenfahrbahn ist auf den Untergrund 32 eine Betontragschicht 28 direkt aufgebracht. Zwischen Betontragschicht 28 und den Schwellen 1 ist eine Asphalt- oder eine bituminöse Vergußmasse 34 vorgesehen, um eine möglichst ebene Auflagerfläche für die Schwellen 1 zu schaffen.

[0059] Die in Fig. 9 dargestellte Variante einer Schienenfahrbahn stimmt praktisch mit der Variante von Fig. 5 überein. Das heißt, die Asphalttragschicht 28 ist hier auf eine hydraulisch gebundene oder eine ungebundene Tragschicht 27 aufgebracht, die sich ihrerseits auf

dem Untergrund, insbesondere einer Planumsschutzschicht oder einer Frostschutzschicht 32 abstützt. Zwischen Asphalttragschicht 28 und den Schwellen 1 kann eine bituminöse Vergußmasse vorgesehen sein.

[0060] Bei der in Fig. 10 dargestellten Variante ist schließlich eine Asphalttragschicht 28 direkt auf dem Untergrund 32 aufgebracht, wobei die Asphalttragschicht 28 bevorzugt aus mehreren Schichten aufgebaut ist und nach oben mit einer Asphaltfeinbetonschicht abschließt. Oder es ist zwischen Asphalttragschicht 28 und den Schwellen 1 wieder eine bituminöse Vergußmasse vorgesehen.

[0061] Bei allen dargestellten Varianten der Schienenfahrbahn ist die erfindungsgemäße Schwelle mit Vorteil einsetzbar. Sie deckt den Unterbau 12 weitgehend vollständig ab und verhindert dadurch eine Beeinträchtigung durch Sonneneinstrahlung. Ebenso wird Wasser abgeleitet und vom Unterbau 12 ferngehalten. Der Unterbau 12 kann außerdem aufgrund der Eigenschaften der erfindungsgemäßen Schwelle einfacher aufgebaut sein. Insbesondere können die einzelnen Teile des Unterbaus 12 wie Asphalttragschicht 28 oder Betontragschicht 28 sowie hydraulisch gebundene oder ungebundene Tragschicht 27 eine geringere Höhe aufweisen. Auch kann die Schwelle eine gegenüber normalen Schwellen verringerte Länge von beispielsweise 2,60 m aufweisen, so daß auch der Unterbau 12 entsprechend schmaler ausgebildet sein kann. Dies ergibt sich durch die gute Kraftverteilung aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Schwellenkörpers 1. Die über die Schienen 9 eingeleiteten Kräfte werden nämlich durch die erfindungsgemäßen Schwellen 1 auf eine größere Fläche verteilt.

35 Bezugszeichenliste

[0062]

- | | |
|----|------------------------|
| 1 | Schwellenkörper |
| 2 | mittlerer Abschnitt |
| 3 | seitlicher Abschnitt |
| 4 | Seitenwand von 1 |
| 5 | Oberseite von 3 |
| 6 | Oberseite von 2 |
| 7 | Schienenauflagerfläche |
| 8 | Schienenbefestigung |
| 9 | Schiene |
| 10 | Vlies |
| 11 | Unterseite von 1 |
| 12 | Unterbau |
| 13 | Ausnehmung |
| 14 | Längsseite von 1 |
| 15 | Fortsatz |
| 16 | Längsseite von 1 |
| 17 | Ausnehmung |
| 18 | Lücke |
| 19 | Abschnitt von 1 |
| 20 | Aufnahme |

21	Oberseite von 19	
22	Bolzen	
23	Hülse	
24	Pfropfen	
25	Ausnehmung	5
26	Vergußmasse	
27	hydraulisch gebundene/ungebundene Trag-	
	schicht	
28	Asphalt- oder Betontragschicht	
29	Schallschutzkörper	10
30	Moosgummischicht	
31	Schotterabdeckung	
32	Untergrund	
33	Schotterbettung	
34	Vergußmasse	15
I	Fahrbahnlängsrichtung	
II	Spiegelebene	
α	Winkel	
b	Breite von 1	
d	Abstand	20

Patentansprüche

1. Schwelle für eine Schienenfahrbahn, insbesondere für eine sog. feste Fahrbahn, mit einem sich im eingebauten Zustand quer zur Fahrbahn erstreckenden, massiven, insbesondere einteiligen Schwellenkörper (1), dessen Oberseite (6) Auflagerflächen (7) für die Schienen (9) aufweist und dessen Unterseite (11) zur Abstützung auf einem Unterbau (12) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schwellenkörper (1) einen in Längsrichtung (I) der Schienenfahrbahn gesehen mittleren Abschnitt (2) mit einer ersten Höhe (h_1) aufweist, in welchem die Auflagerflächen (7) für die Schiene (9) ausgebildet sind, und zwei beidseits des mittleren Abschnitts (2) angeordnete Abschnitte (3) mit einer zweiten Höhe (h_2), die kleiner ist als die Höhe (h_1) des mittleren Abschnitts (2). 25
2. Schwelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Höhe (h_2) der beiden seitlichen Abschnitte (3) um mindestens ein Viertel kleiner ist als die Höhe (h_1) des mittleren Abschnitts (2) und/oder daß der die beiden seitlichen Abschnitte (3) überragende Teil des mittleren Abschnitts (2) im Querschnitt Trapezform aufweist, mit zwei den Übergang zu den beiden seitlichen Abschnitten (3) bildenden schrägen Seitenwänden (4), wobei die Schräge der Seitenwände (4) bevorzugt entsprechend dem Kraftfluß in der Schwelle gewählt ist, insbesondere so, daß die beiden Seitenwände (4) miteinander einen Winkel α von ca. 45° einschließen. 30
3. Schwelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Oberseite (5) der beiden seitlichen Abschnitte (3) jeweils nach außen abfallend geneigt ist und/oder daß der Schwellenkörper (1) in Richtung der Längsachse (I) der Fahrbahn eine Breite (b) aufweist, die gleich oder etwas kleiner ist als der Abstand (d) aufeinanderfolgender Schienenbefestigungen (8), wobei bevorzugt auf mindestens einer Längsseite (14, 16) des Schwellenkörpers (1) ein elastisches Profil aufgebracht ist, dessen Dicke so gewählt ist, daß eine gegebenenfalls vorhandene Lücke (18) zwischen den Schwellenkörpern (1) zweier im eingebauten Zustand aufeinanderfolgender Schwellen dadurch geschlossen wird. 35
4. Schwelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schwellenkörper (1) auf einer Längsseite (14) einen Fortsatz (15) und auf der anderen Längsseite (16) eine hierzu reziproke Ausnehmung (17) aufweist, wobei der Fortsatz (15) und die Ausnehmung (17) von oben gesehen bevorzugt trapezförmig ausgebildet sind, und/oder daß eine Markierung der Schwellenmitte, insbesondere im Bereich des Fortsatzes (15), vorgesehen ist. 40
5. Schwelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schwellenkörper (1) auf seiner Unterseite (11) eine in bezug auf die Längsrichtung des Schwellenkörpers (1) mittige, über die Breite des Schwellenkörpers (1) durchgängige Ausnehmung (13) aufweist, wobei die Abmessung der Ausnehmung (13) in Längsrichtung des Schwellenkörpers (1) bevorzugt geringer ist als diejenige des Fortsatzes (15) und/oder die Ausnehmung (13) auf der Unterseite (11) des Schwellenkörpers (1) mit elastisch nachgiebigem Material ausgefüllt ist. 45
6. Schwelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** im mittleren Abschnitt (2) des Schwellenkörpers (1) eine Spannstahlarmerung, in den beiden Seitenabschnitten (3) eine Schlaffbewehrung und gegebenenfalls im Bereich des Fortsatzes (15) eine Bügelbewehrung angeordnet ist und/oder daß die vom mittleren Bereich (2) des Schwellenkörpers (1) gebildete Auflagerfläche (7) in Längsrichtung (I) der Fahrbahn verlängert oder zweigeteilt ausgebildet ist. 50
7. Schwelle für eine Schienenfahrbahn, insbesondere für eine sog. feste Fahrbahn, mit einem sich im eingebauten Zustand quer zur Fahrbahn erstrecken-

den, massiven, insbesondere einteiligen Schwellenkörper (1), dessen Oberseite (6) Auflagerflächen (7) für die Schienen (9) aufweist und dessen Unterseite (11) zur Abstützung auf einem Schienenbett (12) ausgebildet ist, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Schwellenkörper (1) in seinen beiden längsseitigen Endbereichen (19) jeweils eine Aufnahme (20) für einen Verankerungsbolzen (22) aufweist, wobei die Aufnahme (20) bevorzugt als Durchgangsöffnung ausgebildet und/oder mit einem Innengewinde für eine Einstellspindel versehen und/oder durch eine in den Schwellenkörper (1) eingegossene Hülse (23) gebildet ist.

8. Schwelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Schwellenkörper (1) in seinen beiden längsseitigen Endbereichen (19) jeweils einen abgesenkten Abschnitt aufweist, dessen Höhe (h_3) kleiner ist als die Höhe (h_1) des mittleren Abschnitts (2) unter den Schienenbefestigungen (8), wobei die Höhe (h_2) der beiden seitlichen Abschnitte (3) und die Höhe (h_3) der beiden längsseitigen Endbereiche (19) bevorzugt miteinander übereinstimmen.

9. Schienenfahrbahn mit einer Schotterbettung (33) und in die Schotterbettung (33) eingelegten, die Schienen (9) tragenden Schwellen (1) oder Schienenfahrbahn mit einer Betontragschicht (28) und auf der Betontragschicht (28) angeordneten, die Schienen (9) tragenden Schwellen, wobei die Schwellen bevorzugt mit einer Ausgleichsmasse (34), insbesondere aus Gußbeton oder Gußasphalt, untergossen oder zwischen der Betontragschicht (28) und den Schwellen eine Asphalttschicht aufgebracht ist, oder Schienenfahrbahn mit einer Asphalttragschicht (28) und auf der Asphalttragschicht (28) angeordneten, die Schienen (9) tragenden Schwellen, wobei die Asphalttragschicht (28) auf eine hydraulisch gebundene oder eine ungebundene Tragschicht (27) oder direkt auf den Untergrund (32), insbesondere eine Frostschutzschicht oder eine Planumsschutzschicht aufgebracht ist und bevorzugt auf der Asphalttragschicht (28) eine bituminöse Vergußmasse (34) aufgebracht ist,

gekennzeichnet durch

die Verwendung von Schwellen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei auf der Unterseite (11) des Schwellenkörpers (1) im Bereich der Stützfläche bevorzugt ein Vlies (10) angeordnet ist.

10. Schienenfahrbahn mit auf einer Asphalt- oder Betontragschicht (28) aufgelegten oder in eine Betontragschicht (28) eingegossenen Schwellen, insbe-

sondere nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß auf der Unterseite (11) des Schwellenkörpers (1) eine elastische Unterlage (35) angeordnet ist, wobei die elastische Unterlage (35) bevorzugt in der Längsmittle des Schwellenkörpers (1) eine Ausnehmung oder einen höher elastischen Abschnitt aufweist.

11. Schienenfahrbahn nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß auf die Schwellenkörper (1) Schallabsorber (29) aufgelegt sind, wobei die Schallabsorber (29) bevorzugt zwischen den Schienen (9) und/oder jeweils außerhalb der Schienen (9) angeordnet und/oder auf ihrer Unterseite mit einem Dämpfungs- und/oder Reibungserhöhungsmaterial (30) wie Moosgummi od.dgl. versehen sind, und/oder daß die Fahrbahn beidseits eine Schotterabdeckung (31) aufweist.

12. Verfahren zur Herstellung einer festen Schienenfahrbahn, insbesondere mit auf einer Beton- oder Asphalttragschicht aufgelegten oder in eine Betontragschicht eingegossenen Schwellen,

dadurch gekennzeichnet,

daß Schwellen verwendet werden, die in ihren in bezug auf die Längsrichtung gesehen endseitigen Bereichen (19) jeweils eine Aufnahme (20) aufweisen, in welchen ein Bolzen (22) in seiner Längsrichtung verschiebbar führbar ist, daß in den Unterbau (12) der Schwellen im Bereich der Aufnahme (20) eine Ausnehmung (25) eingebracht wird, daß in die Ausnehmung (25) eine Vergußmasse (26) eingefüllt wird, daß in die Aufnahmen (20) jeweils ein Bolzen (22) eingesetzt wird und daß die Schwelle so lange fixiert wird, bis die Vergußmasse (26) ausreichend ausgehärtet ist, um eine seitliche Verschiebung der Schwelle zu verhindern, wobei die Aufnahmen (20) bevorzugt als Durchtrittsöffnung ausgebildet sind und die Vergußmasse (26) durch die Durchtrittsöffnung in die Ausnehmungen (25) des Unterbaus (12) eingebracht wird und/oder die Aufnahmen (20) bevorzugt ein Innengewinde und die Bolzen (22) ein Außengewinde aufweisen und die Höhenlage der Schwelle über die Einschraublage der Bolzen (22) in den Aufnahmen (20) eingestellt wird und/oder die Bolzen (22) in jede zweite bis sechste Schwelle eingesetzt werden.

FIG. 1

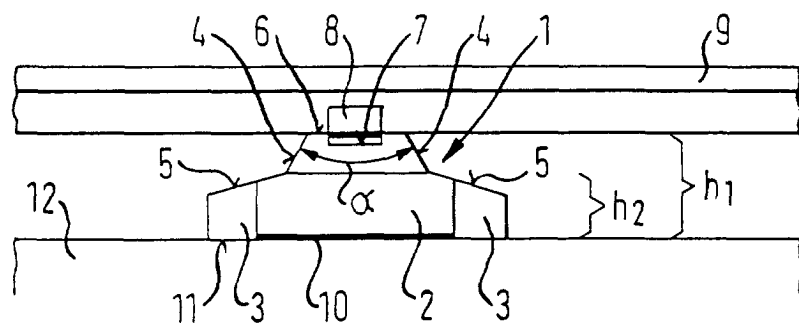


FIG. 2

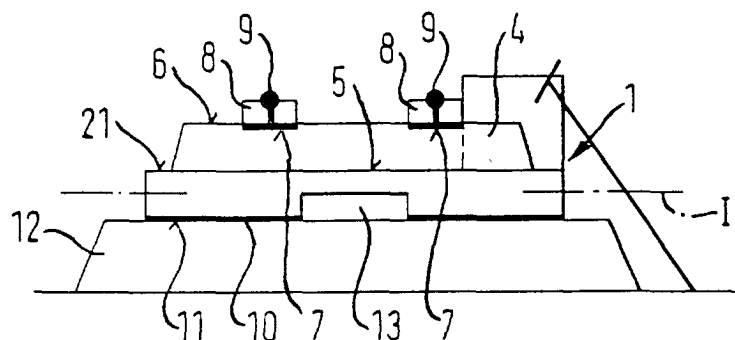


FIG. 3

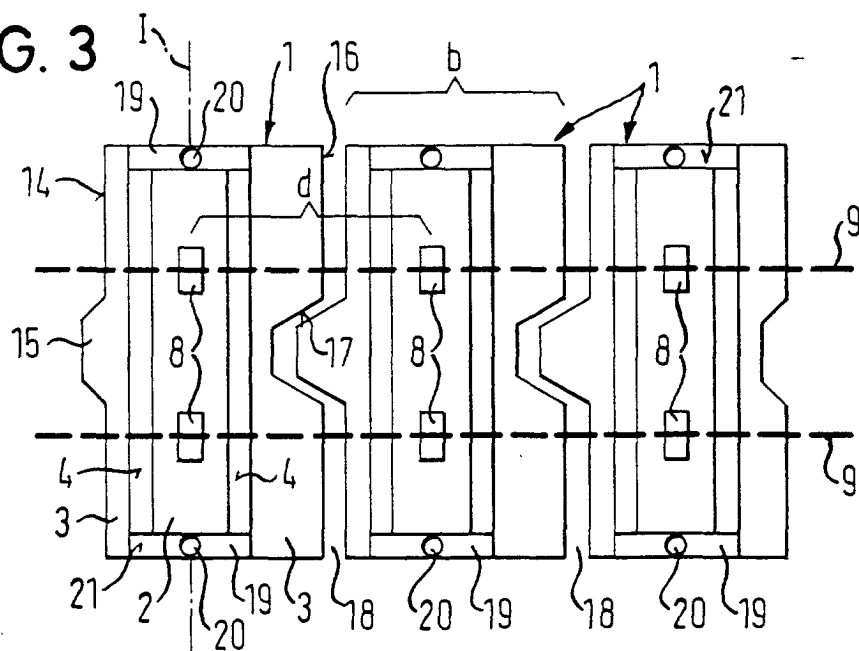


FIG. 4

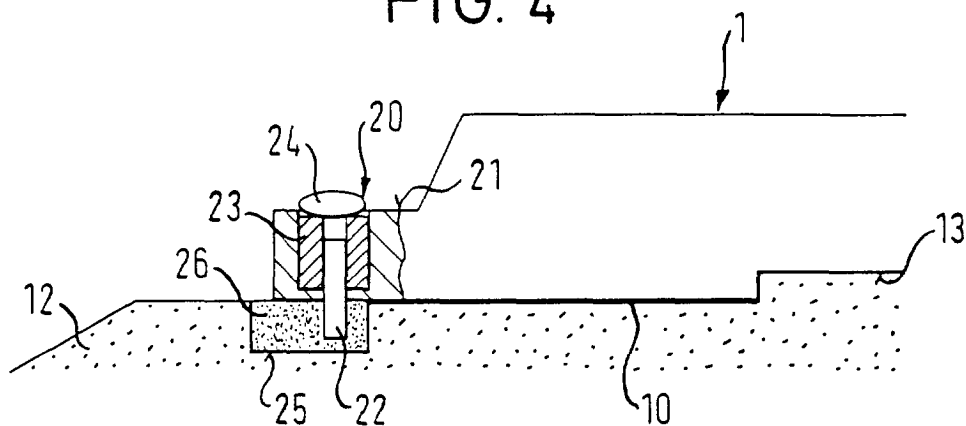


FIG. 5

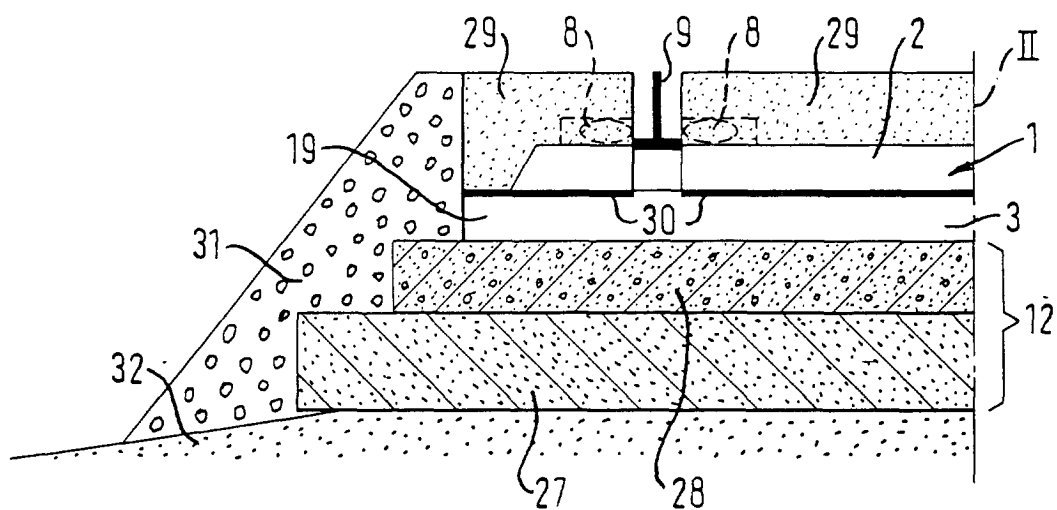


FIG. 6

