

(19)



(11)

**EP 2 997 194 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**12.09.2018 Patentblatt 2018/37**

(51) Int Cl.:  
**E01B 1/00 (2006.01) E01B 3/42 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **14715896.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2014/056865**

(22) Anmeldetag: **04.04.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2014/183925 (20.11.2014 Gazette 2014/47)**

(54) **BETONSCHWELLE UND FESTE FAHRBAHN**

**CONCRETE SLEEPER AND SOLID CARRIAGEWAY**

**TRAVERSE EN BÉTON ET VOIE SANS BALLAST**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **17.05.2013 DE 102013105090**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**23.03.2016 Patentblatt 2016/12**

(73) Patentinhaber:  
• **RAIL.ONE GmbH**  
**92318 Neumarkt (DE)**  
Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE LI**  
• **PCM RAIL.ONE AG**  
**92318 Neumarkt i.d. Opf. (DE)**  
Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CY CZ DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(72) Erfinder: **PIERINGER, Arnold**  
**92318 Neumarkt (DE)**

(74) Vertreter: **Dr. Gassner & Partner mbB**  
**Marie-Curie-Str. 1**  
**91052 Erlangen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 637 645 EP-A1- 0 773 322**  
**DE-A1- 10 230 740 DE-A1- 19 605 515**  
**DE-A1-102006 055 307 DE-U1- 20 213 667**

**EP 2 997 194 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Betonschwelle für eine feste Fahrbahn, mit einem eine Stufe aufweisenden Dübelstein, der mit seinem oberen Abschnitt derart in eine unterseitige Ausnehmung der Betonschwelle eingesetzt ist, dass sich im Einbauzustand ein vergrößerter Durchmesser des Dübelsteins unterhalb der Stufe befindet, wobei der Dübelstein mittels eines aus einem Elastomer hergestellten Rings elastisch gelagert ist und der mit seinem unteren Abschnitt in eine verfüllbare Aussparung einer Deckschicht der festen Fahrbahn einsetzbar ist.

**[0002]** In der DE 202 13 667 U1 wird eine Betonschwelle für eine feste Fahrbahn vorgeschlagen. Die feste Fahrbahn umfasst eine untere Tragschicht, eine erste aufgebraachte Asphaltsschicht und eine zweite als Deckschicht aufgebraachte Asphaltsschicht. Die Deckschicht weist Aussparungen auf, in die ein Dübelstein eingesetzt ist, der somit mit seinem unteren Abschnitt in der Aussparung und mit seinem oberen Abschnitt in der unterseitigen Ausnehmung der Betonschwelle angeordnet ist. Die Betonschwelle ist als Breitschwelle ausgebildet, d. h. zwischen zwei benachbarten Betonschwellen ist lediglich ein geringer Abstand vorgesehen. Eine derartige feste Fahrbahn wird von der Anmelderin unter der Bezeichnung Getrac (eingetragene Marke) angeboten.

**[0003]** Eine ähnlich aufgebaute feste Fahrbahn wird in der DE 102 30 740 A1 beschrieben. Der zwischen der Betonschwelle und dem Dübelstein angeordnete elastische Ring ist an seiner Außenseite konisch ausgebildet, wodurch das Einsetzen erleichtert wird. An der Unterseite der Betonschwelle befindet sich ein dünnes Vlies, um eventuelle Unebenheiten der Deckschicht auszugleichen. Da die Betonschwelle wegen der harten Tragschichten, die bei diesem System üblicherweise aus Asphalt hergestellt sind, hart gebettet ist, wird sie üblicherweise mit einer hochelastischen Befestigung montiert, die die beim Befahren durch Schienenfahrzeuge auftretenden Lasten aufnehmen und in Längsrichtung verteilen kann.

**[0004]** Derartige feste Fahrbahnen mit elastischen Zwischenschichten stellen ein Masse-Feder-System dar, durch das Erschütterungen und Körperschall an benachbarte Flächen, Gebäude und Bauwerke übertragen werden kann. Diese Wellen können sowohl im hörbaren Frequenzbereich Geräusche (Sekundärluftschall) verursachen als auch Vibrationen des Bodens oder von Gebäuden verursachen. Bei der Auslegung einer derartigen festen Fahrbahn wird daher angestrebt, den Frequenzbereich und die Amplitude der erzeugten Schwingungen so festzulegen, dass die Erschütterungen bzw. der erzeugte Schall auf bestimmte, nicht störende Frequenzbereiche beschränkt bleiben.

**[0005]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Betonschwelle für eine feste Fahrbahn anzugeben, durch die Erschütterungen weniger stark an benachbarte Bereiche übertragen werden.

**[0006]** Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einer Betonschwelle der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass an der Unterseite der Betonschwelle eine Sohle aus einem elastischen Material angeordnet ist, dass die Außenkante der Stufe des Dübelsteins abgerundet ist und dass die unterseitige Ausnehmung der Betonschwelle eine umlaufende Stufe aufweist, an der der Ring mit seiner oberen äußeren Ecke anliegt.

**[0007]** Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass eine erhebliche Verbesserung, d. h. eine Verringerung der Schwingungsemissionen erzielt werden kann, indem die Feder des Masse-Feder-Systems oberbauverträglich möglichst weich gewählt und die oberhalb der Feder angeordnete Masse erhöht wird.

**[0008]** Bei herkömmlichen festen Fahrbahnen weist lediglich die hochelastische Schienenbefestigung federnde Eigenschaften auf. Die Betonschwelle, die eine beträchtliche Masse in der Größenordnung von 300 - 1.200 kg aufweisen kann, ist bei der herkömmlichen festen Fahrbahn jedoch hart auf der Deckschicht aufgelagert.

**[0009]** Erfindungsgemäß ist demgegenüber an der Unterseite der Betonschwelle eine Sohle aus einem elastischen Material angeordnet, wodurch die auf der Feder (Sohle) gelagerte Masse (Betonschwelle) im Vergleich zu einer lediglich elastisch gelagerten Schiene einer herkömmlichen festen Fahrbahn beträchtlich erhöht wird. Versuche haben ergeben, dass durch die erfindungsgemäße Betonschwelle Erschütterungen im Vergleich zu einer herkömmlichen festen Fahrbahn weniger stark in die Umgebung übertragen werden.

**[0010]** Die Sohle der erfindungsgemäßen Betonschwelle kann aus einem Elastomer hergestellt sein, besonders bevorzugt wird dabei EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Monomer).

**[0011]** Bei der erfindungsgemäßen Betonschwelle wird die Sohle gemäß statischen und dynamischen Erfordernissen ausgelegt, insbesondere wird die Dicke und die Steifigkeit der Sohle so bemessen, dass eine geforderte bzw. gewünschte Einsenkung beim Befahren durch ein Schienenfahrzeug erzielt wird, die auch hinsichtlich der Stabilität der Schienen verträglich ist. Die Sohle kann vorzugsweise eine Dicke zwischen 6 mm und 20 mm aufweisen, besonders bevorzugt wird eine Sohlendicke zwischen 8 mm und 14 mm. Die Einsenkungen können bei einer derartigen Sohle 1,5 mm bis 4 mm erreichen.

**[0012]** Um die mechanische Festigkeit der Sohle der erfindungsgemäßen Betonschwelle zu verbessern, kann die Sohle an einer oder an beiden Seiten mit einem Vlies versehen sein.

**[0013]** Eine Weiterbildung der Erfindung kann vorsehen, dass die Sohle eine Aussparung im Bereich der unterseitigen Ausnehmung für den Dübelstein aufweist. Gegebenenfalls kann diese Aussparung auch an den Schwellenenden vorgesehen sein.

**[0014]** Diese Ausnehmung kann kreisförmig oder quadratisch sein, so dass der Dübelstein problemlos montiert werden kann. Der Dübelstein muss nicht notwendiger-

weise rund bzw. zylinderförmig sein, daneben kann er auch viereckig oder sechseckig sein. Alternativ kann die Sohle zweiteilig ausgebildet sein, indem ein erster Sohlenabschnitt unterhalb eines Schwellenblocks und ein zweiter Sohlenabschnitt unterhalb des zweiten, gegenüberliegenden Schwellenblocks angeordnet wird. In Abhängigkeit der jeweiligen Auslegung kann es auch vorgesehen sein, dass die Sohle nicht vollflächig unterhalb eines Schwellenblocks bzw. eines Schienenaufalers ausgebildet ist, stattdessen kann sie z. B. als Streifen ausgebildet sein, der schmaler als das Schienenaufleger ausgebildet ist.

**[0015]** Der Dübelstein der erfindungsgemäßen Betonschwelle weist eine Stufe mit einem nach unten vergrößerten Durchmesser auf, wobei die Außenkante der Stufe abgerundet ist. Die abgerundete Stufe verhindert, dass der aus dem Elastomer hergestellte Ring durch die während des Betriebs millionenfach auftretenden Einsenk-  
bewegungen beschädigt wird. Da an dieser Stelle anders als im Stand der Technik keine scharfe Kante vorhanden ist, wird eine Beschädigung des Elastomerrings vermieden.

**[0016]** Die Breite der Stufe des Dübelsteins kann dabei so bemessen sein, dass der Ring näherungsweise mit seiner halben radialen Breite auf der Stufe des Dübelsteins aufliegt.

**[0017]** Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, dass die unterseitige Ausnehmung der Betonschwelle eine umlaufende abgerundete Stufe aufweist, an der der Ring mit seiner oberen äußeren Ecke anliegt. Vorzugsweise liegt der Ring näherungsweise auf seiner halben radialen Breite an der Stufe der Betonschwelle an. Das bedeutet, dass der Ring, der einen viereckigen oder näherungsweise rechteckigen Querschnitt aufweist, an zwei diagonal gegenüberliegenden Eckpunkten aufliegt, so dass er bei Belastung eine Schubverformung erfährt und sich ähnlich wie ein Parallelogramm verformt. Diese Verformung beruht darauf, dass er einerseits mit seiner oberen, äußeren Ecke an der Stufe der Betonschwelle und andererseits mit seiner unteren, inneren Ecke an der Stufe des Dübelsteins anliegt. Wenn die Betonschwelle beim Überfahren eines Schienenfahrzeugs vertikal belastet wird, federt zuerst die Sohle der Betonschwelle und gleichzeitig der Ring vertikal ein, auftretende Horizontalkräfte werden über den Dübelstein in die Tragschicht eingeleitet. Der Ring ist vorzugsweise kreisförmig ausgebildet, daneben sind auch andere, an den Querschnitt des Dübelsteins angepasste denkbar, z. B. kann der Ring als viereckige, quadratische oder sechseckige Umfassung ausgebildet sein.

**[0018]** Daneben betrifft die Erfindung eine feste Fahrbahn, umfassend mehrere Betonschwellen der beschriebenen Art, die in eine Deckschicht oder eine Tragschicht eingebettet sind, wobei die Deckschicht oder die Tragschicht an ihrer Oberseite Aussparungen für die Dübelsteine aufweist, die mit einer Vergussmasse verfüllt sind.

**[0019]** Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden nachfolgend anhand eines Ausführungsbei-

spiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert. Die Zeichnungen sind schematische Darstellungen und zeigen:

- 5 Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Betonschwelle;
- Fig. 2 eine Draufsicht der Betonschwelle von Fig. 1;
- 10 Fig. 3 eine in Querrichtung geschnittene Ansicht einer in eine feste Fahrbahn eingebetteten Betonschwelle; und
- 15 Fig. 4 einen Längsschnitt der in eine feste Fahrbahn eingebetteten erfindungsgemäßen Betonschwelle.

**[0020]** Die in den Fig. 1 und 2 in einer Seitenansicht und einer Draufsicht gezeigte Betonschwelle 1 ist als Breitschwelle ausgebildet und umfasst zwei Schwellenblöcke 2, 3 an deren Oberseite Schienenaufleger 4, 5 ausgebildet sind. Die beiden Schwellenblöcke 2, 3 sind durch einen mittleren Abschnitt 6 miteinander verbunden, der - wie in Fig. 2 zu sehen ist - eine geringere Breite als die Schwellenblöcke 2, 3 aufweist. Die in diesem Ausführungsbeispiel beschriebene Breitschwelle ist nicht als Beschränkung zu verstehen, da die Betonschwelle auch eine andere Form, z. B. eine Quaderform, aufweisen kann. Die Schwellenblöcke 2, 3 bilden mit den Schienenauflegern 4, 5 und dem mittleren Abschnitt 6 ein integrales, monolithisches Bauteil. Unterhalb der Schwellenblöcke 2, 3 ist jeweils eine Sohle 7, 8 aus einem elastischen Material angeordnet. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel besteht die Sohle aus EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Monomer) und besitzt eine Dicke von 14 mm. Die angegebene Dicke ist allerdings nicht als Beschränkung zu verstehen, vielmehr kann die Dicke der Sohle typischerweise zwischen 6 und 20 mm betragen, die verwendete Sohlendicke wird im Rahmen der Bemessung der Steifigkeit und der Abstimmungsfrequenz der Betonschwelle festgelegt.

**[0021]** An ihrer Unterseite weist die Betonschwelle 1 in ihrem mittleren Abschnitt 6 eine ringförmige Ausnehmung 9 auf, in die ein Dübelstein mit einem elastomeren Ring einsetzbar ist. Im eingebauten Zustand ist die Betonschwelle 1 über den Dübelstein mit der Tragschicht einer festen Fahrbahn gekoppelt, so dass horizontale Kräfte in den Untergrund übertragen werden können. Vertikale Kräfte werden von der Betonschwelle 1 über die Sohle 7, 8 in die Tragschicht eingeleitet. Bei einer festen Fahrbahn ist zumindest jede zweite oder dritte Betonschwelle mit einem Dübelstein versehen.

**[0022]** Fig. 3 zeigt die Betonschwelle 1 in Querrichtung geschnitten im Bereich ihrer Ausnehmung, nach dem Einbau in eine feste Fahrbahn. Die Betonschwelle 1 weist mehrere Bewehrungsstäbe 10, 11 auf, die schlaff oder vorgespannt sein können. Unterhalb der Betonschwelle 1 ist ein Dübelstein 12 angeordnet, der mit einem Mon-

tageband 13 gesichert ist. Zwischen dem Dübelstein 12 und der Betonschwelle 1 befindet sich ein elastischer Ring 14, der aus einem Elastomer hergestellt ist. In Fig. 3 erkennt man, dass der Dübelstein 12 eine Stufe 15 aufweist. Unterhalb der Stufe 15 weist der Dübelstein 12 einen größeren Durchmesser als oberhalb der Stufe 15 auf. Die durch die Stufe 15 gebildete Außenkante, auf der eine Ecke des Rings 14 aufliegt, ist abgerundet. In Fig. 3 ist auch erkennbar, dass der Ring 14 näherungsweise mit seiner halben Breite auf der abgerundeten Stufe 15 aufliegt, die äußere Ecke des Rings 14 berührt eine Seitenfläche 16 der Ausnehmung 9. Vertikal ist die äußere Ecke des Rings 14 nicht aufgelagert, so dass sich der Ring 14 zumindest geringfügig vertikal bewegen kann.

[0023] Die Ausnehmung 9 der Betonschwelle 1 weist eine umlaufende Stufe 17 mit einem sich nach außen vergrößerten Durchmesser auf, an dieser Stufe 17 liegt der Ring 14 mit seiner oberen äußeren Ecke an. Die Stufe 17 ist wie die Stufe 15 abgerundet, wodurch eine Beschädigung des Rings 14 unter Lastverformung vermieden wird. In Fig. 3 ist dargestellt, dass der Ring 14 näherungsweise auf seiner halben radialen Breite an der Stufe 17 der Ausnehmung 9 der Betonschwelle 1 anliegt.

[0024] Bei der Herstellung einer festen Fahrbahn wird eine Asphalttragschicht 18 mit Aussparungen 19 für die Dübelsteine 12 versehen. Die Aussparungen 19 sind zylinderförmig ausgebildet und an die Größe der Dübelsteine 12 angepasst, die Tiefe der Aussparungen 19 ist so gewählt, dass unterhalb des gemeinsam mit der Betonschwelle eingesetzten Dübelsteins ein Freiraum 20 verbleibt, der anschließend, nach dem Positionieren und Ausrichten der Betonschwelle 1, mit einer Vergussmasse oder einem Vergussmörtel 21 vergossen wird. Von der Aussparung 19 erstrecken sich seitlich Verguss-schlitze 22, durch die die Vergussmasse 21 eingefüllt wird.

[0025] Die Betonschwellen 1 weisen Schienenbefestigungen auf, bei denen es sich - anders als bei herkömmlichen festen Fahrbahnen - nicht um hochelastische Schienenbefestigungen handelt. Die verwendeten Schienenbefestigungen erlauben einen Ausgleich in Höhen- und Seitenrichtung. Der Höhenausgleich wird durch Unterlagen unterschiedlicher Dicke ermöglicht, der Seitenausgleich durch Winkelführungsplatten unterschiedlicher Breite. Zusätzlich ist eine harte Zwischenlage vorhanden, die zwischen der Schiene und der Oberfläche der Betonschwelle angeordnet ist und aus EVA (Ethylenvinylacetat) besteht.

[0026] Fig. 4 zeigt eine feste Fahrbahn 23 umfassend die Betonschwelle 1, auf der Schienen 24 aufgelagert sind, die durch Schienenbefestigungen 25 gehalten werden. Die Betonschwelle 1 ist über den Dübelstein 12 mit einer Asphaltdeckschicht 26 verbunden, die sich oberhalb einer Asphalttragschicht 27 befindet. Die in mehreren Lagen hergestellte Asphalttragschicht ist auf einer Frostschutzschicht 28 aufgelagert. Die beim Befahren der festen Fahrbahn 23 auftretenden Belastungen wer-

den im Wesentlichen über die unterhalb der Betonschwelle 1 angeordneten Sohlen 7, 8 in die Asphaltdeckschicht 26 eingeleitet. Dabei treten Einsenkungen auf, die typischerweise 1,5 - 4 mm betragen. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass die gesamte Masse der Betonschwelle 1 elastisch gelagert ist, wodurch die Abstimmfrequenz übertragener Schwingungen gesenkt wird. Andererseits ist die Federsteifigkeit der Sohle 7, 8, die die Funktion einer Feder in dem Feder-Masse-System hat, weich ausgelegt, was sich ebenso positiv auf die Abstimmfrequenz auswirkt.

[0027] Beim Befahren durch Schienenfahrzeuge wird die Schwelle vertikal abwärts und anschließend wieder aufwärts bewegt. Der Ring 14 kann diese Bewegungen annähernd verschleißneutral aufnehmen, da er an zwei diagonal gegenüberliegenden Ecken, einerseits an dem Dübelstein 12 und andererseits an der Ausnehmung 9 der Betonschwelle 1, anliegt.

[0028] Bei einer anderen Ausführung ist die feste Fahrbahn in Betonbauweise hergestellt. Dabei sind die Betonschwellen mittels des Dübelsteins auf einer Betontragschicht gelagert.

## 25 Patentansprüche

1. Betonschwelle (1) für eine feste Fahrbahn (23), mit einem eine Stufe (15) aufweisenden Dübelstein (12), der mit seinem oberen Abschnitt derart in eine unterseitige Ausnehmung (9) der Betonschwelle (1) eingesetzt ist, dass sich im Einbauzustand ein vergrößerter Durchmesser des Dübelsteins (12) unterhalb der Stufe (15) befindet, wobei der Dübelstein (12) mittels eines aus einem Elastomer hergestellten Rings (14) elastisch gelagert ist und mit seinem unteren Abschnitt in eine verfüllbare Aussparung (19) einer Deckschicht der festen Fahrbahn (23) einsetzbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Unterseite der Betonschwelle (1) eine Sohle (7, 8) aus einem elastischen Material angeordnet ist, dass die Außenkante der Stufe (15) des Dübelsteins (12) abgerundet ist und dass die unterseitige Ausnehmung (9) der Betonschwelle (1) eine umlaufende Stufe (17) aufweist, an der der Ring (14) mit seiner oberen äußeren Ecke anliegt.
2. Betonschwelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sohle (7, 8) aus Ethylen-Propylen-Dien-Monomer (EPDM) besteht.
3. Betonschwelle nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sohle (7, 8) eine Dicke von 6 bis 20 mm, vorzugsweise 8 bis 14 mm, aufweist.
4. Betonschwelle nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sohle (7, 8) an einer oder an beiden Seiten mit einem Vlies

versehen ist.

5. Betonschwelle nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sohle (7, 8) eine Aussparung im Bereich der unterseitigen Ausnehmung (9) für den Dübelstein (12) aufweist oder zweiteilig ausgebildet ist und lediglich unterhalb von Schwellenblöcken (2, 3) oder partiell unterhalb von Schienenauflagen angeordnet ist.
6. Betonschwelle nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** weniger als die halbe radiale Breite des Rings (14) auf der Stufe (15) des Dübelsteins (12) aufliegt.
7. Betonschwelle einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stufe (17) abgerundet ist.
8. Betonschwelle nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** weniger als die halbe radiale Breite des Rings (14) an der Stufe (17) der Betonschwelle (1) anliegt.
9. Feste Fahrbahn (23), umfassend mehrere Betonschwellen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, die in eine Deckschicht oder eine Tragschicht eingebettet sind, wobei die Deckschicht oder die Tragschicht mit einer Vergussmasse (21) verfüllte Aussparungen (19) für die Dübelsteine (12) aufweist.
10. Feste Fahrbahn nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckschicht und die Tragschicht aus Asphalt hergestellt sind oder dass die Tragschicht aus Beton hergestellt ist.
11. Feste Fahrbahn nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betonschwellen Schienenbefestigungen mit Mitteln zum Höhen- und Seitenausgleich und/oder eine harte Zwischenlage aus Ethylenvinylacetat (EVA) aufweisen.

#### Claims

1. A concrete sleeper (1) for a solid carriageway (23), with an anchor block (12) having a step (15), which anchor block (12) is inserted with its upper section into an underside recess (9) in the concrete sleeper (1) such that in the installed state an increased diameter of the anchor block (12) is located below the step (15), wherein the anchor block (12) is mounted elastically by means of a ring (14) produced from an elastomer and which anchor block (12) can be inserted with its lower section into a tillable clearance (19) in a top layer of the solid carriageway (23), **characterized in that** a base (7, 8) of an elastic material is arranged on the underside of the concrete sleeper

(1), that an outer edge of the step (15) of the anchor block (12) is rounded and that the underside recess (9) of the concrete sleeper (1) has a peripheral step (17), against which the ring (14) lies with its upper outer corner.

2. The concrete sleeper as claimed in claim 1, **characterized in that** the base (7, 8) consists of EPDM (ethylene-propylene-diene monomer).
3. The concrete sleeper as claimed in claim 1 or 2, **characterized in that** the base (7, 8) has a thickness of 6 to 20 mm, preferably 8 to 14 mm.
4. The concrete sleeper as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the base (7, 8) is provided with a nonwoven on one or both sides.
5. The concrete sleeper as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the base (7, 8) has a clearance in the region of the underside recess (9) for the anchor block (12) or is formed as two parts and is arranged only under sleeper blocks (2, 3) or partially under rail beds.
6. The concrete sleeper as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** less than half the radial width of the ring (14) lies on the step (15) of the anchor block (12).
7. The concrete sleeper as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the step (17) is rounded.
8. The concrete sleeper as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** less than half the radial width of the ring (14) lies against the step (17) of the concrete sleeper (1).
9. A solid carriageway (23), comprising a number of concrete sleepers (1) as claimed in claims 1 to 8, which are embedded in a top layer or a supporting layer, the top layer or the supporting layer having clearances (19) for the anchor blocks (12) that are filled with a casting compound (21).
10. The solid carriageway as claimed in claim 9, **characterized in that** the top layer and the supporting layer are produced from asphalt or **in that** the supporting layer is produced from concrete.
11. The solid carriageway as claimed in claim 9 or 10, **characterized in that** the concrete sleepers have rail fastenings with means for vertical and lateral compensation and/or a hard intermediate layer of EVA (ethylene vinyl acetate).

## Revendications

1. Traverse en béton (1) pour une voie sans ballast (23), comprenant un bloc d'ancrage (12) présentant un palier (15) qui est inséré avec sa partie supérieure dans un évidement (9) du côté inférieur de la traverse en béton (1) de telle façon qu'un diamètre augmenté du bloc d'ancrage (12) se trouve à l'état d'encastrement en dessous du palier (15), en ce que le bloc d'ancrage (12) est monté élastiquement au moyen d'une bague (14) fabriquée dans un élastomère et peut être inséré avec sa partie inférieure dans une encoche (19) remplissable d'une couche de couverture de la voie sans ballast (23), **caractérisée en ce qu'une semelle (7, 8) en un matériau élastique est disposée sur le côté inférieur de la traverse en béton (1), en ce que le bord extérieur du palier (15) du bloc d'ancrage (12) est arrondi et en ce que l'évidement (9) du côté inférieur de la traverse en béton (1) présente un palier périphérique (17) sur lequel la bague (14) s'applique avec son angle extérieur supérieur.** 5
2. Traverse en béton selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la semelle (7, 8) est constitué d'éthylène-propylène-diène monomère (EPDM). 10 25
3. Traverse en béton selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la semelle (7, 8) présente une épaisseur comprise entre 6 et 20 mm, de préférence entre 8 et 14 mm. 15 30
4. Traverse en béton selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la semelle (7, 8) est revêtue d'un non-tissé sur un ou sur les deux côtés. 20 35
5. Traverse en béton selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la semelle (7, 8) comporte une encoche dans la zone de l'évidement (9) du côté inférieur pour le bloc d'ancrage (12) ou est réalisée en deux parties et est disposée uniquement en dessous de blocs de traverses (2, 3) ou partiellement en dessous d'assiettes de rails. 40
6. Traverse en béton selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** moins de la demi-largeur radiale de la bague (14) s'appuie sur le palier (15) du bloc d'ancrage (12). 45
7. Traverse en béton selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le palier (17) est arrondi. 50
8. Traverse en béton selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** moins de la demi-largeur radiale de la bague (14) s'applique sur le palier (17) de la traverse en béton (1). 55
9. Voie sans ballast (23) comportant plusieurs traverses en béton (1) selon l'une des revendications 1 à 8, qui sont encastrées dans une couche de couverture ou dans une couche portante, en ce que la couche de couverture ou la couche portante comporte des encoches (19) remplies d'une masse de scellement (21) pour les blocs d'ancrage (12).
10. Voie sans ballast selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** la couche de couverture et la couche portante sont réalisées en asphalte ou **en ce que** la couche portante est réalisée en béton.
11. Voie sans ballast selon la revendication 9 ou 10, **caractérisée en ce que** les traverses en béton comportent des fixations de rail avec des moyens compensateurs de hauteur et compensateurs latéraux et/ou une couche intermédiaire rigide en éthylène-acétate de vinyle (EVA).

FIG. 1

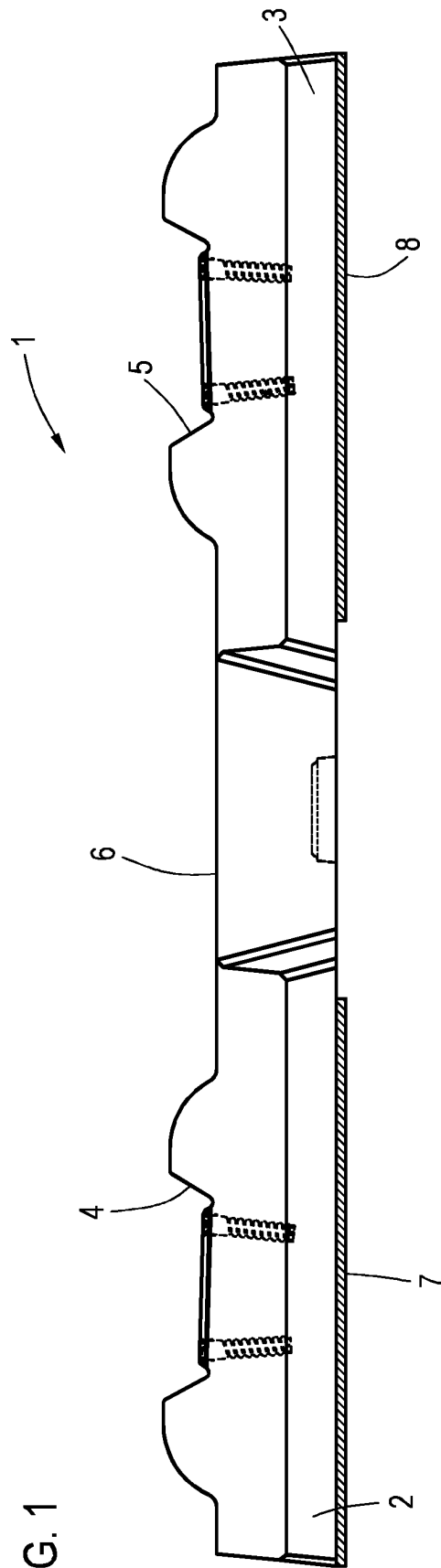


FIG. 2

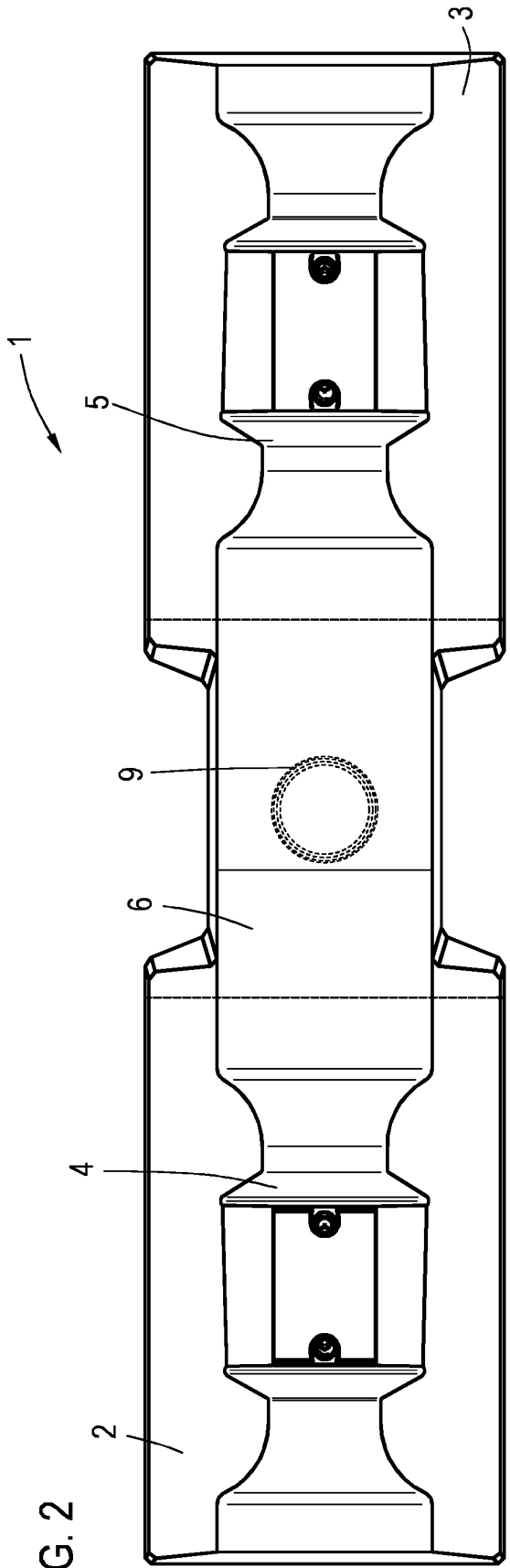


FIG. 3

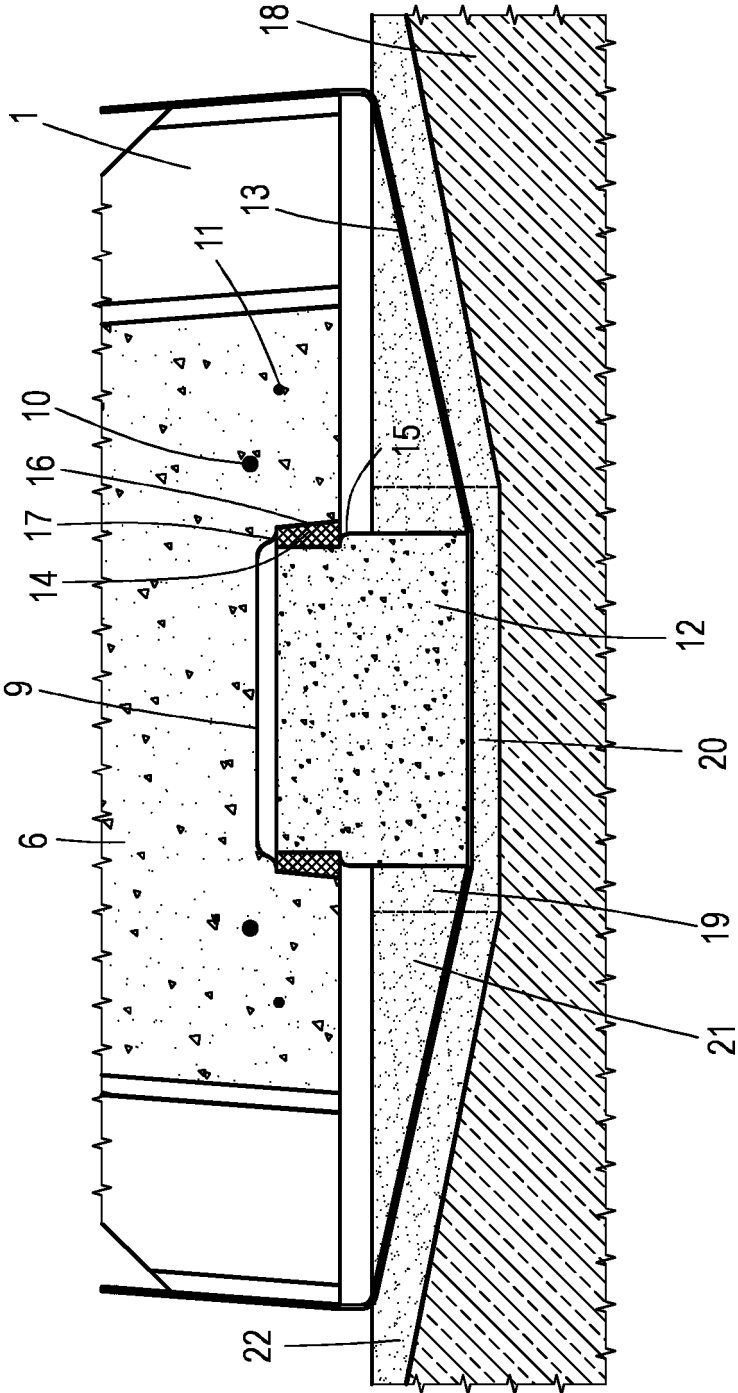
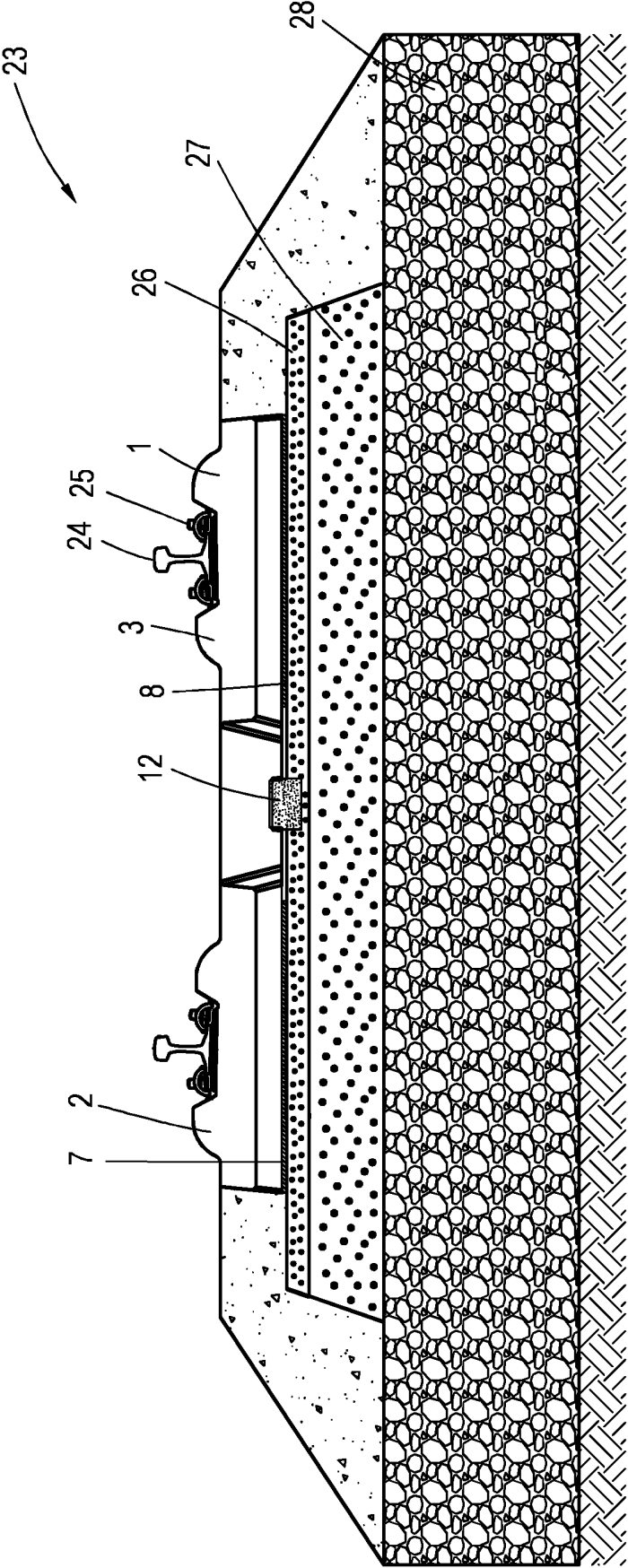


FIG. 4



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 20213667 U1 [0002]
- DE 10230740 A1 [0003]