



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 103 25 166 B4** 2006.11.23

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 25 166.9**  
 (22) Anmeldetag: **04.06.2003**  
 (43) Offenlegungstag: **30.12.2004**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **23.11.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **E01B 2/00** (2006.01)  
**E01B 1/00** (2006.01)  
**E01B 37/00** (2006.01)  
**E01B 3/38** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Graf von der Schulenburg-Wolfsburg, Günzel, Dr.,**  
**38446 Wolfsburg, DE**

(74) Vertreter:  
**GRAMM, LINS & PARTNER GbR, 38122**  
**Braunschweig**

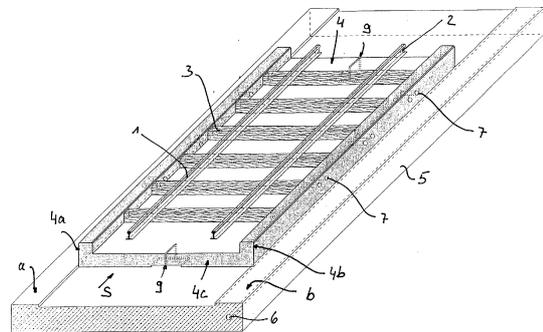
(72) Erfinder:  
**gleich Patentinhaber**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:  
**DE 41 33 905 A1**  
**EP 06 63 470 A1**  
**EISENMANN, J., DUWE B.: Stand der**  
**technologischen**  
**Entwicklung zu festen Fahrbahnen und deren**  
**Anwen-**  
**dung In: Eisenbahningenieur 34 (1983), 3, 97-104,**  
**Bild 11;**

(54) Bezeichnung: **Gleisaufbau für schienengebundene Fahrzeuge, insbesondere Eisenbahnen**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Herstellen eines Gleisaufbaus für schienengebundene Fahrzeuge, insbesondere Eisenbahnen, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- a) Gießen eines Unterbaus (5) aus einem Leichtbeton, insbesondere einem Schaumbeton mit einer (Trocken-) Dichte von 400–500 kg/m<sup>3</sup>;
- b) Auflegen vorgefertigter Wannen-Segmente (S) auf den Unterbau (5) zur Ausbildung einer Betonwanne (4) mit sich in Längsrichtung erstreckenden, parallel beabstandeten Seitenwangen (4a, 4b);
- c) Ausrichten der Wannen-Segmente (S) zueinander;
- d) Einlegen von auf Schwellen (3) befestigten Schienensträngen (1, 2) zwischen die Seitenwangen (4a, 4b), so dass diese den seitlichen Halt der Schwellen übernehmen.



**Beschreibung****Aufgabenstellung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Gleisaufbaus für schienengebundene Fahrzeuge, insbesondere Eisenbahnen.

**Stand der Technik**

**[0002]** Für einen bekannten Gleisaufbau wird zunächst ein Schotterbett gebildet, das im Regelfall aus wetterfestem Hartgestein (z. B. Basalt) je nach Gleisbelastung in unterschiedlicher Körnung besteht. Die Regelbettungshöhe bis zur Schwellenunterkante beträgt 30 cm. Auf dieses Schotterbett werden die mit Beton- oder Holzschwellen verbundenen Schienen bzw. Schienenstränge aufgelegt. Zum Unterschieben von Schotter unter die Schwellen werden Gleisstopfmaschinen eingesetzt. Diese Maschinen sind mit Pickeln ausgerüstet, die über Hydraulik gesteuert den Schotter unter die Schwellen pressen. Damit Niederschlagswasser abfließen kann und die Schienen nicht unter Wasser liegen, muss das Schotterbett regelmäßig von Unrat gereinigt werden. Hierzu muss der Schotter aufgenommen, gesiebt und dann auf das Gleisbett zurückgelegt werden. Sodann muss erneut gestopft werden. Das Verlegen der Schienen und die Wartung des Gleisbettes ist folglich zeit- und kostenaufwändig.

**[0003]** Die EP 0 663 470 A1 beschreibt einen Gleisaufbau für schienengebundene Fahrzeuge mit einem gegossenen Unterbau aus Beton und mit einem Oberbau für Eisenbahngleise mit einer in Gleisrichtung verlegten U-förmigen Betonwanne aus einem bewehrten Ortbeton, die unterhalb der Gleise mit je einem aus der Sohlenoberfläche der Betonwanne herausragenden Schwellenaufleger versehen sind, wobei die Wanne nach Ausrichtung des Gleisrostes im verdichtet eingebrachten Schotter mit einer Mörtelsuspension ausgefüllt wird. Die Seitenwände der Betonwanne sind dabei mindestens in Schwellenlänge L zueinander parallel beabstandet.

**[0004]** In der DE 41 33 905 A1 werden Spannbeton-Verbundplatten für Eisenbahnoberbauten offenbart, die auf einer U-förmigen Styroporbeton-Trag- und Dämmschicht aufliegen, wobei die Spannbeton-Verbundplatte aus einer Spannbeton-Deckschicht und einer Spannbeton-Tragschicht besteht und mittels einer Kapselpresse auf einer Länge von 400 m in der gesamten Dicke fugenlos vorgespannt werden können und der Frischbeton der Spannbeton-Deckschicht zur Erzielung eines dauerhaften Verbandes mit der Tragschicht als Spritzbeton eingebracht wird. Auf der Oberfläche der Spannbeton-Deckschicht werden Schottersteine aufgestreut die mit einem bituminösen Kleber mit der Oberfläche der Deckschicht verklebt werden.

**[0005]** Ausgehend von der vorstehend genannten EP 0 663 470 A1 soll ein neues Verfahren zum Herstellen eines Gleisaufbaus angegeben werden, das die Herstellung des Unter- und Oberbaus sowie das Verlegen der Schienenstränge einfach und kostengünstig ermöglicht. Außerdem soll der nach diesem Verfahren hergestellte Gleisaufbau eine möglichst hohe Geräuschdämmung gewährleisten und die Zeit für Wartungsarbeiten reduzieren.

**[0006]** Zur Problemlösung zeichnet sich das erfindungsgemäße Verfahren durch folgende Schritte aus:

- a) Gießen eines Unterbaues aus einem Leichtbeton insbesondere einem Schaumbeton mit einer (Trocken-) Dichte von 400–500 kg/m<sup>3</sup>;
- b) Auflegen vorgefertigter Wannens-Segmente auf den Unterbau zur Ausbildung einer Betonwanne mit sich in Längsrichtung erstreckenden, parallel beabstandeten Seitenwangen;
- c) Ausrichten der Wannens-Segmente zueinander;
- d) Einlegen von auf Schwellen befestigten Schienensträngen zwischen die Seitenwangen.

**[0007]** Durch diese Ausgestaltung entfällt das Schotterbett vollständig. Den seitlichen Halt der Schwellen übernehmen die Seitenwangen. Das Verlegen der Schienenstränge wird wesentlich vereinfacht, weil diese nur in die Betonwanne eingelegt werden müssen. Das Stopfen entfällt vollständig. Sich im Laufe der Zeit ansammelnder Unrat kann einfach abgesaugt werden. Die Wartungsarbeiten werden dadurch wesentlich einfach und kostengünstig durchführbar. Es ist davon auszugehen, dass bei diesem Gleisaufbau durch die Sogwirkung schnell fahrender Züge leichte Materialien, wie beispielsweise Laub, selbsttätig aus dem Gleisbett entfernt werden. Die Wartungsintervalle werden folglich außerdem auch noch verlängert. Verschlossene oder beschädigte Schienenteile können einfach ausgetauscht werden.

**[0008]** Der Unterbau wird vor Ort aus Leichtbeton, insbesondere aus Schaumbeton mit einer Dichte von 450 kg/m<sup>3</sup> gegossen. Dehnungsfugen sind nicht zwingend notwendig. Die Betonwanne besteht vorzugsweise aus stahlarminiertem Schaumbeton. Schaumbeton wird in englischsprachigen Ländern als cellular concrete bezeichnet. Die stahlarminierte Betonwanne wird auf den Unterbau aufgelegt. Sie kann gegebenenfalls seitlich mit Erdreich abgedeckt werden. Durch die Verwendung von Schaumbeton werden hohe Schalldämmwerte erreicht, wodurch die Geräuschentwicklung durch vorbeifahrende Züge reduziert wird.

**[0009]** Der Unterbau weist eine Dichte von 400–500 kg/m<sup>3</sup>, insbesondere vorzugsweise 450 kg/m<sup>3</sup> auf.

Die Betonwanne weist vorzugsweise eine Dichte von 1100–1900 kg/m<sup>3</sup>, insbesondere 1500 kg/m<sup>3</sup> auf.

**[0010]** Wenn die Schienen die Seitenwangen in vertikaler Richtung überragen, ist sichergestellt, dass auch bei starken Niederschlagsmengen die Schienenoberfläche frei befahrbar ist und die Fahrzeugräder nicht durch aufgestautes Wasser fahren.

**[0011]** Wenn der parallele Abstand der Seitenwangen der Schwellenlänge entspricht, erfolgt beim Einlegen der Schienenstränge eine selbsttätige Zentrierung.

**[0012]** Damit Regen- oder Schmelzwasser rasch aus dem Gleisaufbau abgeführt werden kann, sind die Seitenwangen der Betonwanne vorzugsweise mit einer Mehrzahl von Wanddurchbrechungen versehen, in die insbesondere vorzugsweise Rohre eingesetzt sind.

**[0013]** Zum späteren Verlegen von Versorgungsleitungen oder dergleichen ist in den Unterbau mindestens ein Leerrohr integriert.

**[0014]** Die Betonwanne besteht aus einzelnen vorgefertigten Segmenten, die an den vor Ort hergestellten Unterbau aufgelegt und miteinander verbunden werden können. Die Herstellung des Gleisaufbaues wird dadurch vereinfacht und die Aufbauzeit reduziert. Außerdem können im Bedarfsfall einzelne Segmente leicht ausgetauscht werden, wodurch sich die Unterhaltskosten reduzieren.

**[0015]** Um die einzelnen Segmente zueinander ausrichten und seitlich fixieren zu können, ist der Boden jedes Segmentes an seinen Enden mit einem mittigen Schlitz bzw. einer Ausklinkung versehen, in den ein Einsatz einlegbar ist, der im Querschnitt vorzugsweise T-förmig ausgebildet ist. Dieser Einsatz verhindert ein seitliches Auseinanderdriften der Segmente.

**[0016]** Zur Zentrierung der Segmente und Sicherung der Stoßfuge gegen seitliches Verschieben werden vorzugsweise in mittige, im Boden der Wannen-Segmente vorgesehene Schlitz Einsätze eingelegt.

#### Ausführungsbeispiel

**[0017]** Mit Hilfe einer Zeichnung soll ein Ausführungsbeispiel der Erfindung nachfolgend näher beschrieben werden. Es zeigt:

**[0018]** [Fig. 1](#) – eine perspektivische Ansicht des Gleisaufbaus;

**[0019]** [Fig. 2](#) – die Draufsicht auf einen Gleisaufbau;

**[0020]** [Fig. 3](#) – eine Teildarstellung der Betonwanne gemäß Sichtpfeil III nach [Fig. 2](#);

**[0021]** [Fig. 4](#) – einen Einsatz in perspektivischer Darstellung;

**[0022]** [Fig. 5](#) – den Schnitt entlang der Linie V-V nach [Fig. 2](#).

**[0023]** Der Gleisaufbau besteht aus dem Unterbau **5**, der vor Ort aus Leichtbeton, insbesondere Schaumbeton, wie er beispielsweise von der kanadischen Firma CEMATRIX hergestellt wird, gegossen wird. Hierzu ist eine übliche Verschalung notwendig. Der Schaumbeton kann vor Ort gemischt werden. Zum Aufschäumen werden blasenbildende Substanzen (Luftfeinblasung) verwendet. In den Unterbau **5** wird mindestens ein Leerrohr **6** integriert, durch das später Versorgungsleitungen gezogen werden können. Der Unterbau **5** ist mit leicht nach oben gezogenen Seitenwangen **5a**, **5b** versehen. Die Verwendung von Schaumbeton ist im Straßenbau üblich. Schaumbeton zeichnet sich durch gute Schallschluckeigenschaften und eine hohe Wärmedämmung aus.

**[0024]** Zwischen die Seitenwangen **5a**, **5b** werden vorgefertigte Segmente S aus Stahlbeton eingelegt. Mehrere aneinander gelegte Segmente S bilden eine Betonwanne **4** mit einem Boden **4c** und den in vertikaler Richtung weisenden Seitenwangen **4a**, **4b** aus. Die Breite des Segments S ist so gewählt, dass diese exakt zwischen die Seitenwangen **5a**, **5b** des Unterbaus **5** einlegbar sind, wodurch ein seitliches Verschieben der Betonwanne **4** verhindert wird. Die Segmente (S) werden in einer Länge von 5–15 m produziert.

**[0025]** In den Seitenwangen **4a**, **4b** jedes Segments **4** sind eine Mehrzahl von Durchbrüchen **7** vorgesehen, in die Rohre eingesetzt sind, wodurch sich in der Wanne **4** ansammelndes Wasser nach außen ablaufen kann. An seinen beiden Enden ist das Segment S mit einer Ausklinkung bzw. einem Schlitz **9** versehen, der mittig im Boden **4c** angeordnet ist. In diese Ausklinkung **9** ist ein im Querschnitt T-förmiger Einsatz **8** einlegbar. Zwei aneinanderstoßende Segmente S werden über diesen Einsatz **8** zueinander ausgerichtet und seitlich fixiert, wodurch die Stoßfuge gesichert werden kann.

**[0026]** Die vorgefertigten Segmente S werden einzeln aneinander anschließend auf den Unterbau **5** aufgelegt. In die Betonwanne **4** werden auf Beton- oder Holzschwellen **3** befestigte Schienenstränge **1**, **2** eingelegt. Das Innenmaß zwischen den Seitenwangen **4a**, **4b** der Wanne **4** entspricht der Länge L der Schwellen **3**, so dass die Betonwanne **4** die Seitenführung der Schienenstränge **1**, **2** übernimmt.

[0027] Wie [Fig. 5](#) entnehmbar ist, sind die Seitenwangen **4a**, **4b** der Wanne **4** etwas höher ausgebildet als die Dicke der Schwellen **3**, so dass die Schwellen vollständig in die Wanne eintauchen, während die auf den Schwellen **3** befestigten Schienenstränge **1**, **2** über die Wanne **4** hinausragen. Seitlich an die Wanne **4** ist Erdreich **10** angeschüttet, das den Unterbau **5** abdeckt.

[0028] Der Unterbau **5** besteht aus vorzugsweise nicht armiertem Leichtbeton mit einer Dichte von 400–500 kg/m<sup>3</sup>. Gute Ergebnisse haben sich mit einer Dichte von 450 kg/m<sup>3</sup> ergeben. Die Wanne **4** besteht aus Stahlbeton mit einer verzinkten Armierung und einer Dichte von 1100–1900 kg/m<sup>3</sup>, wobei gute Ergebnisse bei einer Dichte von 1500 kg/m<sup>3</sup> erzielt wurden.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Schiene/Schienenstrang
<b>2</b>	Schiene/Schienenstrang
<b>3</b>	Schwelle
<b>4</b>	Betonwanne/Wanne
<b>4a</b>	Seitenwange
<b>4b</b>	Seitenwange
<b>4c</b>	Boden
<b>5</b>	Unterbau
<b>5a</b>	Seitenwange
<b>5b</b>	Seitenwange
<b>6</b>	Leerrohr
<b>7</b>	Durchbruch
<b>8</b>	Einsatz
<b>9</b>	Schlitz/Ausklindung
<b>10</b>	Erdreich
<b>L</b>	Schwellenlänge
<b>S</b>	Segment

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Gleisaufbaus für schienengebundene Fahrzeuge, insbesondere Eisenbahnen, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- Gießen eines Unterbaus (**5**) aus einem Leichtbeton, insbesondere einem Schaumbeton mit einer (Trocken-) Dichte von 400–500 kg/m<sup>3</sup>;
- Auflegen vorgefertigter Wannensegmente (**S**) auf den Unterbau (**5**) zur Ausbildung einer Betonwanne (**4**) mit sich in Längsrichtung erstreckenden, parallel beabstandeten Seitenwangen (**4a**, **4b**);
- Ausrichten der Wannensegmente (**S**) zueinander;
- Einlegen von auf Schwellen (**3**) befestigten Schienensträngen (**1**, **2**) zwischen die Seitenwangen (**4a**, **4b**), so dass diese den seitlichen Halt der Schwellen übernehmen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Zentrierung der Segmente (**S**) und Sicherung der Stoßfuge gegen seitliches Verschie-

ben Einsätze (**8**) in mittige Schlitze (**9**) im Boden (**4c**) eingelegt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass Einsätze (**8**), die im Querschnitt T-förmig ausgebildet sind, in die Schlitze (**9**) eingelegt werden.

4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Betonwanne eine Dichte von 1100–1900 kg/m<sup>3</sup>, insbesondere 1500 kg/m<sup>3</sup>, aufweist.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenwangen (**4a**, **4b**) von den Schienen in vertikaler Richtung überragt werden.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in den Unterbau (**5**) mindestens ein Leerrohr (**6**) eingebaut wird.

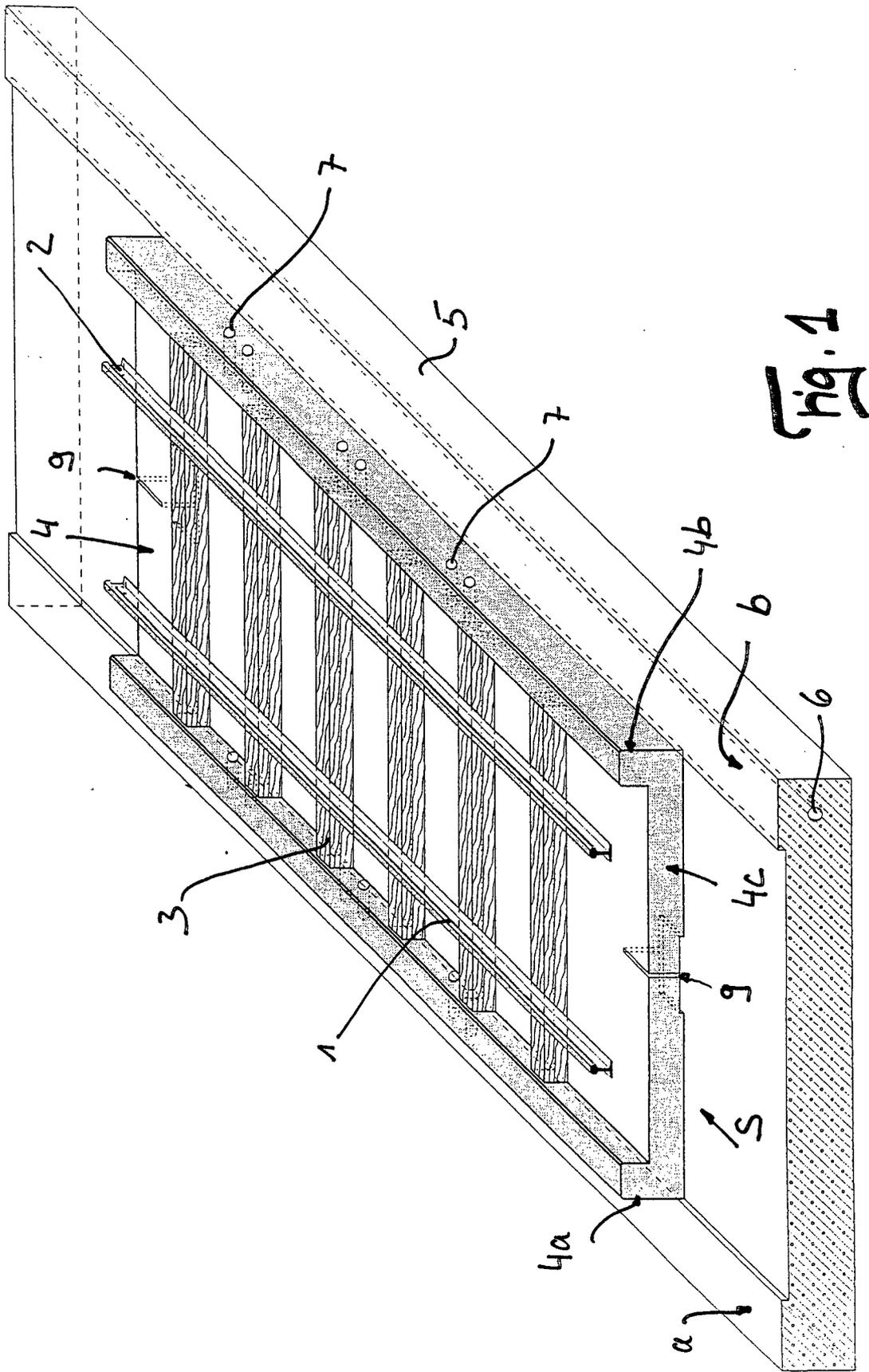
7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in die Seitenwangen (**4a**, **4b**) eine Mehrzahl von Wanddurchbrechungen (**7**) eingebracht wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass in die Wanddurchbrechungen (**7**) Rohre eingesetzt werden.

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Betonwanne (**4**) aus stahlarmiertem Schaumbeton besteht.

10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Unterbau (**5**) eine Dichte von 450 kg/m<sup>3</sup> aufweist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen



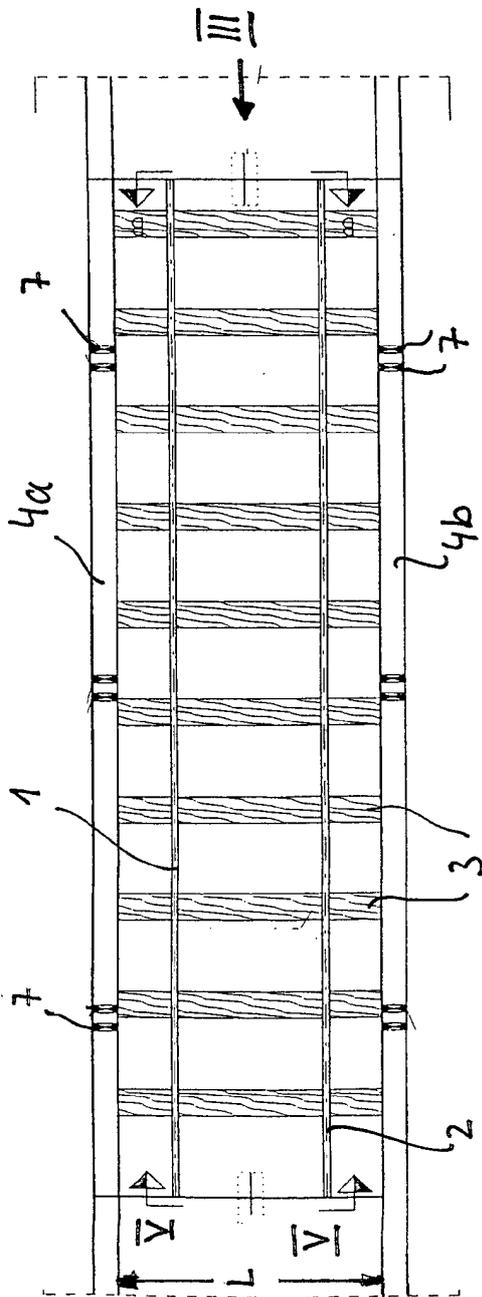


Fig. 2

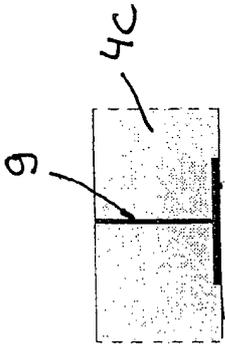


Fig. 3

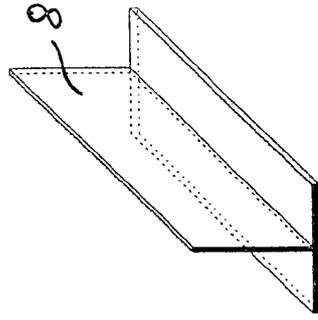


Fig. 4

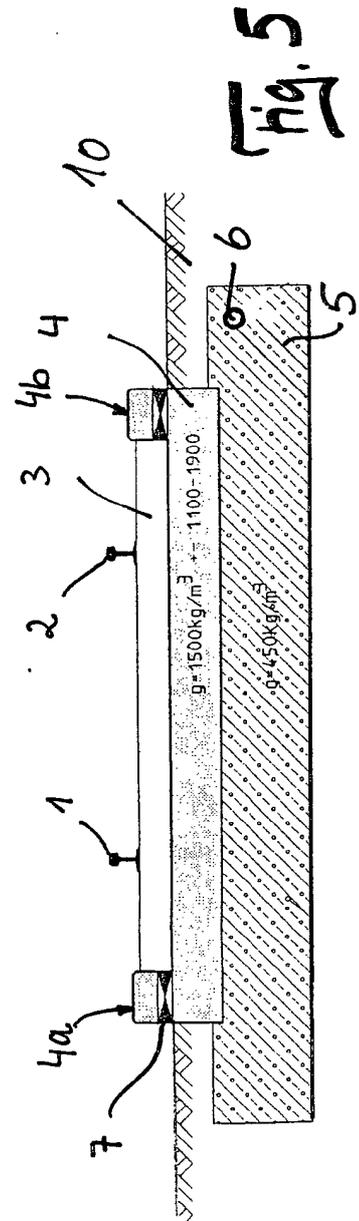


Fig. 5