

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 767 275 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

09.04.1997 Patentblatt 1997/15(51) Int Cl.6: **E01B 19/00**(21) Anmeldenummer: **96116035.5**(22) Anmeldetag: **07.10.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE DE FR LU NL(30) Priorität: **07.10.1995 DE 29515935 U**

(71) Anmelder:

- **Philipp Holzmann AG**
60329 Frankfurt (DE)
- **Deutsche Asphalt GmbH**
63263 Neu-Isenburg (DE)

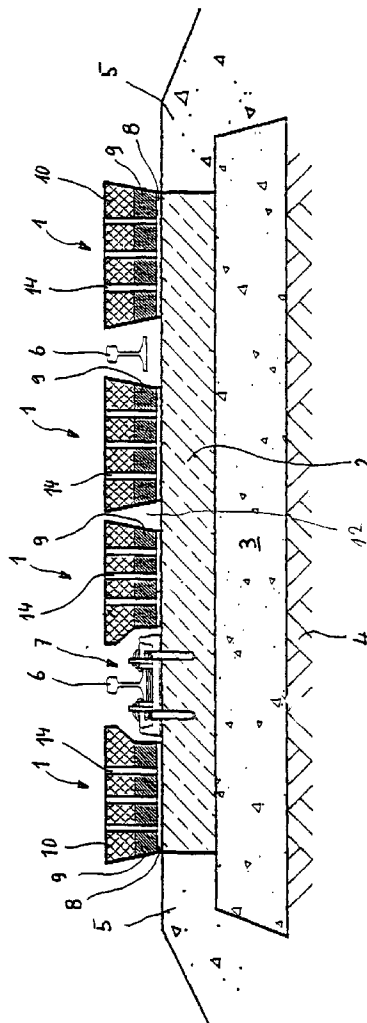
(72) Erfinder: **Matten, Dietrich, Dipl.-Ing.**
64572 Büttelborn (DE)

(74) Vertreter:

Brümmerstedt, Hans Dietrich, Dipl.-Ing.
Bahnhofstrasse 3
30159 Hannover (DE)

(54) Schallabsorber für einen schotterlosen Eisenbahnoberbau

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Schallabsorber für einen schotterlosen Eisenbahnoberbau, bestehend aus zwischen und neben den Schienen auf der Tragplatte des Oberbaus angeordneten Formkörpern mit schallabsorbierenden Eigenschaften. Derartige Formkörper sind aus dem Stand der Technik bekannt. Diese haben den Nachteil, daß sie in Schwingung geraten und dadurch selbst Luftschall entwickeln können. Des weiteren läßt ihre Festigkeit zu wünschen übrig. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen weiteren, verbesserten Schallabsorber für feste Fahrbahnen zur Verfügung zu stellen. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mittels eines Schallabsorbers der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Formkörper (1) aus einer wasserundurchlässigen tragenden Betonschicht (9) und einer darüber angeordneten schallabsorbierenden Schicht (10) aus gebundenem, grobporigem Haufwerk bestehen, wobei eine Vielzahl von die Schicht (9) oder beide Schichten (9, 10) im wesentlichen vertikal durchsetzenden Öffnungen (14) vorgesehen und die Formkörper (1) elastisch auf der Tragplatte (2) aufgelagert sind.

**Fig.2****EP 0 767 275 A1**

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Schallabsorber für einen schotterlosen Eisenbahnoberbau, bestehend aus zwischen und neben den Schienen auf der Tragplatte des Oberbaues angeordneten Formkörpern mit schallabsorbierenden Eigenschaften.

Bei den künftig zu erwartenden hohen Zuggeschwindigkeiten und großen Zugdichten auf den Eisenbahnfahrwegen muß eine äußerst hohe Verfügbarkeit, eine höhere Lebensdauer und eine längere Beibehaltung der Lagegenauigkeit des Gleiskörpers als bisher erreicht werden. Um diesen Anforderungen zu genügen, wurden und werden sogenannte feste Fahrbahnen entwickelt, die ein schotterloses Oberbausystem darstellen.

Es hat sich gezeigt, daß feste Fahrbahnen bei Zugfahrten eine deutlich höhere Schallabstrahlung aufweisen als Schotterbauten. Die Ursachen dafür liegen systembedingt in der weicheren Ankopplung der Schienen an den Stützpunkten und in der verstärkten Schallreflexion an der glatten Oberfläche der festen Fahrbahn. Im Bereich von Bebauungen sind daher effektive Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

In der DE 37 36 943 C1 wird diesbezüglich vorgeschlagen, auf einer Tragplatte aus Stahlbeton neben und zwischen den Schienen ein schallabsorbierendes Material, wie z. B. Haufwerkbeton, anzuordnen. Dieses Material absorbiert aufgrund seiner Grobporigkeit den Luftschall und ist zudem wasserdurchlässig, was für die Ableitung von Regen- bzw. Oberflächenwasser von Vorteil ist. Allerdings setzen sich die Poren des Haufwerkbetons im Laufe der Zeit mit Schmutzpartikeln zu, so daß eine wirksame Gleisentwässerung auf Dauer nicht gegeben ist und die Schallabsorption gemindert wird.

Weiterhin ist es nach dem Stand der Technik (DE 94 17 008.8 U1) für feste Fahrbahnen bekannt, Formkörper aus Haufwerkbeton zwischen und neben den Schienen anzuordnen. Diese Formkörper lagern, ggf. auf angeformten Füßen, direkt auf der Tragplatte der festen Fahrbahn auf. Dadurch können die Formkörper in Schwingung geraten und selbst Luftschall entwickeln.

Ein weiterer Nachteil dieser Lösung ist darin zu sehen, daß die Festigkeit der Formkörper aufgrund ihrer Porigkeit zu wünschen übrigläßt. Diese mangelnde Festigkeit hat zur Folge, daß die Formkörper beim Befahren der Gleise durch Kraftfahrzeuge, sei es für Reparaturzwecke oder im Rettungsfall, mit der Zeit zerstört werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen weiteren, verbesserten Schallabsorber für feste Fahrbahnen zur Verfügung zu stellen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mittels eines Schallabsorbers der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Formkörper aus einer wasserundurchlässigen tragenden Betonschicht und einer darüber angeordneten schallabsorbierenden Schicht aus gebundenem Haufwerk bestehen, wobei eine Vielzahl von Öff-

nungen vorgesehen ist, die beide Schichten oder nur die tragende Betonschicht im wesentlichen vertikal durchsetzen, und die Formkörper elastisch auf der Tragplatte aufgelagert sind.

Bei dem erfindungsgemäßen Verbund-Formkörper bringt die wasserundurchlässige tragende Betonschicht die erforderliche Festigkeit und die schallabsorbierende Schicht die gewünschte Lärminderung, wobei die tragende Betonschicht zur Ableitung des durch die schallabsorbierende Schicht hindurchsickernden Regen- bzw. Oberflächenwassers mit einer Vielzahl von Öffnungen durchsetzt ist.

Aufgrund der vorgesehenen elastischen Auflagerung der Formkörper auf der Tragplatte sind diese von letzterer etwas beabstandet, so daß das Wasser unter den Formkörpern abfließen kann. Insbesondere sorgt aber die elastische Auflagerung, für die vorzugsweise Streifen oder Flecken aus einem elastischen Kunststoff oder Filz vorgesehen sind, für eine Entkoppelung der Formkörper von der Tragplatte im Niederfrequenzbereich. Dadurch werden Eigenschwingungen der Formkörper und eine damit verbundene Lärmabstrahlung vermieden.

Der Abstand zwischen den Formkörpern und der Tragplatte (Beton oder Asphalt) kann durch Aufständerrungen erhöht werden, wie das bei aufgelagerten Systemen notwendig ist, wobei dann die elastische Zwischenschicht unter den Aufständerrflächen angeordnet ist.

Es ist von Vorteil, wenn sich die in der tragenden Betonschicht vorgesehenen Öffnungen durch die schallabsorbierende Schicht hindurch fortsetzen. Die dadurch geschaffenen Durchgangsöffnungen sorgen nämlich dafür, daß die Sogwirkung von Hochgeschwindigkeitszügen auf die Formkörper wesentlich abgeschwächt wird, da Luft nachfließen kann.

Ein weiterer Vorteil der Durchgangsöffnungen ist darin zu sehen, daß zumindest ein Teil des Oberflächenwassers durch diese Öffnungen direkt abfließt, also nicht den Weg durch die schallabsorbierende Schicht hindurch nimmt, und daß das Spülen bei erforderlicher Reinigung der Formkörper erleichtert wird.

Die die Formkörper völlig durchsetzenden Öffnungen mindern das Schallschluckverhalten der Formkörper nicht; im Gegenteil, dieses wird sogar durch die vergrößerte Oberfläche der schallabsorbierenden Schicht noch etwas verbessert.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Gleistrasse mit verlegten erfindungsgemäßen Formkörpern,

Fig. 2 einen Schnitt II-II durch die in Fig. 1 dargestellte Draufsicht,

- Fig. 3 einen Querschnitt durch einen Formkörper gemäß der Darstellung in der rechten Bildhälfte von Fig. 2 mit sich nach unten konisch erweiternden Durchgangsöffnungen,
- Fig. 4 eine Darstellung analog Fig. 3 mit sich konisch nach unten erweiternden Öffnungen nur in der tragenden Betonschicht, und
- Fig. 5 einen Querschnitt durch einen gegenüber den Formkörpern gemäß Fig. 1 verkürzten Formkörper parallel zu den Schienen.

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch eine feste Fahrbahn, welche eine Stahlbetonplatte 2 aufweist, die auf einer hydraulisch gebundenen Tragschicht 3 durchlaufend bewehrt und betoniert wird. Den unteren Abschluß des schotterlosen Oberbaues bildet eine Frostschuttschicht 4. Alle Schichten des Oberbaues sind seitlich durch eine Schotteraufschüttung 5 abgedeckt. Die Schienen 6 sind über Einzelstützpunkte 7 auf der Stahlbetonplatte 2 befestigt.

Die Stahlbetonplatte 2 ist mit erfindungsgemäßen Formkörpern 1 abgedeckt, die über elastische Kunststoffstreifen 8, z.B. Neopren oder Kautschuk, mit entsprechendem Dämpfungsverhalten auf dieser aufgelagert sind. Je Formkörper 1 sind drei Kunststoffstreifen 8 vorgesehen - je einer am Rand und ein Streifen 8 in der Mitte. Die Kunststoffstreifen 8 sind quer zu den Schienen angeordnet, um den Wasserabfluß unterhalb der Formkörper 1 nicht zu behindern.

Die Formkörper 1 bestehen aus einer wasserundurchlässigen tragenden Betonschicht 9, die auch armiert sein kann, und einer schallabsorbierenden Schicht 10. Diese Schicht 10 kann beispielsweise aus Porenbeton, einer Mischung aus Porenbeton und grobkörnigem Gummigranulat oder anderen porigen Baustoffen bestehen. Die Formkörper 1 werden als Fertigteile hergestellt.

Aus den Figuren geht hervor, daß die schallabsorbierende Schicht 10 etwas stärker als die tragende Betonschicht 9 ausgeführt ist. Bei der Dimensionierung der Schichtstärken ist darauf zu achten, daß die tragende Betonschicht 9 zur Erfüllung ihrer Funktionen, nämlich für die nötige Festigkeit der Formkörper 1 und beim Befahren mit Kraftfahrzeugen für die Lastaufnahme zu sorgen, eine gewisse Mindeststärke aufweisen muß. Bei einer Formkörperhöhe von ca. 23 cm sollte die Höhe der tragenden Betonschicht 9 beispielsweise wenigstens 10 cm betragen.

Aus den Figuren 1 und 2 ist ersichtlich, daß jeweils ein Formkörper 1 außen neben den Schienen 6 und zwei Formkörper 1 zwischen den Schienen 6 angeordnet sind, so daß die gesamte Breite der festen Fahrbahn abgedeckt ist. Nur die Bereiche unmittelbar neben den Schienen 6, an den Einzelstützpunkten 7, Bereiche für Signal- und sicherungstechnische Elemente sowie Befestigungspunkte für Schienenerder werden freigelas-

sen.

Die Formkörper 1 sind alle völlig identisch aufgebaut, wodurch sich die Lagerhaltung und auch das Verlegen vereinfacht. Jeder Formkörper 1 umfaßt mehrere Einzelstützpunkte 7, wobei ihre Länge an deren Raster angepaßt ist. Natürlich können auch kürzere Formkörper 1 verwendet werden.

Des weiteren weisen die Formkörper 1 jeweils zwei Montageöffnungen 11 auf, in die mit Haken etc. beim Verlegen oder Aufnehmen eingegriffen werden kann, wodurch diese Tätigkeiten erleichtert werden.

Die Seitenflächen der Formkörper 1 sind nach außen geneigt, so daß der unmittelbar neben den Schienen 6 freizuhaltende Bereich sehr klein gehalten werden kann. Im Bereich der Einzelstützpunkte 7 sind die den Schienen 6 zugewandten Seitenflächen der Formkörper 1 versetzt, um auch hier einen nicht allzu breiten Spalt zu den Schienen 6 und gleichzeitig genügend Platz für die Grundplatte der Einzelstützpunkte 7 zu haben. Diese Ausbildung gewährleistet, daß alle Schrauben und Spannklemmen der Einzelstützpunkte 7 eingesehen und ggf. ausgetauscht werden können.

Aufgrund der geneigten Seitenflächen der Formkörper 1 differieren die zwischen ihnen gebildeten Längsspalte 12 und Querspalte 13, wodurch der Wasserabfluß und auch die Reinigungsmöglichkeit verbessert wird. Insbesondere kann es in den Längs- und Querspalten 12 bzw. 13 aufgrund dieser sich nach unten erweiternden Spaltform zu keinen Verstopfungen durch größere Gegenstände, wie Laub etc. kommen.

In den in den Figuren 1, 2 und 3 gezeigten Ausführungsformen weisen die Formkörper 1 eine Vielzahl von Öffnungen 14 mit kreisrundem Querschnitt auf, die die Formkörper 1 als Durchgangsöffnungen vollständig durchsetzen. Der Einfachheit halber sind diese Öffnungen 14 in Fig. 1 nur bei einem der linken Formkörper dargestellt. Aus Fig. 3 geht hervor, daß diese Öffnungen 14 wie auch die Längs- und Querspalte 12 bzw. 13, nach unten divergieren, wodurch ebenfalls Verstopfungen dieser Öffnungen 14 entgegengewirkt wird. Die Konizität der Öffnungen 14 erleichtert zudem das Ausformen der Formkörper 1 bei der Herstellung, was im übrigen auch auf die Neigung der Seitenflächen der Formkörper 1 zutrifft.

In Fig. 4 ist eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Formkörpers 1 dargestellt. Hier sind nur in der tragenden Betonschicht 9 Öffnungen 14 mit ebenfalls konischem Querschnitt vorgesehen, während die schallabsorbierende Schicht 10 geschlossen ist. Regen- oder Oberflächenwasser durchsickert die Schicht 10 und fließt dann über die Öffnungen 14 und den Spalt zwischen der Unterseite der Formkörper 1 und der Stahlbetonplatte 2 ab.

Fig. 5 zeigt eine Ausführungsform, bei der in der schallabsorbierenden Schicht 10 Rinnen 15 vorgesehen sind, die sich in Einbaulage der Formkörper 1 quer zu den Schienen 6 erstrecken. Diese Querrinnen 15 weisen ein Gefälle zu den Längsspalten 12 bzw. nach

außen auf. Da die Querrinnen 15 recht kurz sind, fließt bei Regen ein Teil des Wassers über die Rinnen 14 ab, da es nicht genügend Zeit hat, in die schallabsorbierende Schicht 10 einzusickern. Der Formkörper 1 ist bei diesem Ausführungsbeispiel auf zwei seitlichen Randstreifen 8 aus Kunststoff gelagert. 5

Patentansprüche

1. Schallabsorber für einen schotterlosen Eisenbahnoberbau, bestehend aus zwischen und neben den Schienen auf der Tragplatte des Oberbaues angeordneten Formkörpern mit schallabsorbierenden Eigenschaften, dadurch gekennzeichnet, daß die Formkörper (1) aus einer wasserundurchlässigen tragenden Betonschicht (9) und einer darüber angeordneten schallabsorbierenden Schicht (10) aus gebundenem, grobporigem Haufwerk bestehen, wobei eine Vielzahl von die Schicht (9) oder beide Schichten (9, 10) im wesentlichen vertikal durchsetzenden Öffnungen (14) vorgesehen und die Formkörper (1) elastisch auf der Tragplatte (2) aufgelagert sind. 10
2. Schallabsorber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elastische Auflagerung aus zwischen den Formkörpern (1) und der Tragplatte (2) angeordneten Streifen (8) oder Flecken aus einem elastischen Kunststoff, insbesondere Neopren, oder aus Filz besteht. 15
3. Schallabsorber nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenflächen der Formkörper (1) nach außen geneigt sind, derart, daß die Unterseite der Formkörper (1) kleiner ist als deren Oberseite. 20
4. Schallabsorber nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die schallabsorbierende Schicht (10) an ihrer Oberfläche Querrinnen (15) aufweist, und nur die tragende Betonschicht (9) mit Öffnungen (14) versehen ist. 25
5. Schallabsorber nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Querrinnen (15) ein Gefälle aufweisen. 30

50

55

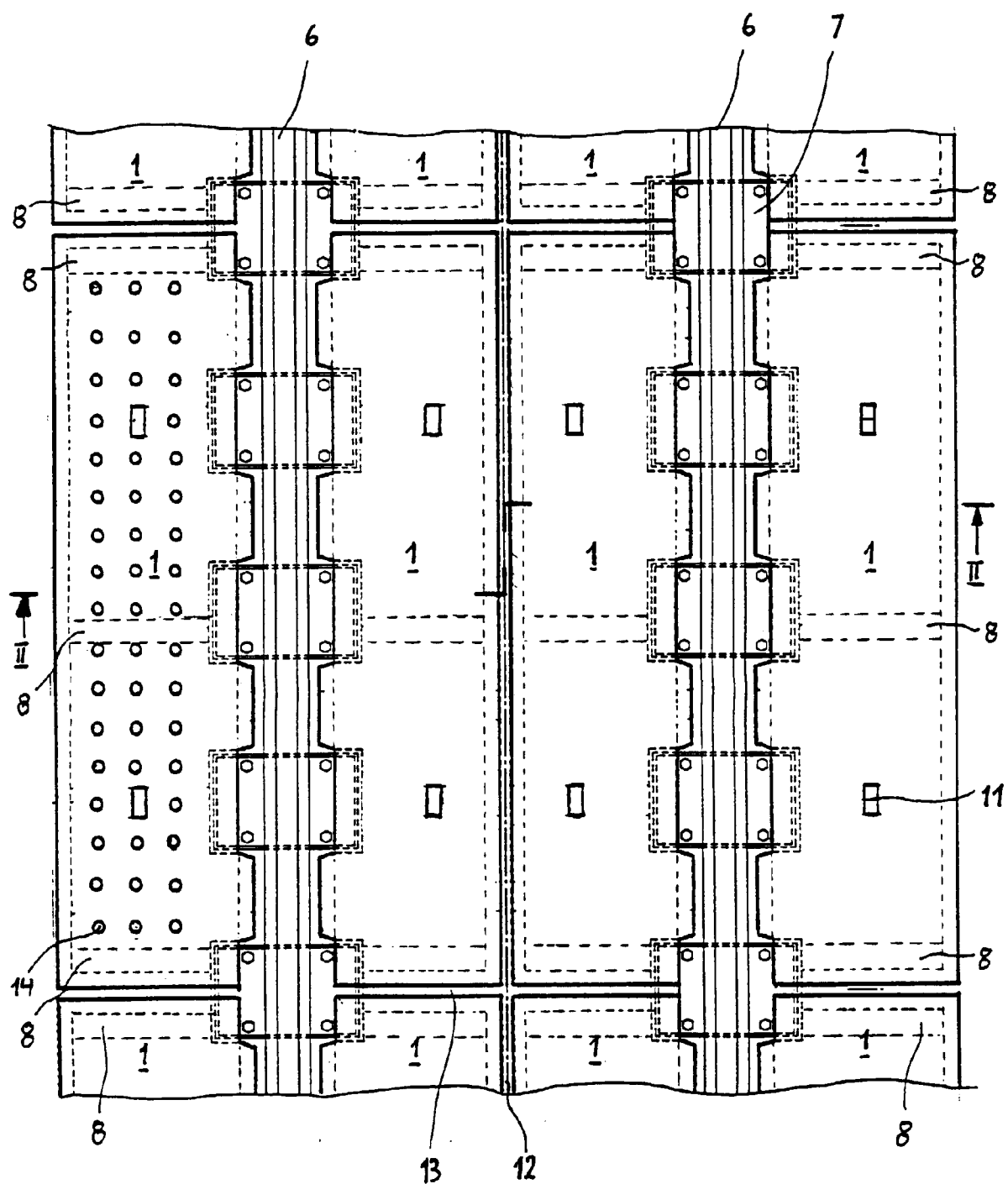


Fig.1

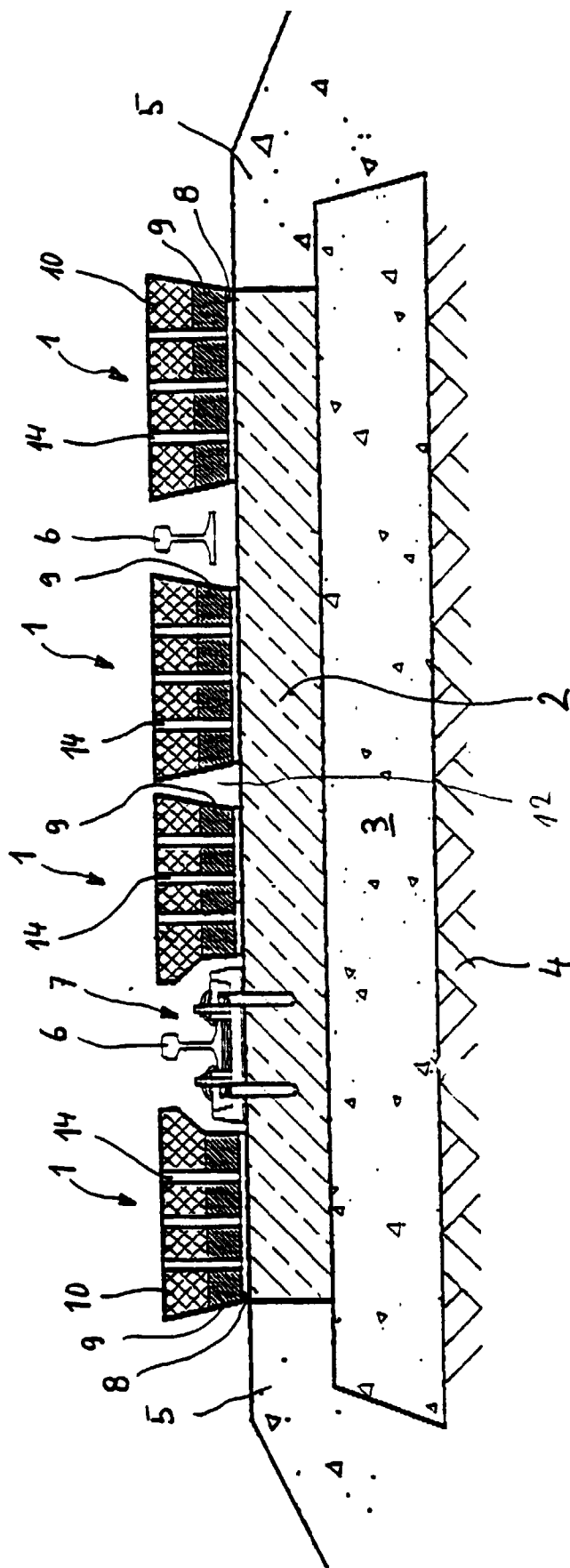


Fig. 2

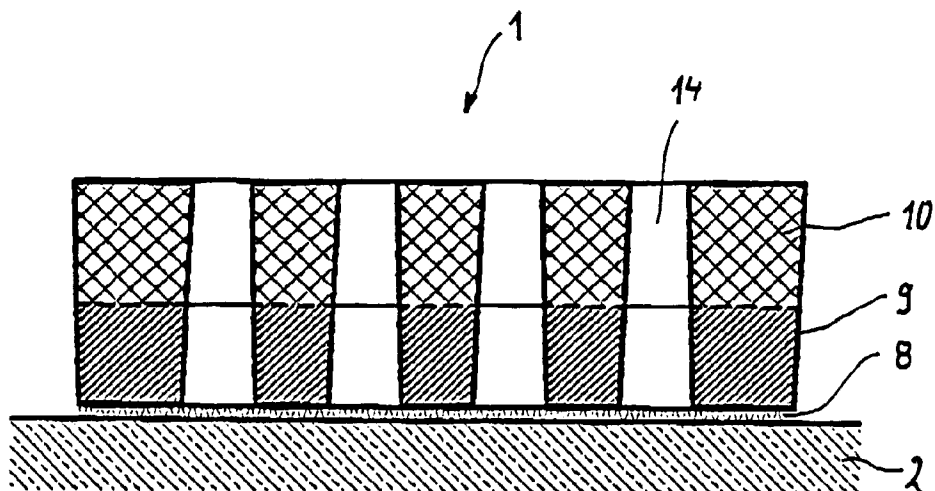


Fig. 3

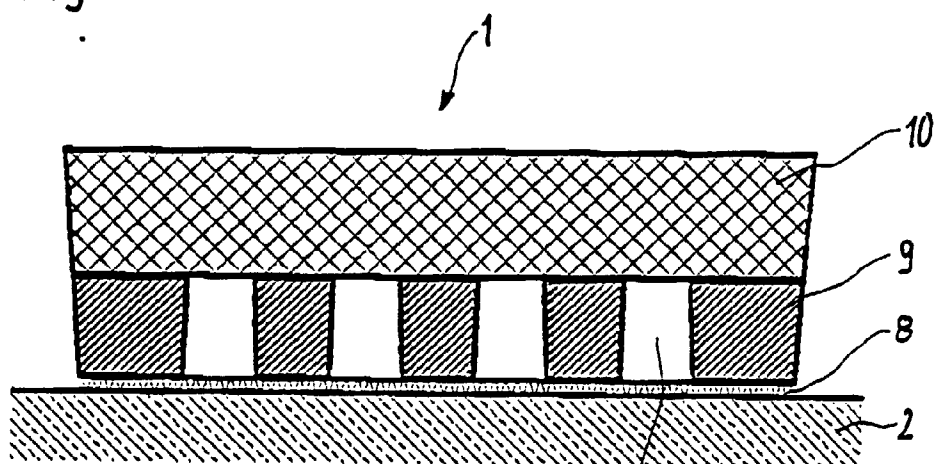


Fig. 4

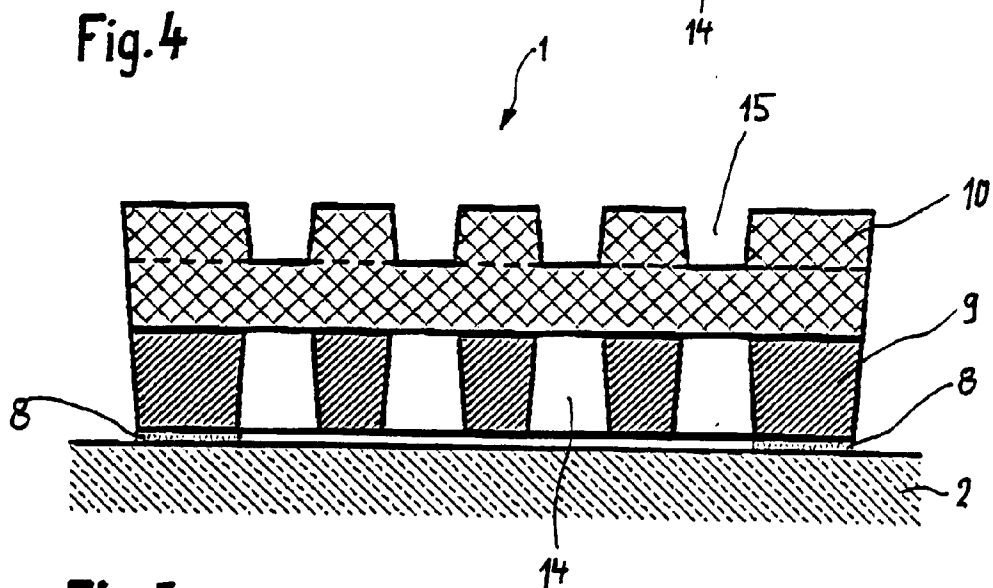


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 6035

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
P,X	DE-U-295 15 935 (PHILIPP HOLZMANN AG ET AL.) * das ganze Dokument *	1-5	E01B19/00
A	DE-U-90 05 163 (REIFF-BETON-ROHR GMBH & CO KG) 12.Juli 1990 * Seite 5, Absatz 3 - Seite 13; Abbildungen *	1	
A	DE-U-85 18 789 (SCHULTE & HENNES GMBH BETONWERKE & CO) 5.September 1985 * Anspruch 1 *	1	
A	DE-A-38 27 547 (ZUEBLIN AG) 15.März 1990 * das ganze Dokument *	1,4,5	
A	AT-B-382 178 (GETZNER-CHEMIE GESELLSCHAFT M.B.H.) 26.Januar 1987 * Seite 2, Zeile 27 - Seite 3, Zeile 40; Abbildungen *	1	
A	EP-A-0 404 756 (PORR ALLG BAUGES) 27.Dezember 1990 * Seite 1 - Seite 2, Zeile 40 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
A	DE-A-42 40 874 (SCHUELL ULRIKE DIPL ING) 9.Juni 1994		E01B E01F
A	DE-A-41 04 731 (KRAIBURG GUMMI) 20.August 1992		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 10.Januar 1997	Prüfer Paetzel, H-J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 (03.82) (PwC03)