



(11) **EP 4 215 671 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.07.2023 Patentblatt 2023/30**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**E01B 3/28 (2006.01) E01B 1/00 (2006.01)**  
**D04B 21/10 (2006.01) D04B 21/12 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **22209011.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**E01B 3/28; D04B 21/10; D04B 21/12; E01B 1/001;**  
**E01B 2204/01**

(22) Anmeldetag: **23.11.2022**

(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 ME MK MT NL**  
**NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder:  
• **Augustin, Andreas**  
**6714 Nüziders (AT)**  
• **Loy, Harald**  
**6780 Schruns (AT)**

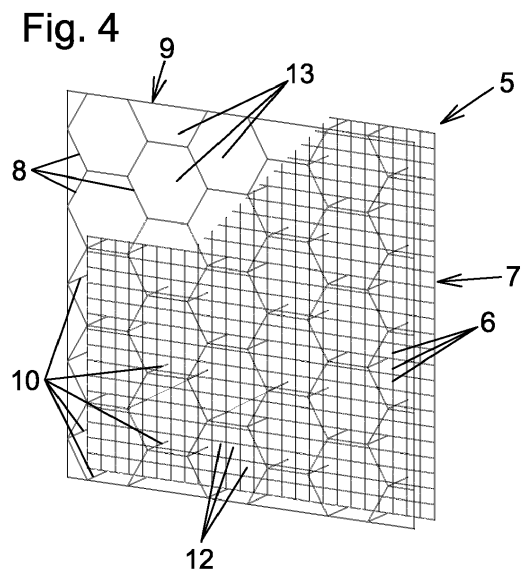
(30) Priorität: **19.01.2022 AT 122022**

(74) Vertreter: **Torggler & Hofmann Patentanwälte -**  
**Rankweil**  
**Torggler & Hofmann Patentanwälte**  
**GmbH & Co KG**  
**Hörnlingerstraße 3**  
**Postfach 5**  
**6830 Rankweil (AT)**

(71) Anmelder: **Getzner Werkstoffe Holding GmbH**  
**6706 Bürs (AT)**

(54) **SCHWELLENSOHLE ZUR ANORDNUNG AN EINER UNTERSEITE EINER EISENBAHNSCHWELLE AUS BETON**

(57) Schwellessohle (1) zur Anordnung an einer Unterseite (2) einer Eisenbahnschwelle (3) aus Beton, wobei die Schwellessohle (1) zumindest eine Elastomerschicht (4) und zumindest eine Verbindungsschicht (5) aufweist, wobei die Verbindungsschicht (5) eine erste, aus ersten Fäden (6) ausgebildete, Schicht (7) und eine zweite, aus zweiten Fäden (8) ausgebildete, Schicht (9) aufweist, wobei die erste Schicht (7) und die zweite Schicht (9) voneinander beabstandet ausgebildet und mittels Verbindungsfäden (10) miteinander verbunden sind, und die erste Schicht (7) der Verbindungsschicht (5) auf eine Oberfläche (11) der Elastomerschicht (4) aufgeklebt ist und die erste Schicht (7) von den ersten Fäden (6) der ersten Schicht (7) eingefasste Öffnungen (12) aufweist und die zweite Schicht (9) von den zweiten Fäden (8) der zweiten Schicht (9) eingefasste Öffnungen (13) aufweist, wobei ein Flächenanteil der ersten Fäden (6) an der ersten Schicht (7) größer ist als ein Flächenanteil der zweiten Fäden (8) an der zweiten Schicht (9).



**EP 4 215 671 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schwellensohle zur Anordnung an einer Unterseite einer Eisenbahnschwelle aus Beton, wobei die Schwellensohle zumindest eine Elastomerschicht und zumindest eine Verbindungsschicht aufweist, wobei die Verbindungsschicht eine erste, aus ersten Fäden ausgebildete, Schicht und eine zweite, aus zweiten Fäden ausgebildete, Schicht aufweist, wobei die erste Schicht und die zweite Schicht voneinander beabstandet ausgebildet und mittels Verbindungsfäden miteinander verbunden sind, und die erste Schicht der Verbindungsschicht auf eine Oberfläche der Elastomerschicht aufgeklebt ist und die erste Schicht von den ersten Fäden der ersten Schicht eingefasste Öffnungen aufweist und die zweite Schicht von den zweiten Fäden der zweiten Schicht eingefasste Öffnungen aufweist.

**[0002]** Es ist beim Stand der Technik bekannt, unter Eisenbahnschwellen aus Beton sogenannte Schwellensohlen anzuordnen. Dies dient zum einen der Schotter-schonung und zum anderen der besseren Lagerung der Eisenbahnschwelle auf einem Schotterbett. Die Schotterkörner des Schotterbetts können in die Elastomerschicht der Schwellensohle eindringen, wodurch die Eisenbahnschwelle über die Schwellensohle insbesondere bezüglich horizontal wirkender Kräfte besser an das Schotterbett angebunden wird. Zur Verbindung der Elastomerschicht der Schwellensohle mit dem Betonkörper der Eisenbahnschwelle weist die Schwellensohle eine Verbindungsschicht auf, welche zumindest zum Teil in den Beton der Eisenbahnschwelle eingebettet wird, bevor der Beton vollständig aushärtet.

**[0003]** Die EP 2 697 430 B1 offenbart eine gattungsgemäße Schwellensohle. Bei dieser wird die aus einem Abstandsgewirke bestehende Verbindungsschicht in einer ersten Variante in das Material der Elastomerschicht eingebettet. Diese Schrift offenbart aber auch eine gattungsgemäße Variante, bei der die erste Schicht der Verbindungsschicht auf eine Oberfläche der Elastomerschicht aufgeklebt ist.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es, bei gattungsgemäßen Schwellensohlen, bei denen die erste Schicht der Verbindungsschicht auf die Elastomerschicht aufgeklebt ist, eine möglichst feste Verbindung zwischen Elastomerschicht und Verbindungsschicht sicherzustellen.

**[0005]** Hierfür schlägt die Erfindung vor, dass ein Flächenanteil der ersten Fäden an der ersten Schicht größer ist als ein Flächenanteil der zweiten Fäden an der zweiten Schicht.

**[0006]** Durch den sehr hohen Flächenanteil der ersten Fäden an der ersten Schicht wird eine besonders starke und widerstandsfähige Klebeverbindung zwischen der Elastomerschicht und der Verbindungsschicht erreicht. Der geringere Flächenanteil der zweiten Fäden an der zweiten Schicht sorgt für entsprechend große Öffnungen in der zweiten Schicht, sodass der Beton der Eisenbahnschwelle gut in die Verbindungsschicht eindringen kann,

und somit auch eine gute Verbindung zwischen der Verbindungsschicht und damit der Schwellensohle und der Eisenbahnschwelle erreicht wird.

**[0007]** Der Flächenanteil der ersten Fäden an der ersten Schicht berechnet sich aus dem Verhältnis der, durch die ersten Fäden abgedeckte, Fläche der ersten Schicht zur Gesamtfläche der ersten Schicht. Entsprechend berechnet sich auch der Flächenanteil der zweiten Fäden an der zweiten Schicht. Es handelt sich also um das Flächenverhältnis, welches sich aus der Fläche der zweiten Fäden in der zweiten Schicht geteilt durch die Gesamtfläche der zweiten Schicht errechnet. Der Flächenanteil gibt also jeweils die von den jeweiligen Fäden abgedeckte Fläche in Relation zur Gesamtfläche der jeweiligen Schicht an.

**[0008]** Günstigerweise ist vorgesehen, dass die erste Schicht und die zweite Schicht in zueinander parallel verlaufenden Ebenen angeordnet sind. Diese Ebenen sind voneinander beabstandet und mittels der Verbindungsfäden miteinander verbunden.

**[0009]** In bevorzugten Varianten besteht die Verbindungsschicht aus einem Gewirke. Die Verbindungsschicht kann also in anderen Worten als ein Gewirke ausgebildet sein. Es ist aber auch denkbar, dass die Fäden der Verbindungsschicht miteinander verwoben, verdrillt, verstrickt oder in anderer geeigneter Art und Weise miteinander verbunden sind.

**[0010]** Bei den Fäden kann es sich sowohl um Monofilfäden als auch um Garne, Zwirne oder dergleichen handeln. Die Fäden können also aus einer einzigen Faser oder aus mehreren Fasern bestehen.

**[0011]** Im Sinne einer möglichst guten Klebeverbindung zwischen der Verbindungsschicht und der Elastomerschicht der Schwellensohle beträgt der Flächenanteil der ersten Fäden an der ersten Schicht günstigerweise zumindest 50%, besonders bevorzugt zumindest 55%. Der Flächenanteil der zweiten Fäden an der zweiten Schicht hingegen ist geringer ausgebildet. Er liegt günstigerweise im Bereich von 25% bis 40%, vorzugsweise von 30% bis 38%. Hierdurch wird sichergestellt, dass der Beton der Eisenbahnschwelle vor dem Aushärten auch mit seinen grobkörnigeren Bestandteilen gut durch die zweite Schicht in die Verbindungsschicht hinein eindringen kann, was wiederum für eine gute und feste Verbindung zwischen der Schwellensohle und der Eisenbahnschwelle nach dem Aushärten des Betons der Schwellensohle sorgt.

**[0012]** Die Flächenanteile der ersten Fäden an der ersten Schicht können wie auch die Flächenanteile der zweiten Fäden an der zweiten Schicht durch an sich bekannte, z.B. optische Verfahren bestimmt werden.

**[0013]** Die ersten Fäden und/oder die zweiten Fäden und/oder die Verbindungsfäden weisen bevorzugt jeweils einen Durchmesser im Bereich von 0,1mm bis 0,3mm, vorzugsweise von 0,12mm bis 0,2mm, auf. Im Zweifel wird dieser Durchmesser der Fäden im nicht belasteten, also nicht gespannten Zustand, gemessen. Die ersten Fäden und/oder die zweiten Fäden und/oder die

Verbindungsfäden können jeweils einen, vorzugsweise thermoplastischen, Kunststoff aufweisen oder daraus bestehen. Geeignete Kunststoffe hierfür sind z.B. Polyethylenterephthalat oder Polyamid.

**[0014]** Günstigerweise weisen die ersten Fäden und/oder die zweiten Fäden und/oder die Verbindungsfäden eine Höchstzugkraft von mindestens 1000 cN (Zenti Newton), vorzugsweise von zumindest 1100 cN auf. Günstig ist es auch, wenn die ersten Fäden und/oder die zweiten Fäden und/oder die Verbindungsfäden eine Bruchdehnung größer als 30%, bevorzugt größer als 33%, aufweisen. Sowohl die Höchstzugkraft als auch die Bruchdehnung der Fäden kann nach DIN EN 13895 in der Fassung von Juli 2003 bestimmt werden.

**[0015]** Im Sinne an einer möglichst guten Anbindung der Fäden der Verbindungsschicht sowohl an die Oberfläche der Elastomerschicht als auch an den Beton der Eisenbahnschwelle sehen bevorzugte Varianten der Erfindung vor, dass die Fäden vorab aktiviert wurden. Besonders bevorzugt ist in diesem Zusammenhang vorgesehen, dass die ersten Fäden und/oder die zweiten Fäden und/oder die Verbindungsfäden hydrophiliert sind. Für eine solche an sich bekannte Hydrophilierung eignen sich besonders gut Stickstoff oder Amoniak als Plasma bei einer entsprechenden Hydrophilierung bzw. Aktivierung mittels eines Atmosphärendruckplasmas. Bevorzugt werden an den ersten Fäden und/oder an den zweiten Fäden und/oder an den Verbindungsfäden Amin-Gruppen und/oder Imin-Gruppen ausgebildet.

**[0016]** Diese polaren hydrophilen Gruppen verbessern deutlich die Benetzbarkeit der Oberfläche der Fäden wodurch insgesamt die Abreißkräfte zwischen Betonschwelle und Schwellensohle deutlich erhöht werden können.

**[0017]** Die Elastomerschicht erfindungsgemäßer Schwellensohlen kann grundsätzlich aus verschiedenen Materialien ausgebildet sein. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Elastomerschicht Polyurethan aufweist oder daraus ausgebildet ist. Es kann sich dabei um geschäumtes oder um kompaktes Polyurethan handeln. Alternativen hierfür sind aber z.B. auch Elastomerschichten aus geschäumten oder kompakten EVA (Ethylen-Vinylacetat) oder aus geschäumten EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk). Die Elastomerschicht kann aber auch aus Granulat in Form einer Granulatschicht ausgebildet sein, z.B. aus Gummigranulat, Korkgranulat oder Polyurethangranulat oder Mischungen hiervon.

**[0018]** Günstig ist es jedenfalls, wenn die entsprechende Oberfläche der Elastomerschicht vor dem Aufkleben der ersten Schicht der Verbindungsschicht coronabehandelt ist.

**[0019]** Weitere Merkmale und Einzelheiten bevorzugter Ausgestaltungsformen der Erfindung werden im Folgenden beispielhaft anhand von erfindungsgemäßen Ausführungsvarianten einer Schwellensohle erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung zu einer

Eisenbahnschwelle mit einer erfindungsgemäßen, auf der Unterseite der Eisenbahnschwelle angeordneten Schwellensohle;

5 Fig. 2  
Fig. 3

den Teilbereich A aus Fig. 1; die Schwellensohle aus Fig. 2 losgelöst von der Eisenbahnschwelle;

Fig. 4

eine perspektivische Ansicht auf eine Verbindungsschicht einer erfindungsgemäßen Schwellensohle von einer ersten Seite;

10 Fig. 5

eine perspektivische Ansicht auf eine zweite gegenüberliegende Seite der Verbindungsschicht aus Fig. 4;

15 Fig. 6 bis 13

verschiedene Formen, in denen sowohl die erste Schicht als auch die zweite Schicht der Verbindungsschicht ausgebildet sein können und

Fig. 14

eine weitere Ausgestaltungsform einer Verbindungsschicht für eine erfindungsgemäße Schwellensohle.

20

**[0020]** Fig. 1 zeigt schematisiert eine Eisenbahnschwelle 3 aus Beton auf deren Oberseite Gleise 15 in an sich bekannter Art und Weise befestigt sind. An der Unterseite 2 der Eisenbahnschwelle 3 ist die erfindungsgemäße Schwellensohle 1 angeordnet. Die Schwellensohle 1 weist eine Elastomerschicht 4 und eine Verbindungsschicht 5 auf. Die Verbindungsschicht 5 besteht wiederum aus einer ersten, aus ersten Fäden 6 ausgebildeten, Schicht 7 und einer zweiten, aus zweiten Fäden 8, ausgebildeten Schicht 9, wobei die erste Schicht 7 und die zweite Schicht 9 voneinander beabstandet und mittels Verbindungsfäden 10 der Verbindungsschicht miteinander verbunden sind. Die erste Schicht 7 und die zweite Schicht 9 verlaufen vorzugsweise parallel zueinander.

25

30

35

40

45

50

55

**[0021]** Die erste Schicht 7 der Verbindungsschicht 5 ist auf die Oberfläche 11 der Elastomerschicht 4 aufgeklebt. Die zweite Schicht 9 und die Verbindungsfäden 10 reichen im fertigen, hier dargestellten Zustand, in den Beton der Eisenbahnschwelle 3 hinein. Die Verbindungsschicht 5 sorgt so für eine stabile und dauerhafte Verbindung zwischen der Schwellensohle 1 und der Eisenbahnschwelle 3.

**[0022]** Die Eisenbahnschwelle 3 liegt unter Zwischenschaltung der Schwellensohle 1 in an sich bekannter Art und Weise auf einem aus Schotter 14 gebildeten Schotterbett. Die Elastomerschicht 4 der Schwellensohle 1 ist dem Schotterbett zugewandt, sodass der Schotter 14 des Schotterbetts in die Elastomerschicht 4 eindringen kann. Dies dient in an sich bekannter Art und Weise der Schotterschonung aber auch der einerseits erschütterungsgedämpften und andererseits stabilen Lagerung der Eisenbahnschwelle 3 auf dem Schotterbett, sodass insbesondere auch horizontal auf die Eisenbahnschwelle 3 einwirkende Querkräfte gut ins Schotterbett abgeleitet werden können.

**[0023]** Fig. 2 zeigt den Bereich A aus Fig. 1 vergrößert. Hier ist gut zu sehen, wie die zweite Schicht 9 mit ihren Fäden 8 und auch die Verbindungsfäden 10 in den Beton der Eisenbahnschwelle 3 eingebettet sind. Man kann auch sehen, wie die erste Schicht 7 mit den ersten Fäden 6 direkt auf der Oberfläche 11 der Elastomerschicht 4 aufliegt, auf der sie auch aufgeklebt ist.

**[0024]** Fig. 3 zeigt noch einmal die erfindungsgemäße Schwellensohle 1 alleine, also bevor die zweite Schicht 9 mit ihren zweiten Fäden 8 und die Verbindungsfäden 10 in den noch flüssigen Beton der Eisenbahnschwelle 3 eingebettet werden.

**[0025]** In Fig. 3 sieht man auch gut, dass in bevorzugten Ausgestaltungsformen wie der hier gezeigten, die erste Schicht 7 und die zweite Schicht 9 in zueinander parallel verlaufenden Ebenen angeordnet sind.

**[0026]** Wie eingangs bereits erläutert, kann die Verbindungsschicht 5 als ein Gewirke, aber auch als ein Gewebe oder ein Gestricke ausgebildet sein. Die Fäden der Verbindungsschicht können auch miteinander verdreht sein. Darüber hinaus gibt es natürlich auch noch weitere, beim Stand der Technik an sich bekannte und geeignete Art und Weisen, die Verbindungsschicht 5 aus entsprechenden Fäden herzustellen.

**[0027]** Fig. 4 und 5 zeigen in perspektivischen Draufsichten jeweils einen Teilbereich der Verbindungsschicht 5 der Schwellensohle 1, losgelöst von der Elastomerschicht 4. Fig. 4 zeigt eine Draufsicht auf die erste Schicht 7 mit ihren ersten Fäden 6, welche hier in diesem Beispiel orthogonal zueinander verlaufend angeordnet sind. Fig. 5 wiederum zeigt eine Ansicht von der anderen Seite, also eine perspektivische Draufsicht auf die zweite Schicht 9 mit ihren Fäden 8, welche in einem wabenförmigen Muster angeordnet sind. Es ist gut zu erkennen, dass die ersten Fäden 6 der ersten Schicht 7 Öffnungen 12 in der ersten Schicht 7 umfassen. Genauso gut ist zu sehen, dass die zweiten Fäden 8 der zweiten Schicht 9 Öffnungen 13 in der zweiten Schicht 9 umfassen. Es ist auch gut zu erkennen, dass die ersten Fäden 6 der ersten Schicht 7 relativ zueinander dichter angeordnet sind als die zweiten Fäden 8 in der zweiten Schicht 9. Hieraus ergibt sich, dass erfindungsgemäß der Flächenanteil der ersten Fäden 6 an der ersten Schicht 7 größer ist als der Flächenanteil der zweiten Fäden 8 an der zweiten Schicht 9. Es ist in den Fig. 4 und 5 auch gut zu sehen, wie die Verbindungsfäden 10 diese beiden Schichten 7 und 9 miteinander verbinden. Anhand dieses Beispiels ist auch exemplarisch gezeigt, dass die Muster, in denen die jeweiligen Fäden 6 bzw. 8 in der jeweiligen Schicht 7 bzw. 9 angeordnet sind, voneinander verschieden sein können.

**[0028]** Neben dem dichteren Anordnen der ersten Fäden 6 in der ersten Schicht 7 als der zweiten Fäden 8 in der zweiten Schicht 9 ist es natürlich auch möglich, dass die ersten Fäden 6 eine größere Dicke aufweisen als die zweiten Fäden 8. Diese beiden Möglichkeiten, für entsprechende Flächenanteile der jeweiligen Fäden 6 bzw. 8 in den jeweiligen Schichten 7 bzw. 9 zu sorgen, können

jeweils in geeigneter Art und Weise miteinander kombiniert werden.

**[0029]** Die Öffnungen 13 in der zweiten Schicht 9 sollten jedenfalls so groß ausgebildet sein, dass der noch flüssige Beton der Eisenbahnschwelle 3 auch mit seinen körnigen Bestandteilen gut in die Verbindungsschicht 5 eindringen kann. Der im Vergleich dazu große Flächenanteil der ersten Fäden 6 an der ersten Schicht 7 sorgt hingegen für eine relativ große Klebefläche zum Ankleben der ersten Schicht 7 der Verbindungsschicht 5 an der Oberfläche 11 der Elastomerschicht 4.

**[0030]** Die Fig. 6 bis 13 zeigen nun beispielhaft, wie die jeweiligen Fäden 6 bzw. 8 in den jeweiligen Schichten 7 bis 9 in verschiedenen Mustern verlaufen können. Dabei sind alle hier gezeigten Muster grundsätzlich sowohl für die erste Schicht 7 als auch für die zweite Schicht 9 möglich. Die entsprechenden Flächenanteile der ersten Fäden 6 an der ersten Schicht 7 und der zweiten Fäden 8 an der zweiten Schicht 9 ergeben sich dann jeweils entweder über die Dicke der Fäden 6 bzw. 8 und/oder über eine entsprechend dichte Anordnung mit entsprechend kleinen Öffnungen 12 in der ersten Schicht 7 bzw. großen Öffnungen 13 in der zweiten Schicht 9.

**[0031]** Die Fig. 6 und 11 zeigen jedenfalls beispielhaft, wie die jeweiligen Fäden 6 bzw. 8 in der jeweiligen Schicht 7 bzw. 9 orthogonal zueinander verlaufend angeordnet sein können. Die Fig. 7 und 8 zeigen wabenförmige Muster. Fig. 9 zeigt ein rautenförmiges Muster, während die Fig. 10 und 12 darstellen, dass die Fäden 6 bzw. 8 in den jeweiligen Schichten 7 bzw. 9 auch gewellt verlaufen können. Letzteres gilt auch für das Ausführungsbeispiel in Fig. 13.

**[0032]** Fig. 14 zeigt nun noch ein Beispiel, bei dem zunächst von einer Verbindungsschicht 5 gemäß des Standes der Technik ausgegangen wurde. Um ausgehend hiervon erfindungsgemäß zu erreichen, dass der Flächenanteil der ersten Fäden 6 an der ersten Schicht 7 größer ist als der Flächenanteil der zweiten Fäden 8 an der zweiten Schicht 9, wurden hier in diesem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 14 in der ersten Schicht 7 noch Zusatzfäden 16 als zusätzliche erste Fäden 6 eingezo-gen. Hierdurch wird der Flächenanteil der ersten Fäden 6 bzw. 16 an der ersten Schicht 7 vergrößert, während diese Maßnahme in der zweiten Schicht 9 unterbleibt. Im Ergebnis handelt es sich dann wieder um eine erfindungsgemäß ausgebildete Verbindungsschicht 5, bei der der Flächenanteil der ersten Fäden 6 der ersten Schicht 7 aufgrund der Zusatzfäden 16 größer ist als der Flächenanteil der zweiten Fäden 8 an der zweiten Schicht 9.

**Legende** zu den Hinweisnummern:

**[0033]**

- |   |                   |
|---|-------------------|
| 1 | Schwellensohle    |
| 2 | Unterseite        |
| 3 | Eisenbahnschwelle |

- 4 Elastomerschicht
- 5 Verbindungsschicht
- 6 erste Fäden
- 7 erste Schicht
- 8 zweite Fäden
- 9 zweite Schicht
- 10 Verbindungsfäden
- 11 Oberfläche
- 12 Öffnung
- 13 Öffnung
- 14 Schotter
- 15 Gleis
- 16 Zusatzfäden

### Patentansprüche

1. Schwellensohle (1) zur Anordnung an einer Unterseite (2) einer Eisenbahnschwelle (3) aus Beton, wobei die Schwellensohle (1) zumindest eine Elastomerschicht (4) und zumindest eine Verbindungsschicht (5) aufweist, wobei die Verbindungsschicht (5) eine erste, aus ersten Fäden (6) ausgebildete, Schicht (7) und eine zweite, aus zweiten Fäden (8) ausgebildete, Schicht (9) aufweist, wobei die erste Schicht (7) und die zweite Schicht (9) voneinander beabstandet ausgebildet und mittels Verbindungsfäden (10) miteinander verbunden sind, und die erste Schicht (7) der Verbindungsschicht (5) auf eine Oberfläche (11) der Elastomerschicht (4) aufgeklebt ist und die erste Schicht (7) von den ersten Fäden (6) der ersten Schicht (7) eingefasste Öffnungen (12) aufweist und die zweite Schicht (9) von den zweiten Fäden (8) der zweiten Schicht (9) eingefasste Öffnungen (13) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Flächenanteil der ersten Fäden (6) an der ersten Schicht (7) größer ist als ein Flächenanteil der zweiten Fäden (8) an der zweiten Schicht (9).
2. Schwellensohle (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Schicht (7) und die zweite Schicht (9) in zueinander parallel verlaufenden Ebenen angeordnet sind.
3. Schwellensohle (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsschicht (5) als ein Gewirke ausgebildet ist.
4. Schwellensohle (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flächenanteil der ersten Fäden (6) an der ersten Schicht (7) zumindest 50 %, vorzugsweise zumindest 55 %, beträgt.
5. Schwellensohle (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flächenanteil der zweiten Fäden (8) an der zweiten Schicht (9) im Bereich von 25 % bis 40 %, vorzugsweise von 30

% bis 38 %, liegt.

6. Schwellensohle (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Fäden (6) und/oder die zweiten Fäden (8) und/oder die Verbindungsfäden (10) jeweils einen Durchmesser im Bereich von 0,1 mm bis 0,3 mm, vorzugsweise von 0,12 mm bis 0,2 mm, aufweisen.
7. Schwellensohle (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Fäden (6) und/oder die zweiten Fäden (8) und/oder die Verbindungsfäden (10) jeweils einen, vorzugsweise thermoplastischen, Kunststoff, vorzugsweise Polyethylenterephthalat oder Polyamid, aufweisen oder daraus bestehen.
8. Schwellensohle (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Fäden (6) und/oder die zweiten Fäden (8) und/oder die Verbindungsfäden (10) hydrophiliert sind.
9. Schwellensohle (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den ersten Fäden (6) und/oder an den zweiten Fäden (8) und/oder an den Verbindungsfäden (10) Amin-Gruppen und/oder Imin-Gruppen ausgebildet sind.
10. Schwellensohle (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elastomerschicht (4) geschäumtes Polyurethan oder kompaktes Polyurethan aufweist oder daraus ausgebildet ist.

Fig. 1

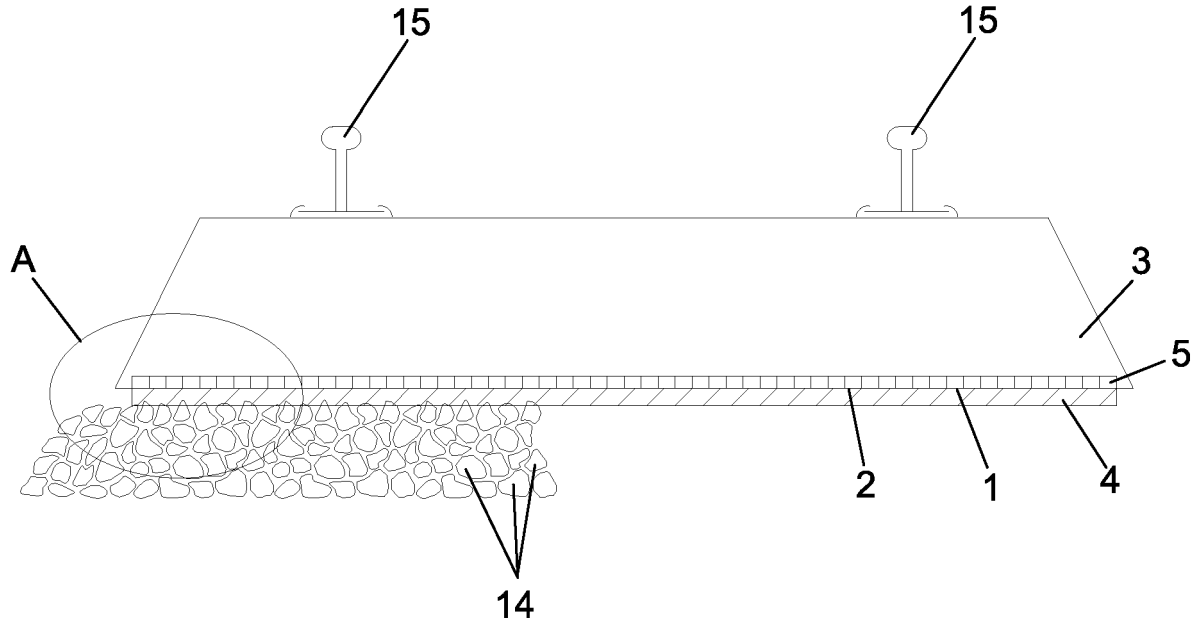


Fig. 2

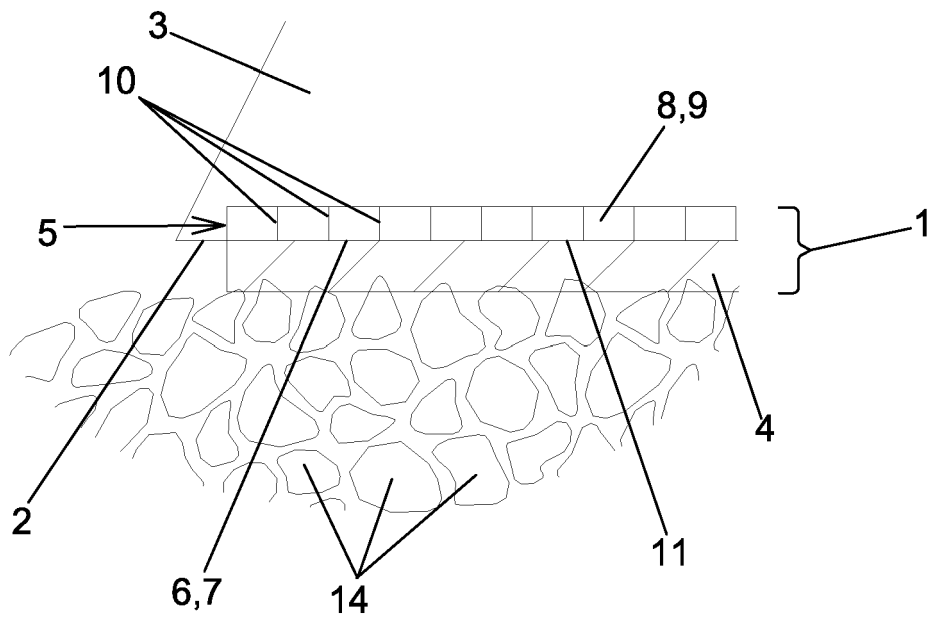


Fig. 3

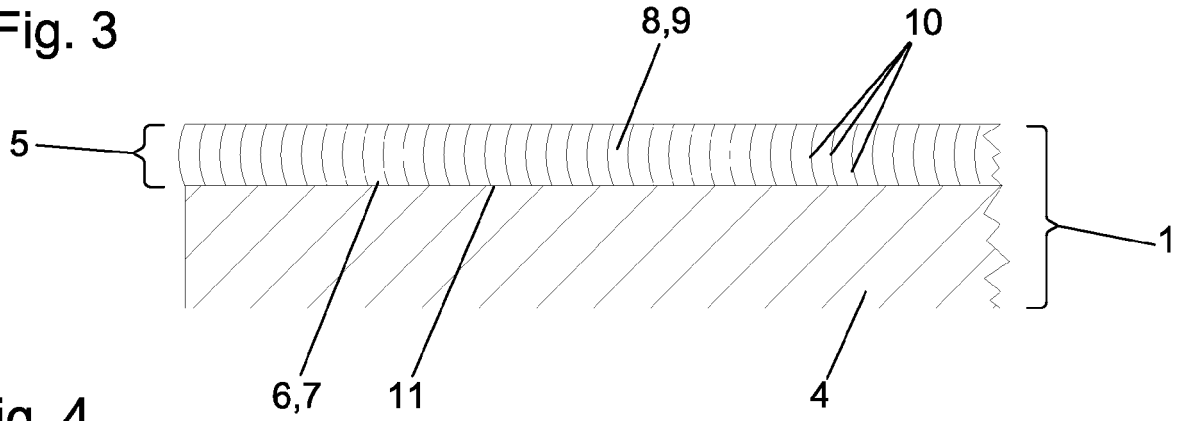


Fig. 4

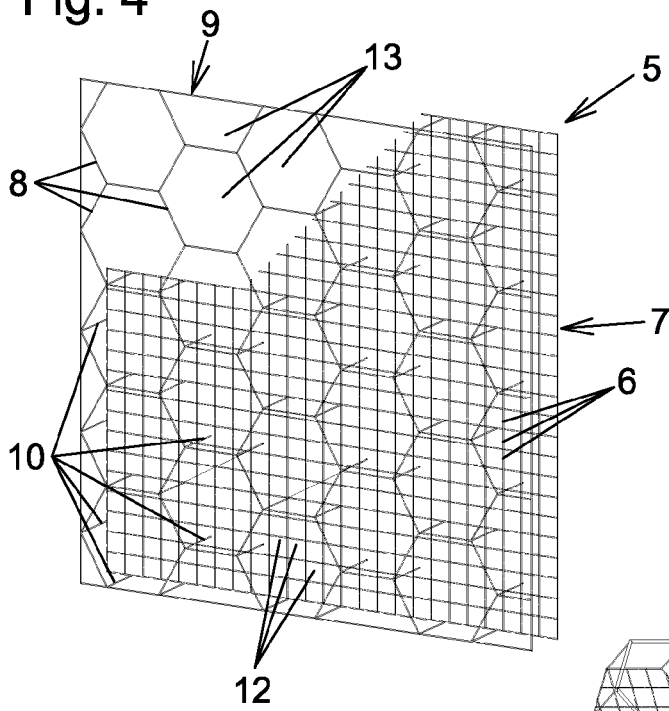


Fig. 5

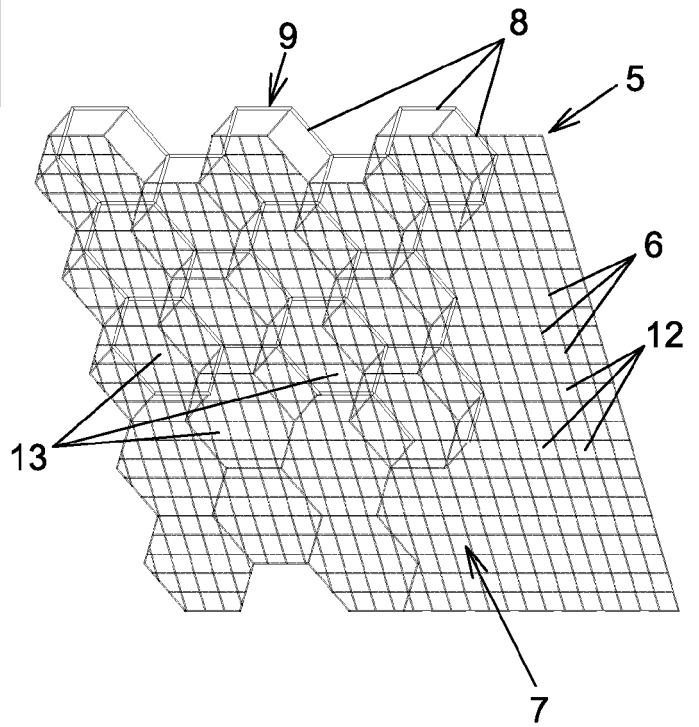


Fig. 6

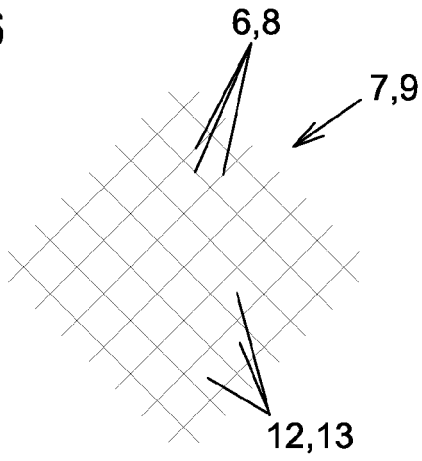


Fig. 10

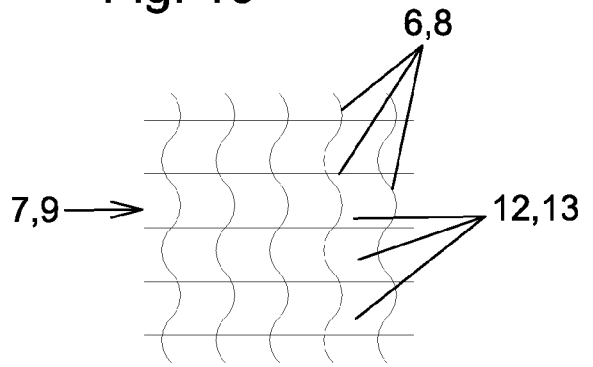


Fig. 7

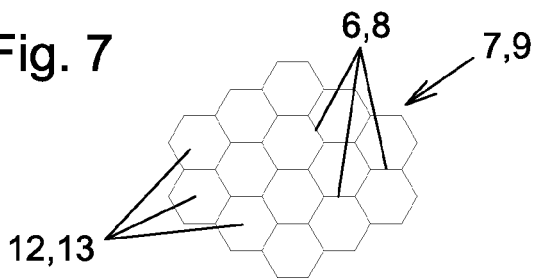


Fig. 11

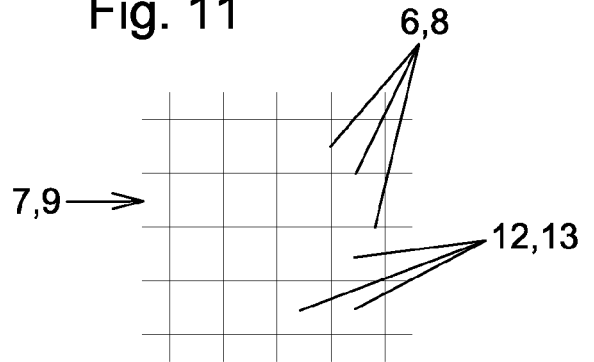


Fig. 8

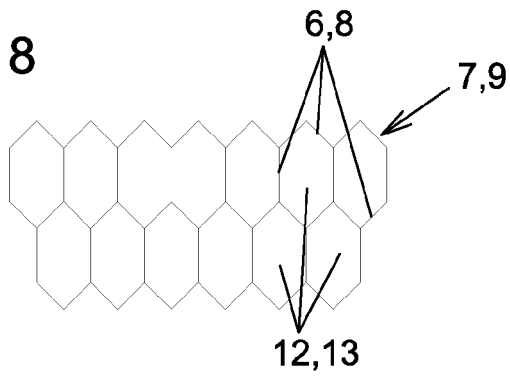


Fig. 12

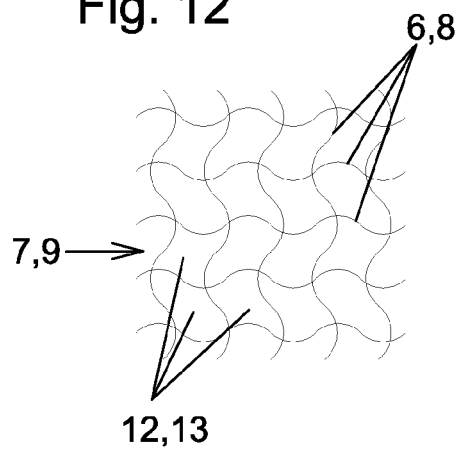


Fig. 9

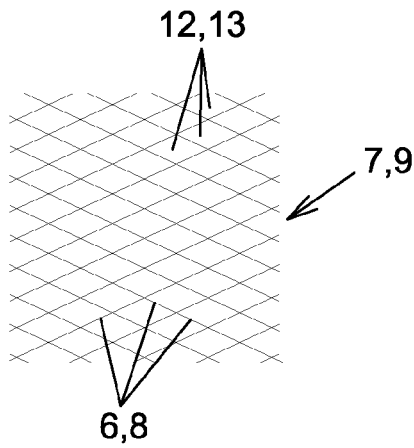


Fig. 13

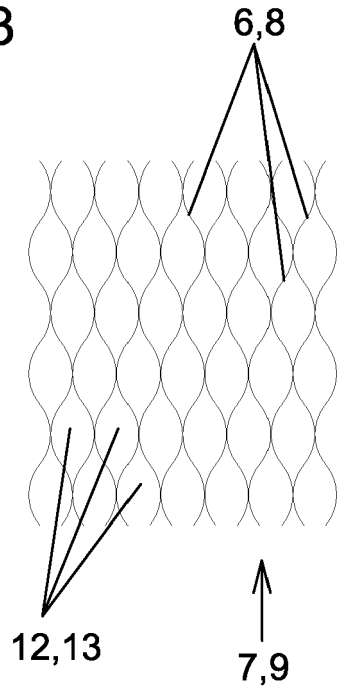
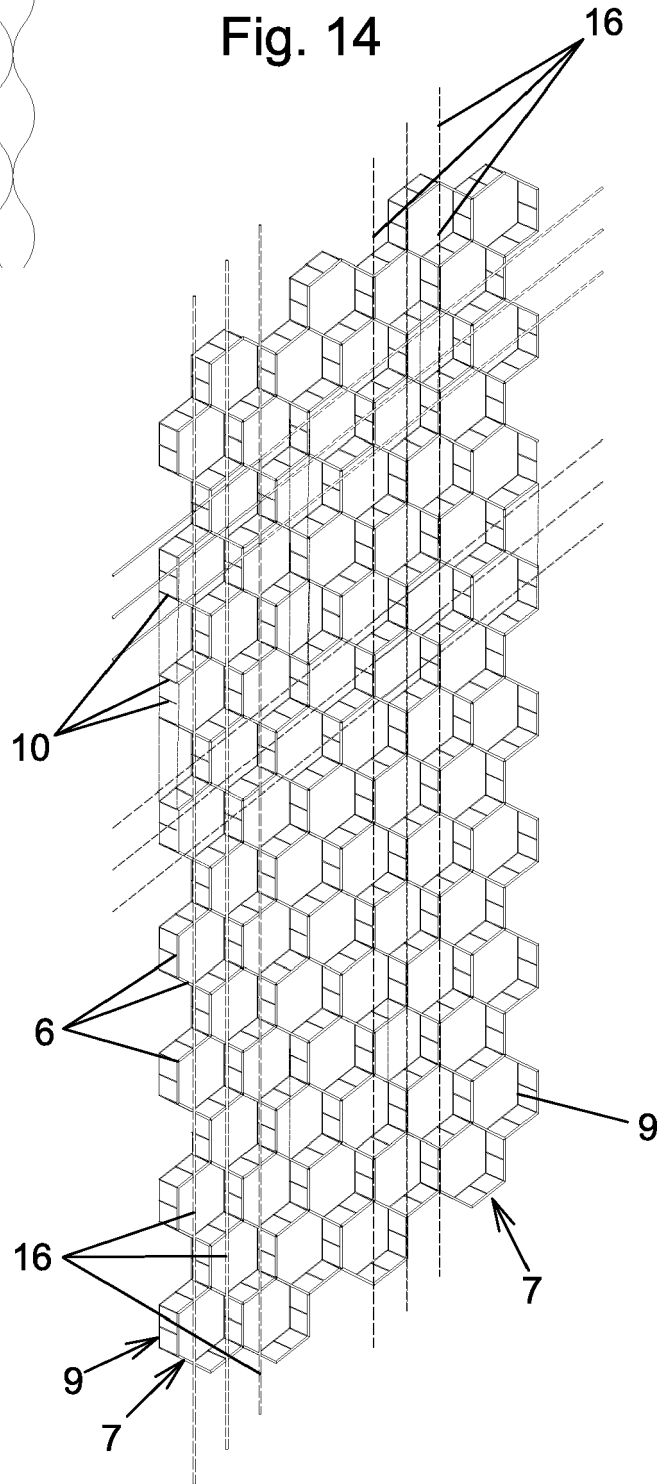


Fig. 14





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 20 9011

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A, D	<p>EP 2 697 430 B1 (GETZNER WERKSTOFFE HOLDING GMBH [AT])                      3. Juni 2015 (2015-06-03)                      * Abbildungen 1-3 *                      * das ganze Dokument *</p> <p>-----</p>	1-10	<p>INV.                      E01B3/28                      E01B1/00                      D04B21/10                      D04B21/12</p>
A	<p>DE 10 2013 107691 A1 (MÜLLER TEXTIL GMBH [DE]) 22. Januar 2015 (2015-01-22)                      * Abbildungen 1-3 *                      * das ganze Dokument *</p> <p>-----</p>	1-10	
			<p>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)</p> <p>E01B                      D04B</p>
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
<p>Recherchenort</p> <p><b>München</b></p>		<p>Abschlußdatum der Recherche</p> <p><b>5. Juni 2023</b></p>	<p>Prüfer</p> <p><b>Klein, A</b></p>
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p>		<p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze                      E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist                      D : in der Anmeldung angeführtes Dokument                      L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>.....                      &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>	

3 EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 20 9011

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-06-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>EP 2697430 B1</b>	<b>03-06-2015</b>	<b>AT 510835 A4</b>	<b>15-07-2012</b>
		<b>DK 2697430 T3</b>	<b>24-08-2015</b>
		<b>EP 2697430 A1</b>	<b>19-02-2014</b>
		<b>ES 2546434 T3</b>	<b>23-09-2015</b>
		<b>PL 2697430 T3</b>	<b>30-11-2015</b>
		<b>WO 2012139142 A1</b>	<b>18-10-2012</b>
-----			
<b>DE 102013107691 A1</b>	<b>22-01-2015</b>	<b>KEINE</b>	
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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**

- EP 2697430 B1 [0003]