

(19)



(11)

EP 3 045 588 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.07.2016 Patentblatt 2016/29

(51) Int Cl.:
E01B 3/40 (2006.01) E01B 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15151142.5**

(22) Anmeldetag: **14.01.2015**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Laborenz, Peter**
2576 Lüscherz (CH)
• **Hengelmann, Anabel Catrin**
8037 Zürich (CH)

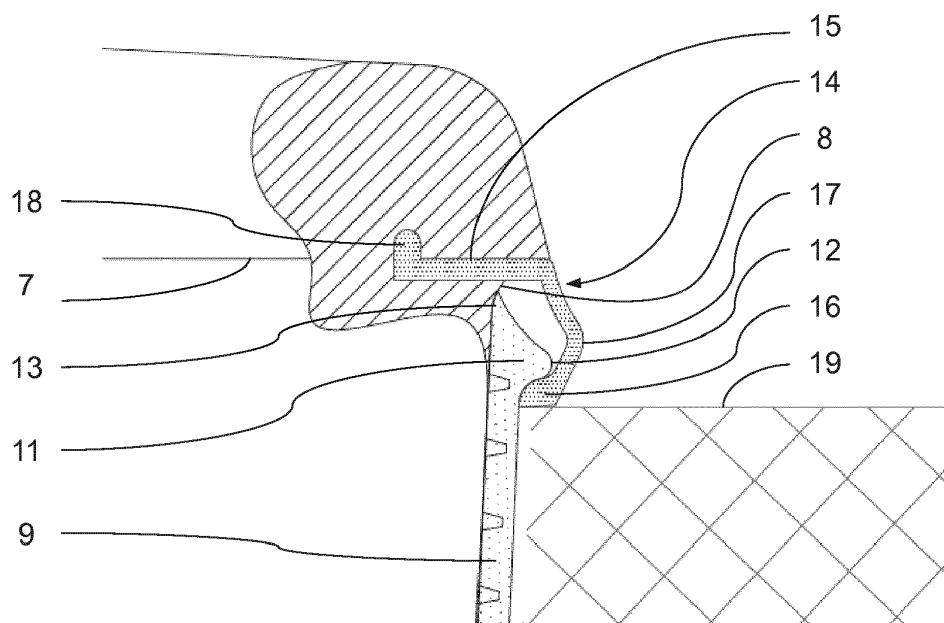
(71) Anmelder: **Sonneville AG**
4542 Luterbach (CH)

(74) Vertreter: **AMMANN PATENTANWÄLTE AG BERN**
Schwarztorstrasse 31
Postfach 5135
3001 Bern (CH)

(54) **DICHTUNGSANORDNUNG ZWISCHEN SCHWELLENBLOCK UND SCHWELLENSCHUH EINES EISENBAHNSCHIENENSYSTEMS**

(57) Die Schwellenblockeinheit besteht aus einem Schwellenblock und einem diesen in seinem unteren Bereich umgebenden Schwellenschuh. Im Bereich des oberen Randes der Seitenwände (9) des Schwellenschuhs ist eine umlaufende Dichtungsmanschette (14) aus elastischem Material angeordnet, die den Schwellenblock und den Schwellenschuh dichtend verbindet. Die Dichtungsmanschette (14) umfasst einen oberen

Randbereich (15), einen unteren Randbereich (16) und einen dazwischen angeordneten Mantelbereich (17). Im Bereich des oberen Randes der Seitenwände (9) des Schwellenschuhs (3) ist an der Aussenseite ein umlaufender Wulst (11) angeordnet, der vom unteren Randbereich (16) der Dichtungsmanschette (14) dichtend übergriffen wird.

Fig. 3**EP 3 045 588 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schwellenblockeinheit für Eisenbahnschienensysteme, bestehend aus einem Schwellenblock und einem diesen Schwellenblock in seinem unteren Bereich umgebenden Schwellenschuh, umfassend einen Boden und vier Seitenwände, wobei im Bereich des oberen Randes der Seitenwände eine umlaufende Dichtungsmanschette aus elastischem Material angeordnet ist, die den Schwellenblock und den Schwellenschuh dichtend verbindet.

[0002] Schwellenblockeinheiten werden bei so genannten festen Fahrbahnen verwendet, die zunehmend den so genannten Schotterfahrbahnen vorgezogen werden, weil damit die Leistung der Fahrbahn hinsichtlich der erreichbaren Geschwindigkeiten erhöht wird und die Instandhaltungskosten reduziert werden. Solche Schwellenblockeinheiten weisen einen im Allgemeinen aus Beton bestehenden Schwellenblock auf, einen im Allgemeinen aus geformten Gummi bestehenden Schuh, der den Schwellenblock aufnimmt, sowie einen Elastomerdämpfer, der zwischen dem Boden des Schwellenblockes und dem Boden des Schwellenschuhs angeordnet ist. Oben auf dem Schwellenblock ist ein Befestigungssystem für eine Schiene angeordnet. Der Schwellenschuh wird mit Beton eingegossen.

[0003] Im Patent DE10196374B4 ist dargelegt, dass bei solchen Schwellenblockeinheiten das Verhältnis zwischen der dynamischen und der statischen Steife mit der senkrechten Bewegung des Blockes steigt und somit die Verformung des Elastomerdämpfers unter dynamischer Last durch eine Berührungsfläche zwischen dem Block und der Schuhwand behindert wird und dass diese Berührungsfläche ein als Keileffekt bekanntes Phänomen verursacht. Das genannte Patent beschreibt sodann eine Lösung, um den Keileffekt zu eliminieren ohne den lateralen Widerstand des Gleises zu reduzieren und das Verhältnis zwischen dynamischer und statischer Steife zu verringern. Es ist offensichtlich, dass die Steife und das Dämpfungsverhalten einer Schwellenblockeinheit nachteilig beeinflusst werden, wenn insbesondere Feststoffpartikel wie Sand, Staub, Schmutz, Betonabrieb etc. zwischen den Block und den Schuh eindringt. Es wurden daher schon Massnahmen vorgeschlagen, um den Raum Zwischen Block und Schuh nach aussen hin abzudichten.

[0004] Die Dokumente EP1017906B1 und DE4335516A1 zeigen beide einen Schwellenblock mit einem diesen teilweise umgebenden Schwellenschuh, wobei am oberen Rand des Schwellenschuhs eine an der im Wesentlichen vertikal orientierten Aussenwand des Schwellenblocks anliegende elastische Dichtlippe angeordnet ist. Diese Anordnungen haben den Nachteil, dass bei den vertikalen Bewegungen des Schwellenblocks die Dichtlippe an der Aussenwand des Schwellenblocks reibt und dadurch einer Abnutzung unterworfen ist, wodurch die Dichtwirkung mit der Zeit nachlässt. Im Dokument EP0915202A1 ist eine Anordnung mit ei-

nem Schwellenblock und einem Schwellenschuh beschrieben, wobei letzterer am oberen Rand eine umlaufende Dichtungsanordnung aufweist, die in eine eigens dafür vorgesehene, umlaufende Nut im Schwellenblock dichtend eingreift. Diese Nut erschwert die Herstellung des Schwellenblocks.

[0005] Im Dokument DE4335516A1 wird auch vorgeschlagen, den Übergangsbereich zwischen dem Schwellenblock und dem Schuh zusätzlich mit einem Klebstreifen abzudichten. Das Anbringen der Klebstreifen bedingt einerseits einen erheblichen Aufwand bei der Erstellung einer festen Fahrbahn und andererseits muss erwartet werden, dass die Dichtwirkung der Klebstreifen mit der Zeit nachlässt.

[0006] Im Dokument EP0557870B1 ist eine Lösung beschrieben, bei der im Bereich der Oberkanten der Seitenwände des Schwellenschuhs ein umlaufender Dichtungsrahmen aus elastischem Material vorgesehen ist, dessen unterer Randbereich die Oberkante der Seitenwände des Schwellenschuhs auf deren Aussenseite überlappt und mit diesen dichtend verbunden ist, und dessen oberer Randbereich mit den Seitenflächen des Schwellenblocks dichtend verbunden ist. Dieser obere Randbereich des Dichtungsrahmens kann dabei in den Schwellenblock eingegossen sein und der untere Randbereich ist bevorzugt mit dem Schwellenschuh durch Kleben oder Schweissen verbunden. Zusätzlich wird, wie in Figur 2 des Dokuments dargestellt, der Übergangsbereich des Dichtungsrahmens vom umgebenden Beton überdeckt. Diese Anordnung garantiert zwar die gewünschte Dichtheit, bietet aber erhebliche Schwierigkeiten, wenn ein Schwellenblock ausgetauscht werden muss. Zum Herausheben einen solchen Schwellenblocks ist eine grosse Kraft erforderlich, wobei der Dichtungsrahmen in der Regel zerstört wird, was zwangsläufig Fragmente des Dichtungsrahmens am Schwellenschuh hinterlässt und es zusätzlich erschwert, einen neuen Dichtungsrahmen dicht mit dem Schwellenschuh zu verbinden. Entsprechend bietet das Einsetzen eines neuen Schwellenblocks Schwierigkeiten und eine zuverlässige Abdichtung des neuen Schwellenblocks kann nur erreicht werden, wenn der umgebende Beton teilweise abgetragen und nach dem Verkleben bzw. Verschweissen des Dichtungsrahmens des neuen Schwellenblocks der Schwellenschuh neu eingegossen wird.

[0007] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Schwellenblockeinheit der eingangs genannten Art anzugeben, bei welcher die Dichtwirkung zwischen der Dichtungsmanschette und dem Schwellenschuh auch nach einem Austausch des Schwellenblocks gewährleistet wird.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Dichtungsmanschette einen oberen Randbereich, einen unteren Randbereich und einen dazwischen angeordneten Mantelbereich umfasst, dass im Bereich des oberen Randes der Seitenwände des Schwellenschuhs an der Aussenseite ein umlaufender Wulst angeordnet ist, dass der untere Randbereich der

Dichtungsmanschette den Wulst übergreift und zumindest in einem Bereich am Wulst anliegt, der unterhalb der grössten horizontalen Abmessung des Wulsts liegt.

[0009] Diese erfindungsgemässe Lösung hat insbesondere den Vorteil, dass die Dichtwirkung zwischen der Dichtungsmanschette und dem Schwellenschuh auch ohne Verklebung oder Verschweissung gewährleistet ist, da der Beton, welcher den Schwellenschuh umgibt bis zu Unterkante der Dichtmanschette betoniert wird und diese so an den Wulst des Schwellenschuhs drückt. Somit ist der Austausch eines Schwellenblocks ohne Erneuerung des umgebenden Betons gewährleistet. Ausserdem tritt bei der erfindungsgemässen Schwellenblockeinheit zwischen der Dichtungsmanschette und dem Schwellenschuh bei Belastungsänderungen kaum gleitende Reibung auf, wodurch die Dichtwirkung auch ohne Verklebung oder Verschweissung gewährleistet ist. Gleitende Reibung wird weitgehend dadurch verhindert, dass sich der Mantelbereich der Dichtungsmanschette verbiegt, wenn sich der Schwellenblock unter Belastung nach unten bewegt. Ausserdem ergibt sich der weitere Vorteil, dass durch das Übergreifen des Wulsts durch die Dichtungsmanschette der Schwellenschuh beim Aufbau der Fahrbahn vor dem Eingiessen am Schwellenblock fixiert ist und Fixiermittel wie Klebebänder oder Kabelbinder, wie sie bisher für das temporäre Festhalten des Schwellenschuhs am Schwellenblock verwendet wurden, entfallen können.

[0010] Besondere Ausführungsarten der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0011] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme auf die angefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigt

Figur 1 eine Ansicht auf die lange Seite einer Schwellenblockeinheit;

Figur 2 eine Ansicht auf die kurze Seite der gleichen Schwellenblockeinheit und

Figur 3 eine teilweise geschnittene Einzelheit aus Figur 1 bzw. 2 in einem vergrösserten Massstab.

[0012] Die Figuren 1 und 2 zeigen jeweils eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Schwellenblockeinheit 1, mit Blick einmal auf die lange und einmal auf die kurze Seite der Schwellenblockeinheit 1, die einen im Wesentlichen rechteckigen Grundriss hat. Die Schwellenblockeinheit 1 ist derjenigen ähnlich, die im Dokument DE10196374B4 beschrieben ist und besteht aus einem Schwellenblock 2 aus Beton und einem diesen auf einem Teil seiner Höhe umgebenden Schwellenschuh 3 aus elastomerem Material, vorzugsweise aus Gummi. Der Schwellenblock 2 hat einen Kopfbereich 4 mit einer Auflagefläche 5 für Schienenbefestigungsmittel (nicht dargestellt). Ausserdem hat der Schwellenblock 2 im dargestellten Beispiel einen Fuss-

bereich 6, der kürzer und schmaler ist als der Kopfbereich 4, so dass zwischen dem Kopfbereich 4 und dem Fussbereich 6 ein Absatz 7 (Figur 3) besteht. Der Übergangsbereich 9 zwischen den Seitenwandflächen des Fussbereichs 6 und dem Absatz 7 ist vorzugsweise wie dargestellt gerundet. Die Seitenwandflächen des Fussbereichs 6 sind leicht geneigt, so dass die Länge und Breite des Fussbereichs 6 nach unten abnehmen. Damit wird das Austauschen der Schwellenblockeinheit 1 ermöglicht, ohne dass der umgebende Beton aufgebrochen werden muss. Der Schwellenschuh 3 weist vier Seitenwände 9 und einen Boden 10 auf und zwischen der Bodenfläche des Schwellenblocks 2 und dem Boden 10 des Schwellenschuhs 3 ist eine nicht zeichnerisch dargestellte elastische Einlage angeordnet, die im Betrieb unter Last eine vertikale Bewegung des Schwellenblocks 2 im Schwellenschuh 3 zulässt.

[0013] Figur 3 zeigt einen vergrösserten, teilweise geschnittenen Ausschnitt des oberen Randes einer Seitenwand 9 des Schwellenschuhs 3. An der Aussenseite der Seitenwand 9 ist ein umlaufender Wulst 11 angeordnet, der vorzugsweise wie dargestellt abgerundet ist. Mit 12 ist eine senkrecht zur Zeichnungsebene verlaufende Linie bezeichnet, die dem Scheitel des Wulsts 11 und damit der grössten horizontalen Abmessung des Wulsts 11 und damit auch des Schwellenschuhs 3 entspricht. Oberhalb des Wulsts 11 endet die Seitenwand 9 mit einer auslaufenden, am Schwellenblock 2 anliegenden Lippe 13. Diese dient als Hilfe beim Überstülpen der Dichtungsmanschette 14 über den Schwellenschuh 3, sowohl bei der Erstmontage als auch nach dem Austauschen des Schwellenblocks 2 in einer älteren Fahrbahn.

[0014] Eine aus elastomerem Material, vorzugsweise Gummi bestehende Dichtungsmanschette 14 überbrückt den oberen Rand der Seitenwände 9 des Schwellenschuhs 3. Die Dichtungsmanschette 14 umfasst einen horizontal orientierten oberen Randbereich 15, einen daran anschliessenden, im Wesentlichen vertikal orientierten Mantelbereich 17 und einen schräg zur Seitenwand 9 des Schwellenschuhs 3 hin gerichteten unteren Randbereich 16. Letzterer ist vorzugsweise wie dargestellt etwas dicker ausgebildet als der Mantelbereich 17. Der obere Randbereich 15 ist im Schwellenblock 2 eingegossen, wobei Verankerungselemente 18 die Verbindung zwischen dem Schwellenblock 2 und der Dichtungsmanschette 14 zusätzlich verbessern. In Figur 3 ist ein rippenförmiges Verankerungselement 18 gezeigt, es ist aber auch möglich, im oberen Randbereich 15 Vertiefungen oder Durchbrechungen als Verankerungselemente vorzusehen. In der Darstellung nach Figur 3 ist die Schwellenblockeinheit mit Beton eingegossen, wobei 19 das Niveau des Vergussbetons bezeichnet.

[0015] Wenn die Anordnung gemäss Figur 3 im Betrieb durch einen vorbeifahrenden Zug belastet wird, senkt sich der Schwellenblock 2 im Schwellenschuh 3 etwas ab und nimmt den im Schwellenblock 2 eingegossenen oberen Randbereich 15 der Dichtungsmanschette 14 mit, während der untere Randbereich 16 der Dichtungs-

manschette 14 in der dargestellten Position verbleibt und weiterhin mit dem Wulst 11 in Kontakt steht. Das Niveau 19 des den Schwellenschuh 19 umgebenden Vergussbetons hilft dabei zusätzlich, zu verhindern, dass der untere Randbereich 16 der Dichtungsmanschette den Kontakt mit dem Wulst 11 verliert. Da sich folglich der obere Randbereich 15 der Dichtungsmanschette 14 dem unteren Randbereich 16 durch das Absenken des Schwellenblocks 2 im Schwellenschuh 3 etwas annähert, gibt der Mantelbereich 17 der Dichtungsmanschette 14 federnd nach. Der Mantelbereich 17 kann prinzipiell gerade ausgebildet und senkrecht orientiert sein. Um jedoch das genannte federnde Nachgeben zu begünstigen, ist der Mantelbereich 17 vorzugsweise wie dargestellt nach aussen, das heisst vom Schwellenschuh 13 weg, gewölbt. Bei Belastung ergibt sich folglich eine Biegebeanspruchung des Mantelbereichs 17, wodurch zusätzlich verhindert wird, dass zwischen der Dichtungsmanschette 14 und dem Schwellenschuh 3 eine unerwünschte gleitende Reibung auftritt.

Bezugszeichenliste

[0016]

- | | | |
|----|----------------------------|--|
| 1 | Schwellenblockeinheit | |
| 2 | Schwellenblock | |
| 3 | Schwellenschuh | |
| 4 | Kopfbereich | |
| 5 | Auflagefläche | |
| 6 | Fussbereich | |
| 7 | Absatz | |
| 8 | Übergangsbereich | |
| 9 | Seitenwand von 3 | |
| 10 | Boden von 3 | |
| 11 | Wulst | |
| 12 | Scheitel von 11 | |
| 13 | Lippe | |
| 14 | Dichtungsmanschette | |
| 15 | oberer Randbereich von 14 | |
| 16 | unterer Randbereich von 14 | |
| 17 | Mantelbereich von 14 | |
| 18 | Verankerungselement | |
| 19 | Niveau | |

Patentansprüche

1. Schwellenblockeinheit (1) für Eisenbahnschiensysteme, bestehend aus einem Schwellenblock (2) und einem diesen Schwellenblock (2) in seinem unteren Bereich umgebenden Schwellenschuh (3), umfassen einen Boden (10) und vier Seitenwände (9), wobei im Bereich des oberen Randes der Seitenwände (9) eine umlaufende Dichtungsmanschette (14) aus elastischem Material angeordnet ist, die den Schwellenblock (2) und den Schwellenschuh (3) dichtend verbindet, **dadurch gekennzeichnet**,

dass die Dichtungsmanschette (14) einen oberen Randbereich (15), einen unteren Randbereich (16) und einen dazwischen angeordneten Mantelbereich (17) umfasst, dass im Bereich des oberen Randes der Seitenwände (9) des Schwellenschuhs (3) an der Aussenseite ein umlaufender Wulst (11) angeordnet ist, dass der untere Randbereich (16) der Dichtungsmanschette (14) den Wulst (11) übergreift und zumindest in einem Bereich am Wulst (11) anliegt, der unterhalb der grössten horizontalen Abmessung (12) des Wulsts (11) liegt.

2. Schwellenblockeinheit (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der obere Randbereich (15) der Dichtungsmanschette (14) im Schwellenblock (2) eingegossen ist.
3. Schwellenblockeinheit (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der obere Randbereich (15) der Dichtungsmanschette (14) Verankerungselemente (18) aufweist.

4. Schwellenblockeinheit (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mantelbereich (17) der Dichtungsmanschette (14) vom Schwellenschuh (3) weg gewölbt ist.

5. Schwellenblockeinheit (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der untere Randbereich (16) der Dichtungsmanschette (14) in einem Winkel von 30 Grad bis 60 Grad zur Aussenseite der Seitenwand (9) des Schwellenschuhs (3) orientiert ist.

6. Schwellenblockeinheit (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der untere Randbereich (16) der Dichtungsmanschette (14) dicker ist als der Mantelbereich (17).

7. Schwellenblockeinheit (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schwellenblock (2) einen Kopfbereich (4) und einen Fussbereich (6) aufweist, wobei der Kopfbereich (4) länger und breiter ist als der Fussbereich (6), derart, dass zwischen dem Kopfbereich (4) und dem Fussbereich (6) ein Absatz (7) besteht.

8. Schwellenblockeinheit (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die obere Fläche des oberen Randbereichs (15) der Dichtungsmanschette (14) mit dem Absatz (7) bündig ist.

9. Schwellenblockeinheit (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seitenwände (9) des Schwellenschuhs (3) oberhalb des Wulsts (11) in einer nach oben schma-

ler werdenden, am Schwellenblock (2) anliegenden
Lippe (13) enden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

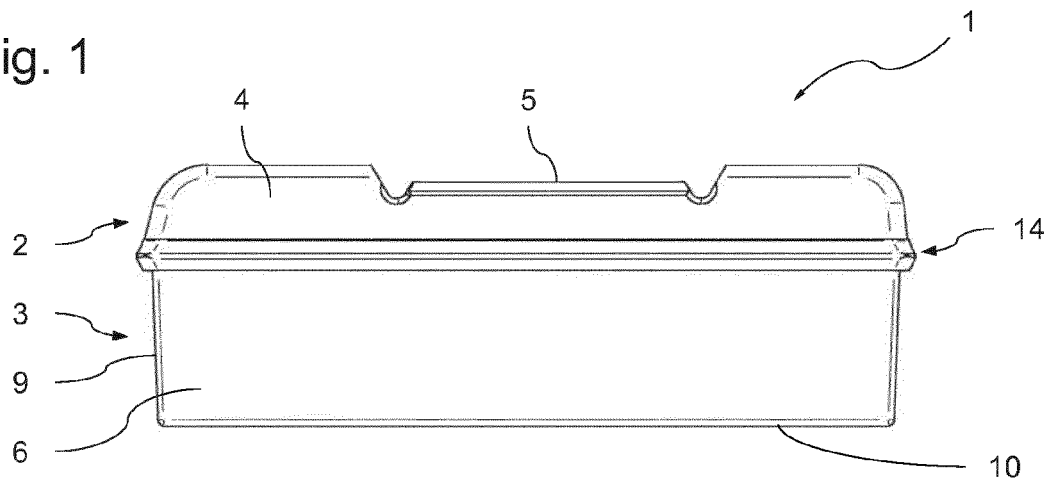


Fig. 2

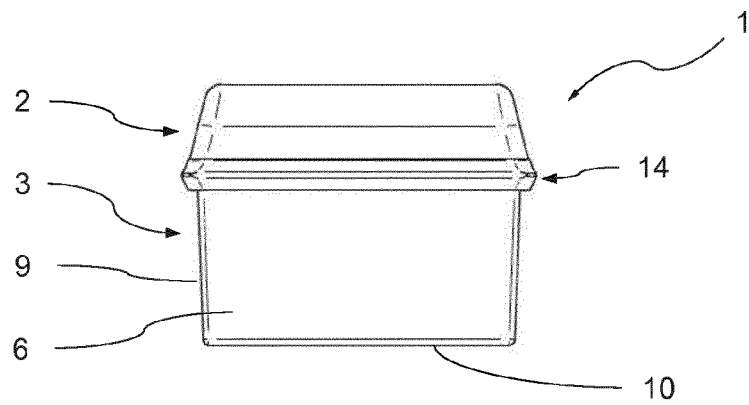
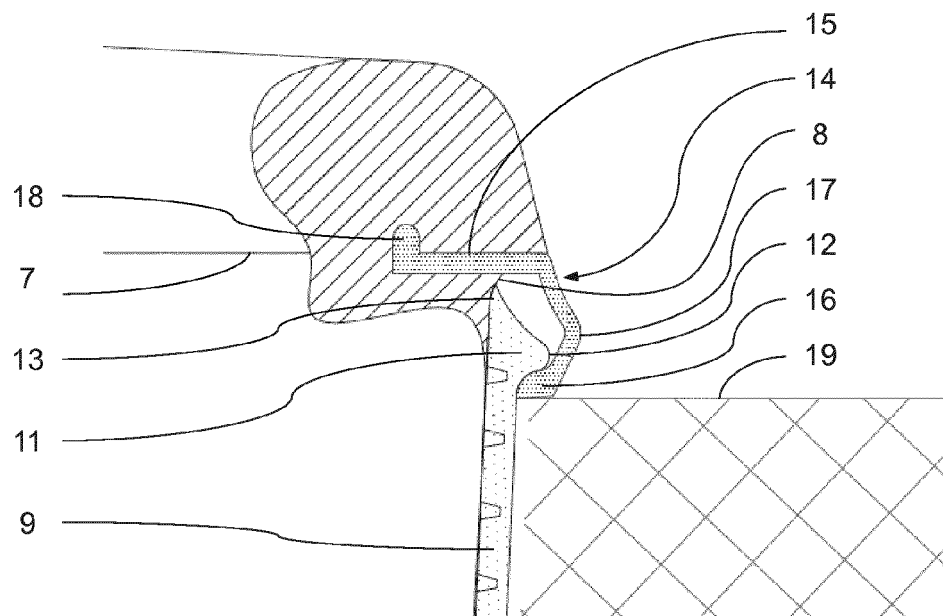


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 15 15 1142

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)
X,D	EP 0 557 870 B1 (SAAR GUMMIWERK GMBH [DE]) 1. Mai 1996 (1996-05-01)	1-4,7	INV. E01B3/40
A	* Abbildungen 1-3a *	5,6,8,9	E01B1/00
A	EP 0 603 927 A2 (COOPSETTE SCRL [IT] COOPSETTE SCRL [JP]; COOPSETTE SCRL [IT]) 29. Juni 1994 (1994-06-29) * Abbildung 1 *	1-9	
A	FR 2 740 788 A1 (VAGNEUX TRAVERSES BETON [FR]) 9. Mai 1997 (1997-05-09) * Abbildung 2 *	1-9	
A	DE 297 19 400 U1 (SAAR GUMMIWERK GMBH [DE]) 12. Februar 1998 (1998-02-12) * Abbildungen 1,2 *	1-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. Mai 2015	Prüfer Schwertfeger, C
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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 & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 15 1142

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.

05-05-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0557870 B1	01-05-1996	AT 137545 T	15-05-1996
		DE 9202613 U1	30-04-1992
		DE 59302408 D1	05-06-1996
		DK 0557870 T3	12-08-1996
		EP 0557870 A1	01-09-1993
		ES 2089605 T3	01-10-1996

EP 0603927 A2	29-06-1994	AU 5225293 A	30-06-1994
		EP 0603927 A2	29-06-1994
		IT 1256209 B	29-11-1995

FR 2740788 A1	09-05-1997	KEINE	

DE 29719400 U1	12-02-1998	DE 29719400 U1	12-02-1998
		EP 0915202 A1	12-05-1999

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

- DE 10196374 B4 [0003] [0012]
- EP 1017906 B1 [0004]
- DE 4335516 A1 [0004] [0005]
- EP 0915202 A1 [0004]
- EP 0557870 B1 [0006]