(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 825 300 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.02.1998 Patentblatt 1998/09

(51) Int. Cl.[6]: **E01B 21/00**, E01B 19/00, E01B 9/68

(21) Anmeldenummer: **97114105.6**

(22) Anmeldetag: **15.08.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(30) Priorität: **17.08.1996 DE 19633262**

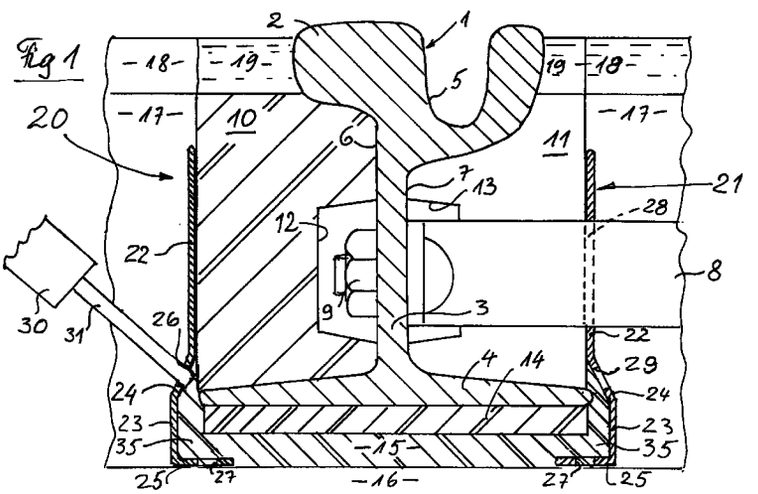
(71) Anmelder:
Sedra Asphalt-Technik Biebrich GmbH
65203 Wiesbaden (DE)

(72) Erfinder:
- **Eilmes, Horst, Dr.**
  65232 Taunusstein (DE)
- **Frottier, Jean-Pierre**
  65193 Wiesbaden (DE)

(74) Vertreter:
Blumbach, Kramer & Partner
Patentanwälte,
Sonnenberger Strasse 100
65193 Wiesbaden (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Einbau von Schienen im Gleisbau

(57) Es wird eine Entkopplung zwischen ummantelter Schiene (1) und angrenzender Straße (17) erzielt, und zwar durch geeignete Gestaltung einer Schalung (20, 21) bei der Herstellung einer Unterfütterungsschicht (15) unterhalb des Schienenfußes (4, 14). Die Unterfütterungsschicht (15) kann sparsam mit maschinellen Mitteln (30, 31) gegossen werden.



EP 0 825 300 A1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Einbau von Schienen im Gleisbau sowie auf die Verwendung einer Mischpistole zu diesem Einbau.

Ein Einbauverfahren mit den Schritten a), b) und c) ist aus der EP 0 180 118 B1 bekannt. Dort werden wieder entfernbare Verschalungen auf ein Betonbett aufgesetzt, und die Zwischenräume zwischen Fuß und Betonbett sowie zwischen den Verschalungen und der Schiene wird mit einer Masse ausgegossen. Die Verschalungen weisen an ihrer Innenseite Stufen und Kanten auf, so daß nach Entfernen der Verschalungen diese Stufen und Kanten an der Vergußmasse ausgeprägt sind. Wenn diese ummantelte Schiene in einen Straßenbaukörper einzubeziehen ist, wird gewöhnlich eine Betonschicht hergestellt, welche diese Stufen und Kanten umhüllt. Während des Befahrens der Schiene durch eine Straßenbahn kommt es zu heftigen Schwingungen der umhüllten Schiene, und es hat sich gezeigt, daß an den Stufen und Kanten wilde Risse im Beton entstehen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, bei deren Anwendung die beschriebenen Risse nicht auftreten und welche den Einbau der Schiene in die Straße erleichtern und verbilligen.

Die gestellte Aufgabe wird durch das Verfahren nach Anspruch 1 sowie die Vorrichtung gemäß Anspruch 6 gelöst. Anspruch 16 befaßt sich mit der Anwendung einer angepaßten Mischpistole.

Die Einbauvorrichtung dient einem doppelten Zweck: Während des Einbaus der Straßenbahnschiene ist sie als Schalung für die unter den Schienenfuß einzubringende Einbaumasse (Polyurethan) nützlich, und nach dem Einbau dient sie (unmittelbar oder mittelbar) als Trennelement zwischen der durch die elastisch gelagerte Schiene und die Füllelemente gebildeten Einheit und dem angrenzenden Straßenbelag. Von besonderer Bedeutung ist es, daß Polyurethan-Komponentenmischung maschinell eingebracht werden kann, und daß mit einer Polyurethan-Mischung aus zwei oder mehreren Komponenten gearbeitet werden kann. Entweder stellt man die Schienenkammer-Füllelemente mit Nuten her, die von oben nach unten reichen und von der Einschalung abgedeckt werden, um Einfüllkanäle zu bilden, oder zwischen dem oberen und unteren Abschnitt der Schalungsvorrichtung befinden sich Einspritzlöcher. Durch diese Einspritzkanäle erfolgt das maschinelle Einfüllen des flüssigen Polyurethans. Nach unten verbreitert sich der Schalungskanal, was das vollständige Unterfüllen des Schienenfußes bewirkt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnung beschrieben. Dabei zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine Gleiskonstruktion im Bereich einer Schiene,

Fig. 2 eine Seitenansicht der Schalung,

Fig. 3 eine Ansicht von unten,

Fig. 4 einen Schnitt durch die Schalung längs eines Füllkanals und

Fig. 5 eine alternative Ausführungsform.

Die dargestellte Straßenbahnschiene 1 weist einen Kopf 2, einen Steg 3 und einen Fuß 4 auf. Im Kopf 2 befindet sich eine Rille 5, und zwischen Kopf und Fuß sind Kammern 6 und 7 gebildet. Bei einem Gleis ist noch eine weitere, nicht dargestellte Schiene vorhanden, die über eine Spurstange 8 mit der dargestellten Schiene 1 verbunden ist. Die Spurstange 8 ist am Steg 3 verschraubt, wie bei 9 dargestellt. Die Kammer 6 ist durch ein Kammerfüllelement 10 und die Kammer 7 durch ein Kammerfüllelement 11 ausgefüllt. Wie ersichtlich, weisen die Kammerfüllelemente 10, 11 Aussparungen 12, 13 im Bereich der Verschraubung 9 auf. Die Kammerfüllelemente 10, 11 weisen eine gewisse Länge, beispielsweise von 75 cm, auf, und das Kammerfüllelement 11 hört gerade an der Spurstange 8 auf. Die Kammerfüllelemente 10, 11 sind in ihre jeweiligen Kammern 6, 7 fest eingeklebt. Ferner kann auf der Unterseite des Fußes 4 eine Nachgiebigkeitsschicht 14 angebracht sein, die sich über eine Ausfüll- oder Unterfütterungsschicht 15 aus Polyurethan am Untergrund 16, meist aus Beton, abstützt. Die Nachgiebigkeitsschicht 14 besteht aus polyurethangebundenem Kork oder einem anderen Material mit ähnlichem Nachgiebigkeitsverhalten. Die nachgiebige Lagerung der Schiene 1 bewirkt, daß beim Befahren der Schiene 1 durch eine Straßenbahn die Anregung von höherfrequenten Schwingungen weitgehend vermieden wird und die auftretenden Schwingungen durch Walkarbeit in den Elementen 10, 11 und 14 sowie der eingegossenen Unterfütterungsschicht 15 gedämpft werden.

Nachfolgend wird die Herstellung der Unterfütterungsschicht 15 aus Polyurethan beschrieben. Die Schiene 1 mit den angeklebten Elementen 10, 11 und 14 wird höhengerecht oberhalb der Unterlage 16 verlegt, wobei der Abstand zwischen der Unterseite der Schiene und der Betonunterlage 16 etwas schwanken kann, bedingt durch die Herstellungsungenauigkeit der Oberfläche der Schicht 16. Anschließend werden zwei Reihen von Schalungplanken 20, 21 an die Außenseiten der Kammerfüllelemente 10, 11 angelegt und beispielsweise mittels Klammern, welche den Schienenkopf 2 überbrücken, festgelegt. Die Schalungsplanken 20, 21 können auch mittels Nägeln oder Schrauben an den Kammerfüllelementen festgemacht werden, und hierzu sind Befestigungslöcher 33, 34 (Fig. 2, 3) im oberen Abschnitt 22 vorgesehen. Die Schalungsplanken 20, 21 weisen jeweils einen oberen Abschnitt 22, einen unteren Abschnitt 23 und einen Zwischenabschnitt 24 auf und bestehen aus Kunststoffmaterial oder Aluminium von beispielsweise 3 mm Dicke oder aus Stahlblech. Der Abschnitt 23 weist einen nach innen gerichteten Fußsteg 25 auf, dessen Breite zwi-

schen 10 und 30 mm betragen kann. Der Zwischenabschnitt 24 bildet eine unter 20° gegenüber der Vertikalen geneigte Schrägfläche oder Flanke und ist von Öffnungen 26 und gegebenenfalls 29 durchbrochen, die in Längsrichtung in der Schalungsplanke im Abstand von etwa 50 cm verteilt angeordnet sind. Die Öffnungen 26 dienen zum Einfüllen von flüssigem Polyurethan, und die Öffnungen 29 zum Beobachten der kompletten Füllung bei undurchsichtigen Elementen. Auch im Fußsteg 25 sind Aussparungen 27 vorgesehen. Die Planken weisen eine Länge von 1,5 m auf (auch andere Längen von z.B. 78 cm sind brauchbar) und können dort, wo sie an die Spurstange 8 anstoßen, mit einer passenden Aussparung 28 versehen sein, um die jeweilige Spurstange zu umgreifen. Wichtig ist, daß die Schalungselemente 20, 21 an ihrem Stumpf- oder Überlappungsstoß eng beieinander liegen. Der Stumpfstoß kann gegebenenfalls durch Dichtungsband oder dergleichen abgedichtet werden.

Fig. 4 zeigt die Bildung eines Einfüllkanals ohne Öffnung 26, mit Hilfe einer seitlichen Nut 36 im Kammerfüllelement 10 und der Schalung 20, welche die Nut 36 abdeckt. Die Nut 36 läuft im allgemeinen senkrecht von oben nach unten, und im Bereich des Schienenfußes 4 kann die Nut 36 trichterartig verbreitert sein, um die Ausbreitung der Unterfütterungsmasse zu begünstigen. Ein Nutabstand von 50 cm ist ausreichend.

Fig. 5 zeigt eine Variante, bei der das Kammerfüllelement 10 etwas verbreitert ist und einen Überstand über den Schienenfuß 4 aufweist, um den geneigten Zwischenabschnitt 24 bei der Schalungsplanke 20 zu vermeiden.

Die Unterfütterungsschicht 15 wird durch Einspritzen von flüssiger Polyurethan-Komponentenmischung über die Einfüllöffnungen 26 oder die Einfüllkanäle 36 erzeugt. Die vollständige Füllung des Raumes unterhalb des Schienenfußes 4, 14 kann entweder an den Entlüftungsöffnungen 29 des Elements 21 beobachtet werden, oder die Planken bestehen aus durchsichtigem Kunststoff. Man kann mit einer Dosiermaschine entlang der Schiene 1 fahren und über eine Mischpistole 30 so lange in jede Öffnung 26 oder Kanal 36 flüssiges Polyurethan einspritzen, bis dieses an der Öffnung 29 des Elements 21 austritt. Die Mischpistole 30 weist ein Einspritzrohr 31 auf, das z.B. einen Durchmesser von 10 mm besitzt. Die Weite der Einfüllöffnung 26 bzw. die Tiefe des Kanals 36 richtet sich nach diesem Durchmesser und beträgt wenigstens 12 bis 20 mm. Die Langlochform der Öffnungn 26 (Fig. 2) wird bevorzugt, um das Einspritzrohr 31 längs der Schiene 1 schwenken zu können. Die Aussparungen 27 dienen zur Verklebung des Fußes 25 mittels des Polyurethans auf der Schicht 16. Es ist auch möglich, den Fuß klein oder fehlend und ohne Aussparung 27 zu gestalten, was vor allem dann in Betracht kommt, wenn die Schalungen nach Erhärten der Unterfütterungsschicht 15 demontiert und erneut verwendet werden sollen.

Nach Aushärtung des Polyurethans der Schicht 15 wird der Straßenbelag hergestellt, der gewöhnlich eine Betonschicht 17, eine oder zwei Asphaltschichten 18 und einen Fugenverguß 19 an der Schiene umfaßt. Statt der Beton- und Asphaltschichten kann auch Pflaster verwendet werden. Durch entsprechende Präparation des Kopfes 2 sorgt der Fugenverguß 19 dafür, daß keine Feuchtigkeit von der Straßenoberseite in die Straßen- und Gleiskonstruktion eindringen kann. Das Material der Schicht 19 ist genügend elastisch und klebefähig, so daß zur Bitumenschicht 18 (oder zum Pflaster) keine Risse vorkommen. Dagegen gibt es einen Spalt zwischen der Innenseite des oberen Abschnittes der jeweiligen Planke 20, 21 und dem angrenzenden Kammerfüllelement 10 bzw. 11. Somit können die Kammerfüllkörper 10, 11 schwingen, ohne wilde Risse in der Betonschicht 17 zu erzeugen. Die Schrägfläche 24 stellt keine Gefahr für Rißbildung dar, d.h. beim Beton der Schicht 17 entstehen keine Ecken oder Kanten, von denen Risse ausgehen können.

Mit der Erfindung wird somit eine Entkopplungsvorrichtung geschaffen, mit der die Rißbildung in Straßenbelagschichten weitgehend vermieden wird, und die gleichzeitig als Schalung bei der Herstellung der Unterfütterungsschicht 15 dient. Die Schalung 20, 21 ermöglicht das maschinelle Füllen des Raumes unter dem Schienenfuß ohne Abfall an PU-Material und ohne Ausbildung eines für die Straßenkonstruktion ungeeigneten unregelmäßigen Wulstes.

Die Höhe der Schalung kann dem Zweck der Entkopplung zwischen den Kammerfüllelementen 10, 11 und den Betonschichten 17 angepaßt werden. Durch Wahl einer geringeren Höhe des Abschnitts 22 kann die mechanische Restankopplung vergrößert und durch eine größere Höhe kann die Restankopplung verringert werden, wodurch sich eine Steuerungsmöglichkeit für das Dämpfungsverhalten des Gesamtaufbaus ergibt. Dies gilt auch, wenn die Schalungselemente entfernt werden, wobei dann die stärkere Ankopplung erzielt wird, ohne jedoch der Gefahr der Rißbildung im Beton 17 zu unterliegen. Die Randumhüllung 35 am Schienengfuß 4, 14 ist relativ weich und wenig ausladend, so daß von ihr keine wilden Risse in den Beton ausgehen. Im Falle der Fig. 5 wird vermieden, daß die Randumhüllung überhaupt vorsteht, und es können vereinfachte Planken verwendet werden. Anstelle der Verwendung von Planken zum Aufbau der Schalung kann auch aufgerolltes Band verwendet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einbau von Schienen im Gleisbau, mit folgenden Schritten:

   a) die Schienen (1) werden mit der Unterseite ihres Fußes (4) im richtigen Abstand zu einer Unterlage (16) ausgerichtet;
   b) Schalungen (20, 21) werden im seitlichen Abstand und parallel zu den Schienen (1) auf

der Unterlage (16) aufgesetzt;

c) Einbaumasse wird wenigstens in den Raum (15) zwischen Schienenfuß (4) und Unterlage (16) eingebracht;

gekennzeichnet durch folgende Maßnahmen:

d) vor den Schritten b) und c) werden Schienenkammer-Füllelemente (10, 11) in die Kammern (6, 7) der Schiene (81) eingebaut;
e) es werden solche Schalungen (20, 21) ausgewählt, die nach der Form ihrer Innenseite und Außenseite keine Ecken oder Kanten in herzustellenden, angrenzenden Betonschichten (17) nach sich ziehen;
f) die Schalungen (20, 21) werden in Anlage an den Schienenkammer-Füllelementen (10, 11) befestigt, wobei Einfüllkanäle (26; 36) zur Durchführung des Schrittes c) gebildet werden;
g) die Einfüllmasse wird mit Druck in die Kanäle (26; 36) eingespritzt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Einfüllkanäle durch Öffnungen (26) in einem Zwischenabschnitt (24) von Schalungen (20) gebildet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Einfüllkanäle durch abgedeckte Nuten (36) in Schienenkammer-Füllelementen (10) gebildet werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß vor Schritt a) eine Nachgiebigkeitsschicht (14) auf der Unterseite des Schienenfußes (4) angebracht wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß die Schalung (20, 21) an den Schienenkammer-Füllelementen und der Unterfütterungsschicht verbleibt.

6. Vorrichtung zum Einbau von Schienen im Gleisbau, bei welchen der Schienenfuß (4) von Schienen (1) mit Einbaumasse zu unterfüttern ist, mit Schalungen (20, 21) zum seitlichen Halten der Einbaumasse,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Schalung (20, 21) zur mechanischen Entkopplung von Schienenkammer-Füllelementen (10, 11) und angrenzender Straßenschicht (17) ausgebildet ist,
daß die Schalung zu beiden Seiten der Schiene (1) jeweils einen oberen Abschnitt (22) zur Anlage an dem benachbarten Kammerfüllelement (10, 11) und einen unteren Abschnitt (23) zum Absperren der Einbaumasse aufweist, und daß Einfüllkanäle (26; 36) sich zwischen den Schienenkammer-Füllelementen (10, 11) und Teilen (20) der Schalung (20, 21) erstrecken.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, daß die Schalung aus zwei Reihen von dünnwandigen Schalungsplanken (20, 21) besteht, die in jeder Reihe jeweils aneinander angrenzen oder sich überlappen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, daß die Schalung (20, 21) aus Kunststoffband hergestellt ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, daß ein Zwischenabschnitt (24) als schräg laufende Flanke ausgebildet ist, die vom Schienenfuß (4) wegweist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß die Einfüllkanäle als Nuten (36) in Schienenkammer-Füllelementen (10) ausgebildet sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß die Einnfüllkanäle als Öffungen (26) in dem Zwischenabschnitt (24) ausgebildet sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß der obere Abschnitt (22) Befestigungslöcher (33, 34) aufweist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, daß der untere Abschnitt (23) einen Fuß (25) mit Durchbrechungen oder Randaussparungen (27) aufweist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe des unteren Abschnitts (23) etwa 30 mm beträgt.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, daß die Gesamthöhe der Schalung (20, 21) etwa 15 cm beträgt.

16. Verwendung einer Mischpistole (30) mit Einspritzrohr (31) zur Befüllung des von der Schalung (20, 21) und der Schiene (1) samt Kammerfüllelement (10, 11) umgrenzten Raums (15) mit Polyurethan-Komponentenmischung als Einbaumasse.

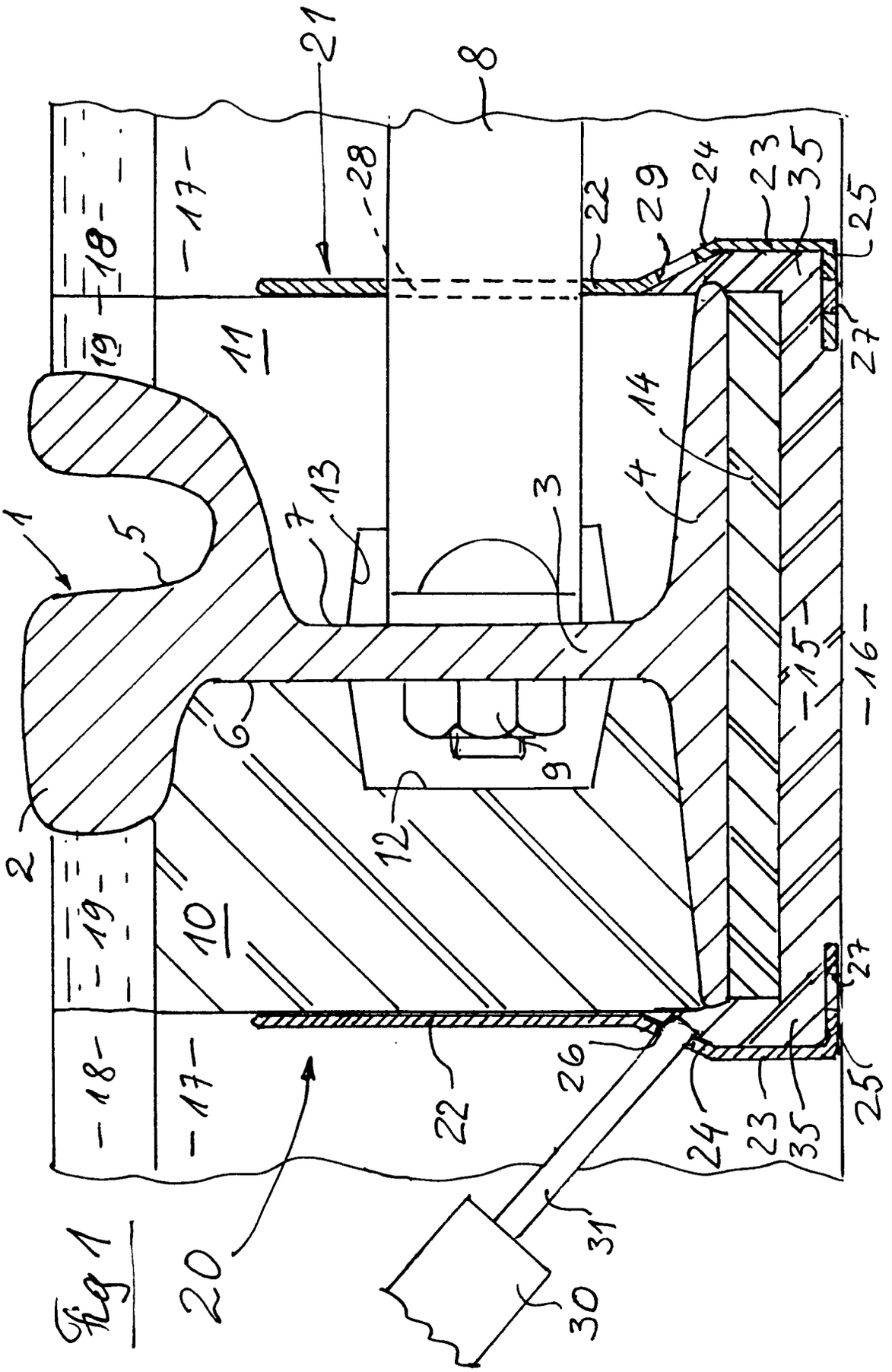

21
8
28
22
29
24
23
35
25
17
18
19
11
27
14
4
3
13
7
1
5
15
16
6
9
12
2
10
26
31
20
30

Fig 1

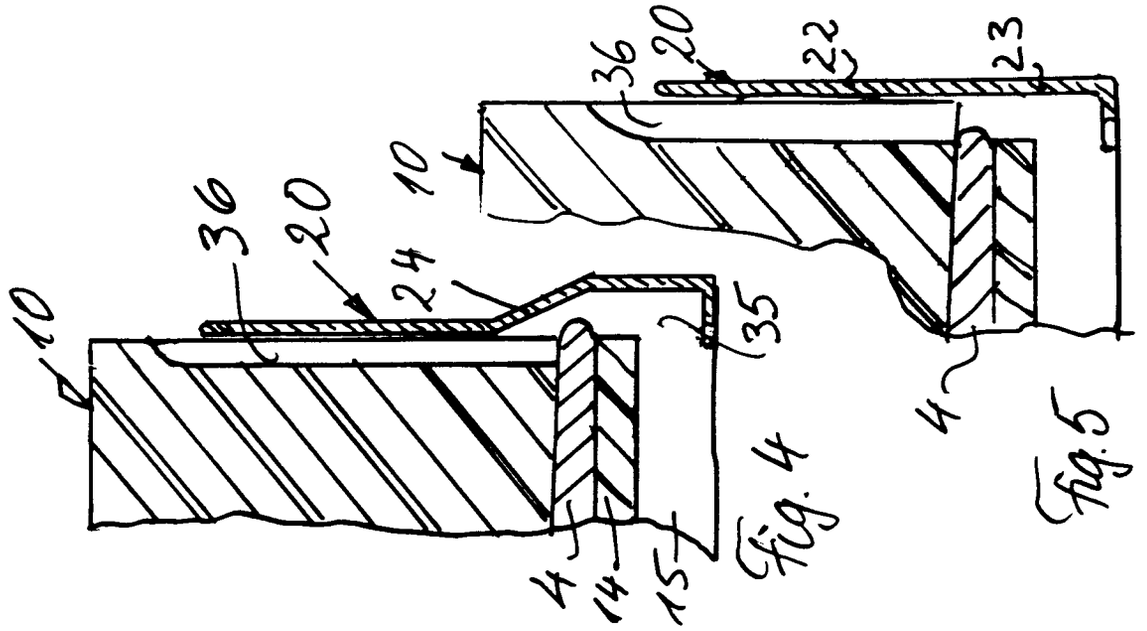


Fig. 4

Fig. 5

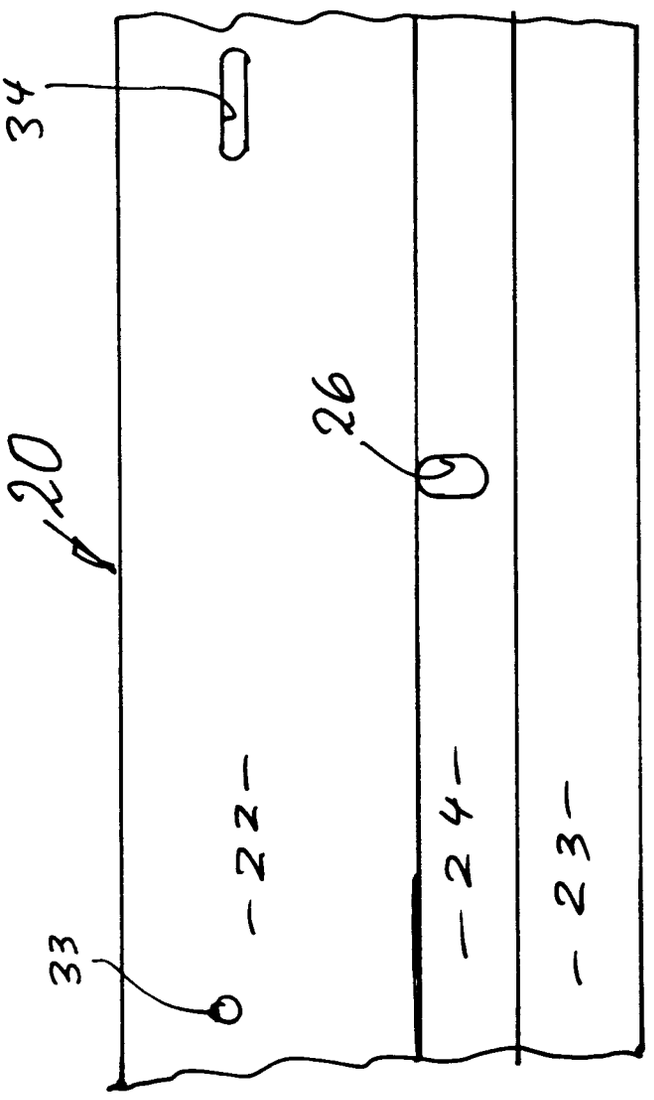


Fig. 2

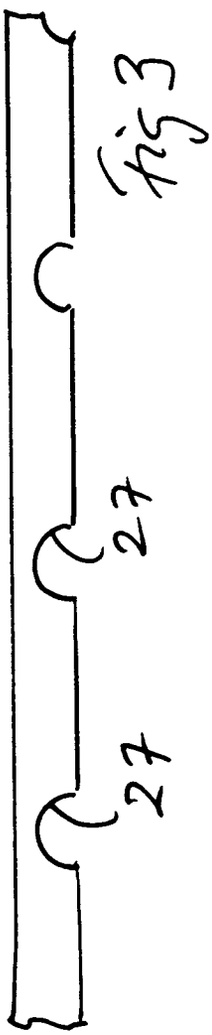


Fig 3

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 11 4105

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A,D	EP 0 180 118 B (EISNER LOTHAR) * Spalte 2, Zeile 27 - Zeile 49; Abbildung * ---	1,6	E01B21/00 E01B19/00 E01B9/68
A	DE 40 06 421 A (NOREICK RAINER DIPL ING) * Spalte 2, Zeile 48 - Spalte 3, Zeile 56; Abbildung 1 * ---	1,2,5,6	
A	DE 21 02 306 A (LECHLER CHEMIE GMBH) * Seite 5, letzter Absatz - Seite 8; Abbildungen * ---	1,6	
A	DE 36 26 490 A (EISNER LOTHAR) * Spalte 2, Zeile 5 - Spalte 3; Abbildungen * ---	1,6,7	
A	FR 2 664 309 A (ALVEO AG ;PLASTIFORMS (CH)) * Seite 2, Zeile 12 - Seite 3; Abbildungen * -----	1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)

E01B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
BERLIN	3.November 1997	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 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)