

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 396 411 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

10.03.2004 Patentblatt 2004/11(51) Int Cl.7: **B61K 7/04**(21) Anmeldenummer: **03019421.1**(22) Anmeldetag: **28.08.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK(30) Priorität: **04.09.2002 DE 10240668**(71) Anmelder: **CWW-GERKO Akustik GmbH
67547 Worms (DE)**(72) Erfinder: **Kohl, Paul, Dr.
67346 Speyer (DE)**(74) Vertreter: **Hebing, Norbert
Patentanwälte Schlagwein + Hebing,
Frankfurter Strasse 34
61231 Bad Nauheim (DE)**(54) **Geräuscharme Balkengleisbremse**

(57) Seit langem besteht das Problem, geräuscharme Balkengleisbremsen zu schaffen. Mit einer Zwischenlage aus Gummi zwischen einem Balkenträger (1) und einem Bremssegment (2) lassen sich zwar gute Ergebnisse erzielen. Allerdings muss die Zwischenlage häufig ausgewechselt werden, weil der Gummi wegen der im Betrieb auftretenden Kräfte beschädigt wird. Darüber hinaus ist die Beweglichkeit der Bremssegmente gegenüber den Balkenträgern durch die hohen Kräfte und die Weichheit der Gummi-Dämpfungselemente zu groß, so dass die Befestigungsschrauben, mit denen

die Bremssegmente am Balkenträger gehalten werden, durch Kerbwirkung zum Brechen neigen. Das dadurch mögliche Lösen der Bremssegmente kann zum Entgleisen der Eisenbahnwaggons führen und stellt dadurch ein hohes Sicherheitsrisiko für Personen dar, ebenso ein erhebliches wirtschaftliches Risiko.

Zur Lösung des Problems sieht die Erfindung vor, dass die Zwischenlage aus einem Dämpfungselement (4) besteht, das aus mehreren miteinander verklebten Stahlblechen sandwichartig aufgebaut ist und an seinen Längskanten zur Abstützung an einem Balkenträger (1) abgewinkelte Abschnitte (6, 6') aufweist.

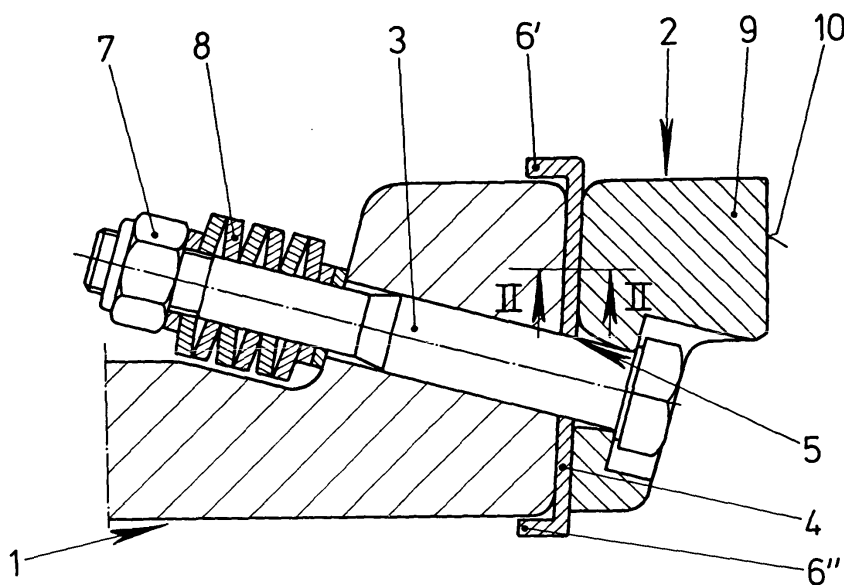


Fig.1

EP 1 396 411 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Balkengleisbremse zum Abbremsen von Eisenbahnwaggons mit jeweils zwei beidseitig jeder Fahrschiene eines Gleises angeordneten Bremsbalken, an deren der Fahrschiene zugewandten Bremsfläche leistenförmige Bremssegmente angebracht sind, die zum Abbremsen des Eisenbahnwaggons gegen die auf der Fahrschiene vorbeierollenden Waggonräder des Eisenbahnwaggons gedrückt werden, wobei zwischen einem Balkenträger und einem Bremssegment eines Bremsbalkens ein Dämpfungselement angeordnet ist.

[0002] Die Praxis hat gezeigt, dass bei Bremsbalken der vorstehenden Art Dämpfungselemente erforderlich sind, um Bremsgeräusche, insbesondere Quietschgeräusche, zu vermeiden. Gebräuchlich sind beispielsweise Dämpfungselemente, die ausschließlich aus einem Gummi bestehen. Diese haben aber den Nachteil, dass sie den von ihnen übertragenen Bremskräften nicht dauerhaft standhalten. Außerdem werden bei einer Bremsung die Bremsbalken gegenüber dem Balkenträger gekippt, so dass entlang bestimmter Kanten schneidend wirkende Kräfte auftreten, die zu Einrissen im Gummi führen. Derartige Dämpfungselemente müssen daher häufig ausgewechselt werden.

[0003] Darüber hinaus ist die Beweglichkeit der Bremssegmente gegenüber den Balkenträgern durch die hohen Kräfte und die Weichheit der Gummi-Dämpfungselemente zu groß, so dass die Befestigungsschrauben, mit denen die Bremssegmente am Balkenträger gehalten werden, durch Kerbwirkung zum Brechen neigen. Das dadurch mögliche Lösen der Bremssegmente kann zum Entgleisen der Eisenbahnwaggons führen und stellt dadurch ein hohes Sicherheitsrisiko für Personen dar, ebenso ein erhebliches wirtschaftliches Risiko.

[0004] Die Erfindung beruht daher auf dem Problem, eine geräuscharme Balkengleisbremse zu schaffen, die wenig Wartungs- und Reparaturaufwand benötigt.

[0005] Zur Lösung des Problems sieht die Erfindung vor, dass eine Balkengleisbremse gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ein Dämpfungselement aufweist, das sandwichartig aus wenigstens zwei miteinander verklebten Stahlblechen besteht, wobei eines der Stahlbleche an dem Bremssegment und ein anderes der Stahlbleche an dem Balkenträger direkt oder indirekt anliegt.

[0006] Durch die Sandwichbauweise ergibt sich eine hohe Haltbarkeit, wobei insbesondere die Klebeschicht zwischen den beiden Stahlblechen geräuschabsorbierend wirkt, was zugleich geräuschdämpfend und -dämmend ist.

[0007] Die Wirkung des Dämpfungselements kann verbessert werden, wenn mehrere Stahlbleche vorgesehen sind, die jeweils miteinander verklebt sind. Falls mehr als drei vorgesehen sind, ist zumindest eines quasi zwischen den anderen in der Klebeschicht schwim-

mend gelagert, was die Dämpfungswirkung weiter verbessert. Es hat sich aber gezeigt, dass nicht mehr als fünf Stahlbleche mit drei schwemmend gelagerten Stahlblechen notwendig sind, um eine ausreichende Geräuschreduzierung zu erzielen.

[0008] Vorzugsweise sind die einzelnen Stahlbleche beidseitig mit einer dünnen Gummierung versehen. Dadurch sind insbesondere die äußeren Stahlbleche gegen Korrosion geschützt. Außerdem ergibt sich ein guter Haftgrund für den Kleber.

[0009] Kleber auf Acrylat- und Silikonbasis haben sich besonders bewährt, da sie eine besonders hohe Dämpfungs- und Dämmwirkung haben.

[0010] Dies gilt vor allem für UV-vernetzbare Kleber auf Acrylat-Basis: Praktische Versuche zeigten, dass das Dämpfungsblech optimale Eigenschaften hat und optimal an unterschiedliche Gegebenheiten angepasst werden kann, wenn es sich bei dem Kleber um einen solchen auf Basis von (Meth)acrylester-Copolymerisaten eines K-Wertes von 10 bis 150 mit chemisch eingebauten, fotoreaktiven Gruppen gemäß der EP 0 377 199 handelt. Ein solches Dämpfungsblech hält Temperaturen bis 250°C aus, so dass es uneingeschränkt verwendbar ist. Zugleich ist es wesentlich kostengünstiger erhältlich als Silikonkleber und erfordert kein Lösungsmittel, um als dünne Schicht auftragbar zu sein.

[0011] Das Material für die selbstklebende Dämpfungsschicht gemäß der EP 0 377 199 B1 wird derzeit von der Firma BASF Aktiengesellschaft, D-67056 Ludwigshafen, unter der Bezeichnung "acResin®" angeboten. Weiterhin ist es von der Firma Collano Ebnöther AG, CH-6203 Sempach-Station, unter der Bezeichnung "Ecomelt" oder der Firma Novamelt GmbH, Öflinger Str. 120, D-79664 Wehr, unter der Bezeichnung "Novarad" zu beziehen. Als Anwendungsbereiche nennt der Hersteller Papier- und Folienetiketten, Klebebänder und haftklebende Ausrüstungen für Bitumen-Dämmmatten. In dem Patent wird zusätzlich die Verwendung der Masse als Lack genannt. Bei sämtlichen, bisher in Erwägung gezogenen Anwendungen spielen die akustischen Eigenschaften der Masse keine Rolle. Deshalb war es völlig überraschend, dass dieses Material bei Dämpfungsblechen für Balkengleisbremsen alle Forderungen hervorragend erfüllt.

[0012] Vergleichbar gute Eigenschaften erreicht man, wenn es sich bei dem Kleber um ein Block-Copolymer gemäß der WO 93/24547 oder um ein Block-Copolymer gemäß der US 5,393,818 handelt.

[0013] Als weiterer Korrosionsschutz können die Außenseiten des sandwichartigen Dämpfungselementes mit einer Schutzschicht versehen werden.

[0014] Beim Abbremsen eines Schienenfahrzeuges wird auf das Dämpfungselement ein Drehmoment um eine Achse senkrecht zur Sandwichstruktur ausgeübt, so dass die einzelnen Lagen gegeneinander verdrehen, was zu einer Zerstörung der Klebeschicht führen könnte. Um dies zu vermeiden, ist das sandwichartige Dämpfungselement zumindest an einer Längsseite abgewin-

kelt und liegt mit dem abgewinkelten Abschnitt auf einer Auflagefläche am Bremsbalkenträger auf. Das Dämpfungselement umklammert somit den Balkenträger zumindest einseitig, wodurch Drehungen der einzelnen Lagen gegenüber dem Balkenträger und damit untereinander verhindert werden.

[0015] Die Bremssegmente und die zugehörigen Dämpfungselemente werden mit dem Balkenträger verschraubt. Dazu befinden sich in den Bremssegmenten und den Dämpfungselementen eine entsprechende Anzahl von Löchern, durch die Schraubenschäfte von Befestigungsschrauben hindurchgeführt sind.

[0016] Um den Erfindungsgedanken weiter zu verdeutlichen, wird im Folgenden ein Ausführungsbeispiel dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Balkengleisbremse und

Fig. 2 den prinzipiellen Aufbau eines Bremssegmentes im Querschnitt (Linie II-II in Fig. 1).

[0017] An einem Balkenträger 1 sind hintereinander (senkrecht zur Papierebene) mehrere leistenförmige Bremssegmente 2 mittels mehrerer Befestigungsschrauben 3 befestigt, von denen im Bild lediglich eine dargestellt ist, zwischen den Bremssegmenten 2 und dem Balkenträger 1 befindet sich ein sandwichartiges Dämpfungssegment 4 mit mehreren Löchern 5, die von den Befestigungsschrauben 3 durchdrungen werden. Die obere und die untere Längsseite der Dämpfungselemente 4 sind abgewinkelt, wobei die abgewinkelten Abschnitte 6', 6'' auf Auflageflächen am Balkenträger 1 aufliegen.

[0018] Um die Spannung, mit der die Befestigungsschrauben 3 die Bremssegmente 2 an den Balkenträger 1 ziehen, zu erhalten, ist zwischen einer Schraubenmutter 7 an der Befestigungsschraube 3 und dem Balkenträger 1 ein Federpaket 8 angeordnet, dessen Spannung die Zugkraft bestimmt.

[0019] Das Bremssegment 2 besitzt gegenüber den Schraubköpfen der Befestigungsschraube 3 vorspringende Bereiche 9, auf denen dem Balkenträger 1 abgewandten Seite eine Bremsfläche 10 ausgebildet ist, die bei einer Bremsung gegen die auf den Schienen vorbeilaufenden Räder der Eisenbahnwaggons gedrückt werden. Dabei entsteht eine Relativbewegung zwischen der Bremsfläche 10 und dem Rad, wodurch Schwingungen im Bremssegment und dem Rad induziert werden. Durch eine Schmierung der Bremsfläche 10 wird dies zum Teil verhindert. Um eine optimale Wirkung zu erreichen, muss die Schmierung ständig nachgebessert werden. Selbsttätig wirkende Schmiervorrichtungen haben sich nicht bewährt.

[0020] Um die induzierten Schwingungen zu dämpfen und zu dämmen, befindet sich zwischen den Bremssegmenten 2 und dem Balkenträger 1 das sandwichartig aufgebaute Dämpfungselement 3, das aus mehreren zusammengeklebten Stahlblechen besteht, die sich

parallel zu denen der Bremsfläche 10 erstrecken.

[0021] Fig. 3 zeigt den typischen Aufbau eines solchen Dämpfungselementes. Es besteht aus drei Lagen, das heißt aus drei Stahlblechen 11 (einfache Schraffur) beispielsweise der Qualität C45 mit einer Dicke von ca. $475\text{ }\mu\text{m} \pm 40\text{ }\mu\text{m}$. Jedes Stahlblech 11 ist beidseitig mit einem Primer der Dicke $1,5\text{ }\mu\text{m} \pm 0,5\text{ }\mu\text{m}$ versehen. An die Primer-Schicht 12 schließt sich beidseitig eine Gummischicht 13, 13' (gekreuzte Schraffur) an, aus einem Gummi der Qualität Rubber 70 mit einer Dicke von ca. $90\text{ }\mu\text{m} \pm 7,5\text{ }\mu\text{m}$ auf der einen Seite bzw. $100\text{ }\mu\text{m} \pm 10\text{ }\mu\text{m}$ auf der anderen Seite, wobei die Stahlbleche so geschichtet sind, dass die außen am Bremssegment 2 liegenden Gummischichten 13' die dünneren sind.

[0022] Die bisher genannten Schichten 12, 13, 13' werden zunächst nacheinander an einem Stahlblech aufgebracht, anschließend werden die Stahlbleche an den Gummischichten miteinander verklebt, wobei eine Kleberschicht 14 (kurze Doppelstrich-Schraffur) der Dicke von ca. $75\text{ }\mu\text{m} \pm 10\text{ }\mu\text{m}$ entsteht. Anschließend werden die äußeren Seiten mit einer Schutzschicht 15 versehen.

[0023] Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel wird zunächst ein zwei-lagiges Vorelement mit beidseitig äußeren Schutzschichten 15 hergestellt, an das eine weitere Lage angeklebt wird, so dass eine Schutzschicht 15 sich innerhalb des Dämpfungselementes 2 befindet.

[0024] Die genannten Werte für die Dicke der einzelnen Schichten bzw. Bleche sind ungefähre Anhaltswerte, die je nach Einsatzbedingungen auch verändert werden können.

[0025] Sobald der Kleber ausgehärtet ist, werden die Löcher 5 für die Befestigungsschrauben 3 gebohrt und das zugeschnittene Dämpfungselement 2 an seiner oberen und Längskante gleichsinnig um ca. 90° abgewinkelt.

[0026] Die Kleberschichten 14 haben zum Einen die Aufgabe, die Stahlbleche 11 zusammenzuhalten und zum Anderen die Aufgabe, in sie eingeleiteten Körperschall in Wärme zu verwandeln, um so induzierte Schwingungen zu dämpfen und eine Weiterleitung des Körperschalls zu unterbinden. Damit wird auf effektive Weise die Schallabstrahlung vermindert und die Lärmbelastung der Umgebung deutlich reduziert.

Bezugszeichenliste

[0027]

- | | |
|-------|----------------------|
| 1 | Balkenträger |
| 2 | Bremssegment |
| 3 | Befestigungsschraube |
| 4 | Dämpfungselement |
| 5 | Loch |
| 6, 6' | Abschnitte |
| 7 | Schraubenmutter |
| 8 | Federpaket |

9 Bereich
10 Bremsfläche

11 Stahlbleche
12 Primer-Schicht
13, 13' Gummischicht
14 Kleberschicht
15 Schutzschicht

Dämpfungselementes (4) mit einer Schutzschicht (15) versehen sind.

Patentansprüche

1. Balkengleisbremse zum Abbremsen von Eisenbahnwaggons mit jeweils zwei beidseitig jeder Fahrschiene eines Gleises angeordneten Bremsbalken, an deren der Fahrschiene zugewandten Bremsfläche (10) leistenförmige Bremssegmente (2) angebracht sind, die zum Abbremsen des Eisenbahnwaggons gegen die auf der Fahrschiene vorbeirollenden Waggonräder des Eisenbahnwaggons gedrückt werden, wobei zwischen einem Balkenträger (1) und einem Bremssegment (2) eines Bremsbalkens ein Dämpfungselement (4) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dämpfungselement (4) sandwichartig aus wenigstens zwei miteinander verklebten Stahlblechen (11) besteht, wobei eines der Stahlbleche (11) an dem Bremssegment (2) und ein anderes der Stahlbleche (11) an dem Balkenträger (1) anliegt.
2. Balkengleisbremse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bis zu fünf Stahlbleche (11) vorgesehen sind, wobei jedes Stahlblech (11) mit den jeweils benachbarten Stahlblechen (11) verklebt ist.
3. Balkengleisbremse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** drei Stahlbleche (11) vorgesehen sind.
4. Balkengleisbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Stahlbleche (11) beidseitig mit einer dünnen Gummierung versehen sind.
5. Balkengleisbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Kleber um einen Kleber auf Silikonbasis handelt.
6. Balkengleisbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Kleber um einen UV-vernetzbaren Kleber auf Acrylatbasis handelt.
7. Balkengleisbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Außenseiten des sandwichartigen

8. Balkengleisbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das sandwichartige Dämpfungselement zumindest an einer Längsseite abgewinkelt ist und mit dem abgewinkelten Abschnitt (6, 6') auf einer Auflagefläche am Balkenträger (1) aufliegt.

9. Balkengleisbremse nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremssegmente (2) mit dem Balkenträger (1) verschraubt sind und dass dazu die Dämpfungselemente (4) wenigstens mit einer der Anzahl der Befestigungsschrauben (3) entsprechende Zahl von Löchern (3) versehen sind, durch die die Schraubenschäfte hindurchgeführt sind.

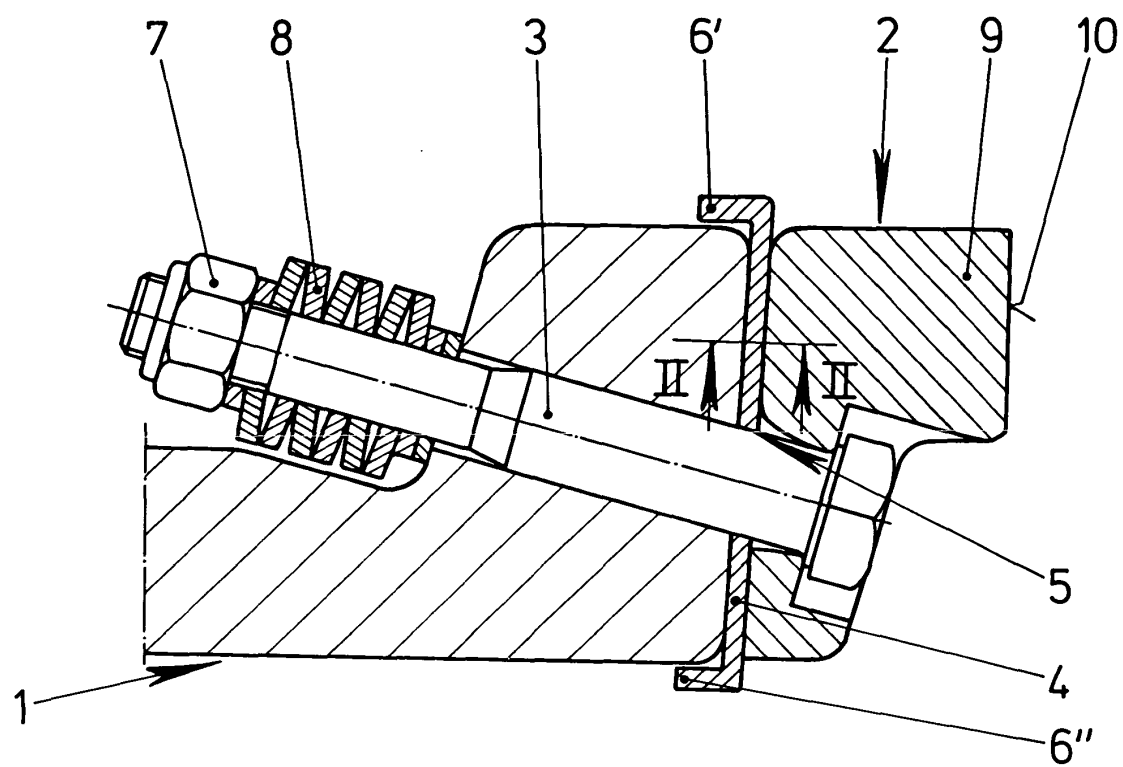


Fig.1

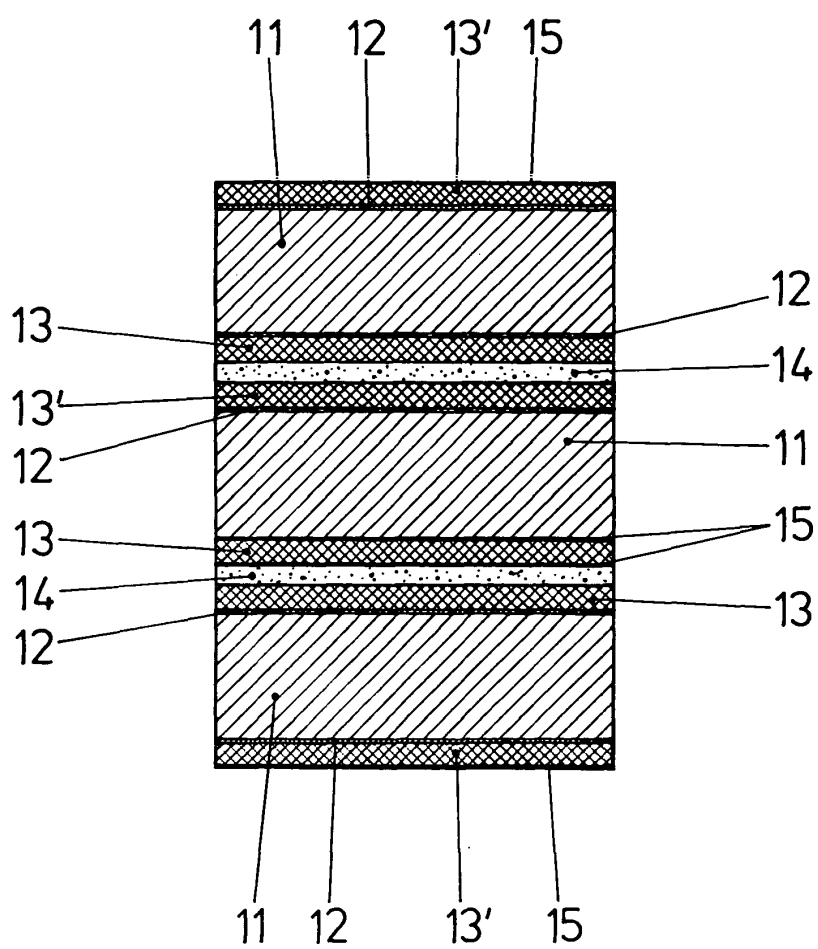


Fig.2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 03 01 9421

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 1 097 854 A (ALSTOM ; REGIE AUTONOME DES TRANSP S PA (FR)) 9. Mai 2001 (2001-05-09) * Absätze [0013],[0017]; Abbildungen *	1,4	B61K7/04
A	DE 39 30 332 A (SIEMENS AG) 14. März 1991 (1991-03-14) * Seite 3, Zeile 44 - Seite 4, Zeile 12; Abbildung 4 *	1	
A	EP 0 313 771 A (THYSSEN AG) 3. Mai 1989 (1989-05-03) * Seite 5, Zeile 11-15; Abbildungen 1,12,13 *	1	
A	CH 608 216 A (HUBER & SUHNER AG) 29. Dezember 1978 (1978-12-29) * Zusammenfassung *	1	
A	US 3 716 114 A (BECK G) 13. Februar 1973 (1973-02-13) * Spalte 2, Zeile 6-13; Abbildung 2 *	8	
A	US 4 393 960 A (MAZUR MICHAEL B ET AL) 19. Juli 1983 (1983-07-19) * Zusammenfassung; Abbildungen *		B61K B61H
A	US 4 267 902 A (RATHE ERIC J ET AL) 19. Mai 1981 (1981-05-19) * Zusammenfassung; Abbildungen *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	18. Dezember 2003	Ferranti, M	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 03 01 9421

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.

18-12-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1097854 A	09-05-2001	FR 2800343 A1 EP 1097854 A1	04-05-2001 09-05-2001
DE 3930332 A	14-03-1991	DE 3930332 A1	14-03-1991
EP 0313771 A	03-05-1989	DE 3736580 A1 AT 66878 T EP 0313771 A1	18-05-1989 15-09-1991 03-05-1989
CH 608216 A	29-12-1978	CH 608216 A5	29-12-1978
US 3716114 A	13-02-1973	US 3768600 A	30-10-1973
US 4393960 A	19-07-1983	CA 1166976 A1	08-05-1984
US 4267902 A	19-05-1981	CH 634514 A5 AT 573 T DE 2961893 D1 EP 0011317 A1	15-02-1983 15-02-1982 04-03-1982 28-05-1980

EPO FORM P0461

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