(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. November 2014 (27.11.2014)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/187745 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60M 1/18 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/060104

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Mai 2014 (16.05.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
13002679.2 22. Mai 2013 (22.05.2013) EP

(71) Anmelder: **FURRER + FREY AG** [CH/CH]; Thunstrasse 35, CH-3000 Bern 6 (CH).

(72) Erfinder: **FURRER, Beat**; Riedweg 21, CH-3012 Bern (CH). **ROTHLISBERGER, Beat**; Tägetlistrasse 9, CH-3072 Ostermundigen (CH). **CASALI, Bruno**; Bahnweg 2, CH-3125 Toffen (CH).

(74) Anwalt: **VON BÜLOW & TAMADA**; Rotbuchenstraße 6, 81547 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) **Title**: DEVICE WITH TWO RIGID BUSBARS AND A SECTION INSULATOR

(54) **Bezeichnung** : VORRICHTUNG MIT ZWEI STARREN STROMSCHIENEN UND EINEM STRECKENTRENNER

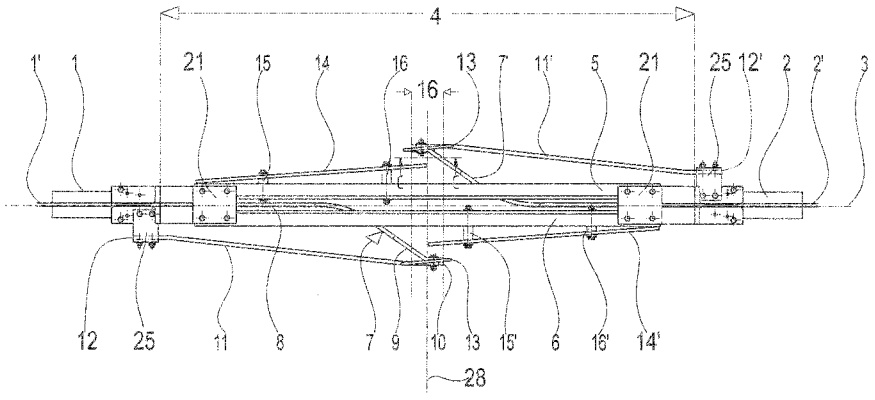


Fig. 1

(57) **Abstract**: The section insulator for rigid busbars has a conductive skid, a ramp, and an insulating skid connected to each busbar. The conductive skid (7, 7') and the ramp (11, 11') are connected to each other at one end (10) and to the busbar at the other end, the latter ends being offset relative to one another in the longitudinal direction (3). The two busbars (1, 2) are connected to each other in a torsionally rigid manner by means of profiled insulating sections (5, 6). Insulating skids (14, 14') are attached to the profiled insulating sections opposite the respective conductive skids such that a current collector is correctly guided when moved by. An insulating distance is provided between the ends of the conductive skids (7, 7') and the ends of the closest insulating skid (14, 14').

(57) **Zusammenfassung**: Der Streckentrenner

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/187745 A1

für starre Stromschienen hat jeweils mit einer Stromschiene verbundene Leitkufen, eine Rampe und eine Isolierkufe. Die Leitkufen (7, 7') und die Rampe (11, 11') sind an einem Ende (10) miteinander verbunden und mit ihren anderen Enden mit der Stromschiene verbunden, wobei die letztgenannten Enden in Längsrichtung (3) gegeneinander versetzt angeordnet sind. Die beiden Stromschienen (1, 2) sind durch Isolierprofile (5, 6) starr und verwindungssteif miteinander verbunden. An den Isolierprofilen sind gegenüberliegend zur jeweiligen Leitkufe Isolierkufen (14, 14') angebracht, so dass ein Stromabnehmer beim Vorbeifahren korrekt geführt ist. Zwischen den Enden der Leitkufen (7, 7 ') und den Enden der nächstliegenden Isolierkufe (14, 14') ist ein Isolierabstand vorhanden.

Vorrichtung mit zwei starren Stromschienen und einem Streckentrenner

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung mit zwei starren Stromschienen und einem Streckentrenner gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Eine solche Vorrichtung ist aus der DE 10 2010 051 379 B4 bekannt. Zwei linienflüchtige starre Stromschienen bilden mit dem Streckentrenner ein geschlossenes System, dadurch, dass in Verlängerung jeder Stromschiene eine Leitkufe und eine damit starr verbundene Isolierkufe mit der gegenüberliegenden Stromschiene verbunden ist. Alle Kufen liegen mit ihrer zur Fahrebene weisenden Unterseite in einer Schleifebene. Weiter sind alle Kufen relativ zu den Stromschienen höhenverstellbar. In der Praxis kommt es vor, dass sich die gegenüberliegenden Stromschienen verformen, beispielsweise durch thermische Einflüsse, was den Streckentrenner ebenfalls verformen kann, so dass dessen Leitkufen und Isolierkufen nicht mehr korrekt in einer zur Fahrebene parallelen Ebene liegen. Dies bedingt ein aufwändiges Nachjustieren und kann zu Schwingungen der Streckentrenner und damit auch zu einer Funkenbildung führen.

Die WO 99/03700 zeigt zwei linienflüchtige starre Stromschienen, deren gegenüberliegende Enden einen ersten Abstand zueinander haben. An diese Enden ist jeweils eine elektrisch leitende Kufe angeschlossen, wobei die beiden Kufen in den ersten Abstand hineinragen, im wesentlichen in einem zweiten Abstand zueinan-

der antiparallel verlaufen, wobei dieser zweite Abstand so gewählt ist, dass bei der Betriebsspannung der Stromschienen eine sichere galvanische Trennung gewährleistet ist, was auch bedeutet, dass keine Funkenüberschläge zwischen den Kufen stattfinden können. Die elektrisch leitfähigen Kufen und die angrenzenden Stromschienen liegen zumindest mit ihrer Unterseite, die zur Fahrebene weist, in einer Ebene, die als Schleifebene bezeichnet wird. Bezogen auf die Fahrtrichtung, d.h. die Längsachse der Stromschienen überschneiden sich die beiden elektrisch leitenden Kufen, so dass der Stromabnehmer eines Fahrzeuges beim Vorbeifahren an dem Streckentrenner immer mit mindestens einer der Kufen in elektrischen Kontakt steht und diese beschleift.

Die bekannten Kufen verlaufen schräg in Bezug auf die Längsachsen der Stromschienen und haben ein freies, unbefestigtes Ende, das in Richtung zur jeweils gegenüberliegenden Stromschiene weist. Insoweit handelt es sich um ein offenes System. Weiter sind die freien Enden der elektrisch leitfähigen Kufen jeweils nach oben von der Fahrebene weggebogen, um einen sanften Einlauf des Stromabnehmers eines Fahrzeuges zu erreichen und ein "Einfädeln" des Stromabnehmers oder einen Stoß beim Anfahren des freien Endes der Kufe zu vermeiden.

Die EP 0 052 176 B1 zeigt einen Streckentrenner für an Kettentragwerken aufgehängte Fahrdrähte, deren gegenüberliegende Enden einen Abstand zueinander haben. Die beiden Enden der Fahrdrähte sind über parallel zueinander verlaufende Isolierleisten miteinander verbunden, die vom Stromabnehmer eines vorbeifahrenden Fahr-

zeuges beschliffen werden. An den Enden der beiden Fahrdrähte ist noch ein Funkenhorn angebracht. Im Übergangsbereich zwischen den beiden Fahrdrähten beschleift die Schleifleiste des Fahrzeuges nur die Isolierleisten, so dass das Fahrzeug keine Stromversorgung hat. Aufgrund der Induktivität der Elektromotoren des Fahrzeuges können hohe Spannungsspitzen entstehen, weshalb die Funkenhörner vorgesehen sind. Gleichwohl ist die Funkenbildung aus den oben geschilderten Gründen unerwünscht.

Die EP 0 592 819 B1 zeigt einen Streckentrenner für an Kettentragwerken aufgehängte Fahrdrähte, deren gegenüberliegende Enden durch elektrisch isolierende Kufen miteinander verbunden sind. An beide Enden der Fahrdrähte sind Lichtbogenhörner mit Auflaufkufen befestigt, die in einen ersten Abstand zwischen den beiden Fahrdrähten hineinragen und zueinander einen zweiten Abstand aufweisen. An eines der beiden Lichtbogenhörner sind elektrisch leitfähige Kufen angeschlossen, die parallel zu den Isolierkufen verlaufen und so weit in Richtung des gegenüberliegenden Lichtbogenhornes verlaufen, dass die Trennstelle zwischen den beiden gegenüberliegenden Leitkufen hinreichend gut überbrückt wird. Die zur Fahrebene weisenden Unterseiten der Ablaufkufen, der Isolierkufen und der Leitkufen sollen dort exakt in einer Ebene liegen und vorzugsweise selber flach ausgebildet sein. Zusätzlich sollen die beiden Isolierkufen noch einen Lichtbogenschutz haben, so dass insgesamt sieben Elemente, nämlich zwei Leitkufen, zwei Isolierkufen, zwei Lichtbogenschutzeinrichtungen und eine Ablaufkufe von dem Stromabnehmer beschliffen werden sollen. Problematisch ist

es allerdings, sieben Elemente exakt in einer Ebene auszurichten. Auch können durch unterschiedlichen Verschleiß, wie z.B. Abrieb oder Abbrand die einzelnen Elemente unterschiedlich stark abgenutzt werden, so dass es wiederum zu Luftspalten und damit Funkenbildung zwischen Schleifleiste und den elektrisch leitfähigen Kufen kommt.

Die JP 60234034 A zeigt einen Streckentrenner für an Kettentragwerken aufgehängte Fahrdrähte, deren Enden im Bereich des Streckentrenners seitlich gegenläufig ausgelenkt sind und antiparallel im Abstand zueinander verlaufen. Die freien Enden der Fahrdrähte sind über einen Isolator mit dem jeweils anderen Fahrdraht verbunden. Weiter sind die Fahrdrähte im Bereich des Streckentrenners aus der Fahrebene heraus nach oben abgebogen, so dass sie sich in Seitenansicht kreuzen. Die Schleifleiste eines vorbeifahrenden Fahrzeuges muss der Höhenänderung folgen, wenn ein stetiger Kontakt zum Fahrdraht beibehalten werden soll, was bei höheren Geschwindigkeiten nicht möglich ist. Somit treten ebenfalls die eingangs geschilderten Probleme auf.

Die DE 28 37 370 A1 zeigt eine Verbindungsvorrichtung für elektrische Fahrdrähte, die über Hänger an einem Tragseil aufgehängt sind. Auch hier ist für einen Streckentrenner der jeweilige Fahrdraht in eine Leitkufe und eine Isolierkufe aufgeteilt, wobei diese durch einen quer zu Längserstreckung des Fahrdrahtes verlaufenden Isolator im Abstand zueinander gehalten werden und der Isolator über Hänger an dem Tragseil befestigt ist.

Die DE 11 63 894 B zeigt einen ähnlichen Streckentrenner, bei dem ebenfalls ein quer zu Längserstrekkung des Fahrdrahtes angeordneter Isolator die jeweiligen Zweige trennt.

Die FR 2 140 934 A5 zeigt ebenfalls einen Streckentrenner mit in jeweils eine Leitkufe und eine Isolierkufe aufgespreizten Fahrdrähten.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, den Strekkentrenner der eingangs genannten Art dahingehend weiter zu verbessern, dass er bei starren Stromschienen einen stetigen Kontakt zwischen Stromabnehmer und Fahrdraht gewährleistet und die Probleme der Funkenbildung vermieden werden. Dies beinhaltet alle eingangs genannten Probleme, die zu einer Funkenbildung führen können. Auch sollen die sich gegenüberliegenden Stromschienen dem Streckentrenner keine innere Verformung aufzwingen können.

Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Der Streckentrenner nach der Erfindung hat an jeder der gegenüberliegenden Enden der starren Stromschienen
- eine Leitkufen
- eine Rampe und
- eine Isolierkufe,

die gegenüber einer Längsmittelachse der Stromschienen spiegelsymmetrisch angeordnet sind und in einen ersten

Abstand hineinragen. Beide Stromschienen sind durch den ersten Abstand überbrückende geradlinige Isolierprofile starr miteinander verbunden. Die Isolierkufen sind an den Isolierprofilen befestigt und verlaufen und einem spitzen Winkel zu den Isolierprofilen. Die Leitkufen sind mit einem Ende elektrisch und mechanisch mit der zugeordneten Stromschiene verbunden und mit ihrem anderen Ende mit der Rampe. Dabei sind die Leitkufen ausgehend von der Stromschiene in einem ersten Abschnitt in Längsrichtung der Stromschiene und in einem zweiten Abschnitt schräg nach außen verlaufend geformt, wobei sie mit ihrem anderen Ende mit einem ersten Ende der Rampe verbunden sind. Das andere Ende der Rampe ist mit der Stromschiene verbunden.

Hierdurch ist der Streckentrenner steifer ausgeführt als die Stromschiene selbst. Die Stromschiene kann damit dem Streckentrenner keine innere Verformung mehr aufzwingen. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass der Luftspalt zwischen den Leitkufen und den Isolierkufen vergrößert ist und somit die Isolationsstrecke verbessert ist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispieles im Zusammenhang mit der Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Ansicht der Oberseite des Streckentrenners nach der Erfindung;

Fig. 2 eine Seitenansicht des Streckentrenners der Fig. 1;

Fig. 3 eine Ansicht der zur Fahrebene weisenden Unterseite des Streckentrenners nach der Erfindung;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht des Streckentrenners nach der Erfindung;

Fig. 5 einen Schnitt längs der Linie A-A der Fig. 3;

Fig. 6 einen Schnitt längs der Linie Buchstabe B-B der Fig. 2;

Fig. 7 eine Stirnansicht des Streckentrenners;

Fig. 8 einen Schnitt längs der Linie C-C der Fig. 1; und

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht einer Leitkufe.

In der Ansicht der Fig. 1 sind zwei starre Stromschienen 1 und 2 zu sehen, die linienflüchtig längs einer Mittelachse 3 angeordnet sind und jeweils einen Fahrdraht 1', 2' halten. Aufeinander zu weisende Enden der Stromschienen 1 und 2 sind in einem Abstand 4 zueinander angeordnet, der von dem Streckentrenner der Erfindung überbrückt wird. Der Streckentrenner hat hier 2 starre Isolierprofile 5 und 6, die mit den Enden der beiden Stromschienen 1 und 2 starr verbunden sind und parallel zur Mittelachse 3 verlaufen, wobei zwischen ihnen einen Abstand vorhanden ist.

Mit der ersten Stromschiene 1 ist eine erste Leitkufe 7 elektrisch verbunden, die mit einem ersten Abschnitt 8 zwischen den beiden Isolierprofilen 5 und 6 längs der Mittelachse 3 verläuft und mit einem zweiten Abschnitt 9 unter einem Winkel schräg nach außen verläuft, wobei der zweite Abschnitt 9 in der Draufsicht der Fig. 1 das Isolierprofil 6 kreuzt. Ein freies Ende

10 der Leitkufe 7 ist mit einer elektrisch leitfähigen Rampe 11 verbunden, deren anderes Ende 12 elektrisch und mechanisch mit der ersten Stromschiene 1 verbunden ist. Die Rampe 11 verläuft somit unter einem spitzen Winkel zur Mittelachse 3. Am freien Ende 10 der Leitkufe 7 ist noch ein Funkenhorn 13 angebracht.

Die Befestigungspunkte der Leitkufe 7 und der Rampe 11 sind in Längsrichtung der Mittelachse 3 gegeneinander versetzt angeordnet, so dass die Befestigungspunkte und der gemeinsame Verbindungspunkt am freien Ende 10 der Leitkufe 7 in der Draufsicht ein Dreieck aufspannen, das zusammen mit der Dimensionierung der biegesteifen Leitkufe 7 und der ebenfalls biegesteifen Rampe 11 für ausreichende Stabilität sorgt.

Auf den Leitkufen 7 und der Rampe 11 gegenüberliegenden Seite der Mittelachse 3 ist an dem Isolierprofil 5 eine Isolierkufe 14 befestigt, die über unterschiedlich lange Distanzstücke 15 und 16 seitlich abgespreizt ist, so dass auch die Isolierkufe 14 unter einem spitzen Winkel zur Mittelachse 3 verläuft. Die zur Fahrebene weisenden Unterseiten der Leitkufe 7, der Rampe 11 und der Isolierkufe 14 liegen im wesentlichen in einer Ebene, wobei allerdings die Rampe 11 in Längsrichtung der Mittelachse 3 leicht geneigt ist, was aus Fig. 2 zu erkennen ist.

An der zweiten Stromschiene 2 sind in analoger Weise ebenfalls eine Leitkufe 7', eine Rampe 11' und eine Isolierkufe 14' befestigt, wobei deren Anordnung spiegelsymmetrisch zur Mittelachse 3 und spiegelsymmetrisch zu einer vertikalen Mittelebene 28 ist. Diese

Mittelebene 28 steht senkrecht zur Schleifebene und senkrecht zur Längsmittelachse 3.

Diese Elemente 7,11 und 14 sowie 7', 11' und 14' weisen aufeinander zu und überbrücken den Abstand 4, wobei sich ihre aufeinander zuweisenden Enden in einem Überlappungsbereich 16 überlappen, so dass eine Schleifleiste eines Pantografen eines vorbeifahrenden Fahrzeuges stets mit mindestens einer der beiden Leitkufen 7 und 7' in Kontakt steht und in dem Überlappungsbereich 16 mit beiden Leitkufen 7 und 7'. Auch die beiden Isolierkufen 14 und 14' ragen teilweise in den Überlappungsbereich 16 hinein, so dass die Schleifleiste des Pantografen auch in diesem Bereich einwandfrei geführt ist.

Die elektrische Verbindung zwischen der Stromschiene 1,2 und der ihr zugeordneten Leitkufe 11, 11' erfolgt durch einen Verbindungsbügel 17, der mit Schrauben 18 an der zugeordneten Stromschiene befestigt ist und über das Ende der jeweiligen Stromschiene in den Abstand 4 hineinragt, wo er mit der zugeordneten Leitkufe 7, 7' über eine Schraube 19 und eine Distanzhülse 20 verbunden ist. Die Distanzhülse 20 ist so dimensioniert, dass der erste Abschnitt 8, 8' der Leitkufe 7, 7' mittig zur Mittellinie 3 liegt, so dass der jeweilige Fahrdraht 1', 2' mit der zugeordneten Leitschiene 1,2 fluchtet.

Die mechanische Verbindungen zwischen den Stromschienen 1 und 2 und den Isolierprofilen 5 und 6 erfolgt über Profile, die hier als Doppel-T-Profile 21 ausgebildet sind und die an der Stromschiene 1 bzw. 2 ange-

schraubt sind. Beim hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein unterer horizontaler Schenkel 22 des Doppel-T-Profils 21 an der Oberseite der Stromschiene 1,2 angeschraubt. Bei Verwendung eines anderen Profiles der Stromschienen kann die Befestigung an anderer Stelle und in anderer Weise erfolgen.

Ein oberer horizontaler Schenkel 23 des Doppel-T-Profils 21 ist mit den beiden Isolierprofilen 5 und 6 verbunden und zwar ebenfalls verschraubt. Die beiden horizontalen Schenkel 22 und 23 des Doppel-T-Profils 21 sind durch einen vertikalen Schenkel 24 miteinander verbunden, wobei der vertikale Schenkel 24 abgeschrägt ist, so dass der obere horizontale Schenkel 23 kürzer ist als der untere horizontale Schenkel 22.

Durch diese Verbindung der beiden Stromschienen 1 und 2 über die Doppel-T-Profile und die Isolierprofile 5 und 6 erhält man eine sehr stabile Konstruktion, bei der der Streckentrenner im Ergebnis steifer ausgeführt ist als die Stromschiene selbst. Damit kann die Stromschiene dem Streckentrenner keine innere Verformung mehr aufzwingen.

Die Befestigung der elektrisch leitfähigen Rampen 11 und 11' erfolgt über L-förmige Bügel 25, die an dem unteren horizontalen Schenkel 22 des Doppel -T- Profils 21 angeschraubt sind, wobei die Rampen 11, 11' an einem vertikalen Schenkel der Bügel 25 angeschraubt sind. Wie aus Fig. 2 zu erkennen ist, sind die elektrisch leitfähigen Rampen 11 und 12, ausgehend von der jeweiligen Stromschiene leicht nach unten geneigt, um

für einen Stromabnehmer beim Vorbeifahren einen sanften Einlauf zu gewährleisten.

Figur 3 zeigt eine Ansicht der zur Fahrebene weisenden Unterseite des Streckentrenners, also der "Schleifebene". Man erkennt hier besser, wie die Leitkufen 7 und 7' in Verlängerung der zugeordneten Stromschiene 1, 2 zunächst geradlinig in einem ersten Abschnitt 8, 8' zwischen den Profilen 5 und 6 verlaufen und dann mit einer Biegung im einem zweiten Abschnitt 9, 9' nach außen abgewinkelt sind, bis ihr freies Ende 10 mit der zugeordneten Rampe 11, 11' und dem Funkenhorn 13, 13' verbunden ist. Dabei kreuzt die Leitkufe 7, 7' eines der Profile 5 oder 6 und hat, wie in Figur 9 deutlicher dargestellt ist, eine Aussparung 26, die teilweise auch in der perspektivischen Ansicht der Figur 4 zu erkennen ist.

Figur 5 zeigt einen Schnitt längs der Linie A-A der Figur 2. Man sieht hier besser die Verbindung der Leitkufe 7' mit der Stromschiene 2 über den Verbindungsbügel 17, der in elektrisch gut leitender Verbindung und mechanisch fester Halterung erfolgt. Der Verbindungsbügel 17 ist über zwei Schrauben 18 an der Stromschiene 2 angeschraubt, wobei auf der Innenseite der Stromschiene 2 eine Gegenplatte 27 angebracht ist, in die die Schrauben 18 eingeschraubt werden. Der Verbindungsbügel 17 erstreckt sich über das Ende der Stromschiene 2 hinaus und ist über eine Distanzhülse und eine Schraube 19 mit der Leitkufe 7' verbunden.

Figur 6 zeigt einen Schnitt längs der Linie B-B der Figur 2. An dem Doppel-T-Profil 21 ist spiegelsymme-

trisch zu einer vertikalen Mittelebene 28 ein erstes äußeres Chassis 29 aus elektrisch isolierendem Material wie z.B. glasfaserverstärktem Kunststoff angebracht, das im Querschnitt U-förmig ist. Beidseitig des vertikalen Schenkels 24 des Doppel-T-Profils 21 sind im Wesentlichen rechteckige Distanzstücke 30 angeordnet, die mit Schrauben 31 an dem oberen horizontalen Schenkel 23 des Doppel-T-Profils 21 befestigt sind, wobei ein horizontaler Schenkel des ersten Chassis 29 eingespannt ist. Die Distanzstücke 30 sind dabei in Längsrichtung relativ kurz und dienen lediglich dazu, die Chassis-Elemente an dem Doppel-T-Träger 21 zu befestigen. In Richtung zu dem Abstand 4 verlaufen sie etwa nur über die Länge des Doppel-T-Trägers 21.

An der zur Fahrebene weisenden Unterseite der Distanzstücke 30 sind zweite Chassis-Elemente 32 aus elektrisch isolierendem Material wie z.B. glasfaserverstärktem Kunststoff angebracht, die über die Schrauben 31 mit den Distanzstücken 30 verbunden sind. Unmittelbar angrenzend an die Distanzstücke 30 sind weitere Distanzstücke 33 angebracht, die durch eine Schraube 34 gegen den vertikalen Schenkel 24 des Doppel-T-Profils 21 verschraubt sind und dabei vertikale Schenkel des zweiten Chassis 32 durchdringen. Auch die weiteren Distanzstücke 33 sind in Längsrichtung relativ kurz und erstrecken sich nur bis zu dem zum Abstand 4 hinweisenden Ende des Doppel-T-Trägers 21. Die Distanzstücke 30 und 33 sind dabei so dimensioniert, dass sie die Chassis-Elemente 29 und 32 weitestgehend starr und verwindungssteif mechanisch mit den Doppel-T-Profilen 21 verbinden.

Figur 7 zeigt eine Stirnansicht des Streckentrenners einschließlich einer zu dem Streckentrenner führenden Stromschiene 2, in die der Fahrdraht 2' eingespannt ist. Im Gegensatz zu der Schnittdarstellung der Figur 6 ist also hier die Stromschiene 2 noch zu sehen, auf die das Doppel-T-Profil 21 aufgeschraubt ist. Weiter sieht man die Stirnseite der Distanzstücke 30 und 33, an die die Chassis-Elemente 29 und 32 angeschraubt sind. Die Chassis-Elemente 29 und 32 bilden jeweils als Paar eines der Isolierprofile 5 und 6, die in Figur 1 gezeigt sind. Sie sind, wie am besten aus Figur 6 durch die Schraffur zu erkennen ist, jeweils zwei ineinander verschachtelte U-förmige Profile. Weiter sieht man den L-förmigen Bügel 25, an den die Rampe 11' angeschlossen ist, deren freies Ende 10' mit dem freien Ende der Leitkufe 7' verbunden ist, deren anderes Ende bis zur Mittelebene 28 reicht. Alle übrigen Teile wurden im Zusammenhang mit der Schnittansicht der Figur 6 schon erläutert.

Figur 8 zeigt einen Schnitt längs der Linie C-C der Figur 1 auf das Ende der Leitkufe 7', der Rampe 11' und das Funkenhorn 13'. Die Leitkufe 7' ist dabei geschnitten.

Figur 9 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Leitkufe mit den beiden Abschnitten 8 und 9 sowie der Aussparung 26. Die Leitkufe und auch die Rampen sind bezüglich ihrer Profilhöhe und damit des Biegewiderstandes sehr stark ausgebildet, so dass sie sich bei dem möglichen Anpressdruck eines Stromabnehmers, der maximal 25 - 30 kp beträgt, auch bei Geschwindigkeiten um 250 km/h kaum verformen können.

Weiter sei noch erwähnt, dass die den Streckentrennern zugefügten Rampen und Leitkufen den Zweck haben, zu verhindern, dass die Schleifleiste eines Stromabnehmers in ein "Loch" fallen kann, weil mit dieser Anordnung sichergestellt ist, dass die Schleifleiste immer an einer Leitkufe und einer Rampe gleitet. Der zusätzliche Abstand zwischen der Isolierkufe und der Leitkufe, also beispielsweise zwischen Leitkufe 7 und Isolierkufe 14' sowie zwischen Leitkufe 7' und Isolierkufe 14, ist aus elektrischen Gründen vorgesehen. Der dort zwischen diesen Elementen im Überlappungsbereich vorhandene Luftspalt führt zu einer Verbesserung der elektrischen Trennung und damit zu einer weiteren Verbesserung des Streckentrenners. So kann auch beispielsweise bei Feuchtigkeit oder Nässe kein Kriechstrom von den Leitkufen über die Isolierkufen laufen, was bei einer starren Verbindung möglich wäre, womit dann eine zu Wartungszwecken abgeschaltete Strecke trotzdem noch unter Spannung stehen könnte. Dadurch, dass die Befestigungspunkte von Leitkufe an dem Doppel-T-Profil 21, der Rampe an der Stromschiene 1 und deren gemeinsamer Verbindungspunkt am freien Ende 10 der Leitkufe 7 ein Dreieck bilden, ist bei den verwendeten biegesteifen Profilen auch eine ausreichende Stabilität gewährleistet.

Figur 9 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Leitkufe mit den beiden Abschnitten 8 und 9 sowie der Aussparung 26.

Patentansprüche

1. Vorrichtung mit zwei starren Stromschienen und einem Streckentrenner, wobei gegenüberliegende Enden der Stromschienen einen ersten Abstand (4) zueinander haben, welcher Abstand (4) durch den Streckentrenner überbrückt ist, wobei jede Stromschiene (1, 2) direkt oder indirekt mit
einer Leitkufe (7, 7'), einer Rampe (11, 11') und einer Isolierkufe (14, 14') verbunden ist, die in den Abstand (4) hineinragen und gegenüber einer Längsmittelachse (3) der Stromschienen (1, 2) und gegenüber einer vertikalen Querebene spiegelsymmetrisch angeordnet sind,
wobei beide Stromschienen (1, 2) durch den ersten Abstand (4) überbrückende geradlinige Isolierprofile (5, 6) starr miteinander verbunden sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
dass die Isolierkufen (14, 14') an den Isolierprofilen befestigt sind und unter einem spitzen Winkel zur Längsmittelachse (3) verlaufen,
dass die Leitkufen (7, 7') mit einem Ende elektrisch und mechanisch mit der zugeordneten Stromschiene (1, 2) verbunden sind und mit ihrem anderen Ende mit der zugeordneten Rampe (11, 11'),
dass die Leitkufen (7, 7') ausgehend von der zugeordneten Stromschiene (1, 2) in einem ersten Abschnitt (8) in Längsrichtung der Stromschienen (1, 2) und in einem zweiten Abschnitt (9) schräg nach außen verlaufen und ihr freies Ende (10) mit

einem ersten freien Ende der zugeordneten Rampe (11, 11') verbunden ist, und
dass ein zweites Ende der Rampe (11, 11') mit der zugeordneten Stromschiene (1, 2) verbunden ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitkufen (7, 7') und die Rampen (11, 11') in Richtung der Längsmittelachse (3) sich in einem Überlappungsbereich (16) überlappen, wobei die Isolierkufen (14, 14') in den Überlappungsbereich (16) hineinragen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden der Leitkufen (7; 7') und der zugeordneten Rampen (11; 11') ein Dreieck aufspannen.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die miteinander verbundenen Enden der Leitkufen (7, 7') und der Rampen (11, 11') gegenüber einem freien Ende der auf derselben Seite angeordneten Rampe (14, 14') einen Isolierabstand aufweisen.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolierprofile (5, 6) jeweils über ein elektrisch leitfähiges Profil, insbesondere ein Doppel-T-Profil (25) mit der zugeordneten Stromschiene (1, 2) verbunden sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitkufen (7, 7') über das Profil

(25) elektrisch und mechanisch mit der zugeordneten Stromschiene (1, 2) verbunden sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitkufen (7, 7') in Draufsicht das zugeordnete Isolierprofil (5, 6) queren und an dieser Stelle eine Aussparung (26) aufweisen zur Bildung eines Luftspaltes zwischen der Leitkufe (7, 7') und dem entsprechenden Isolierprofil (5, 6).

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitkufen (7, 7') die Rampen (11, 11') und die Isolierkufen (14, 14') eine solche Höhe aufweisen, dass sie in ihrer Längsrichtung biegesteif sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolierprofile (5, 6) durch elektrisch isolierendes Material gebildet sind, die durch kurze Distanzstücke (30, 33) an dem Profil (25), insbesondere dem Doppel-T-Profil (25), angeschraubt sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes Distanzstück (30) an einem horizontalen Schenkel (22) des Doppel-T-Profiles (25) und das andere Distanzstück (33) an einem vertikalen Schenkel (24) des Doppel-T-Profils (21) angeschraubt ist.

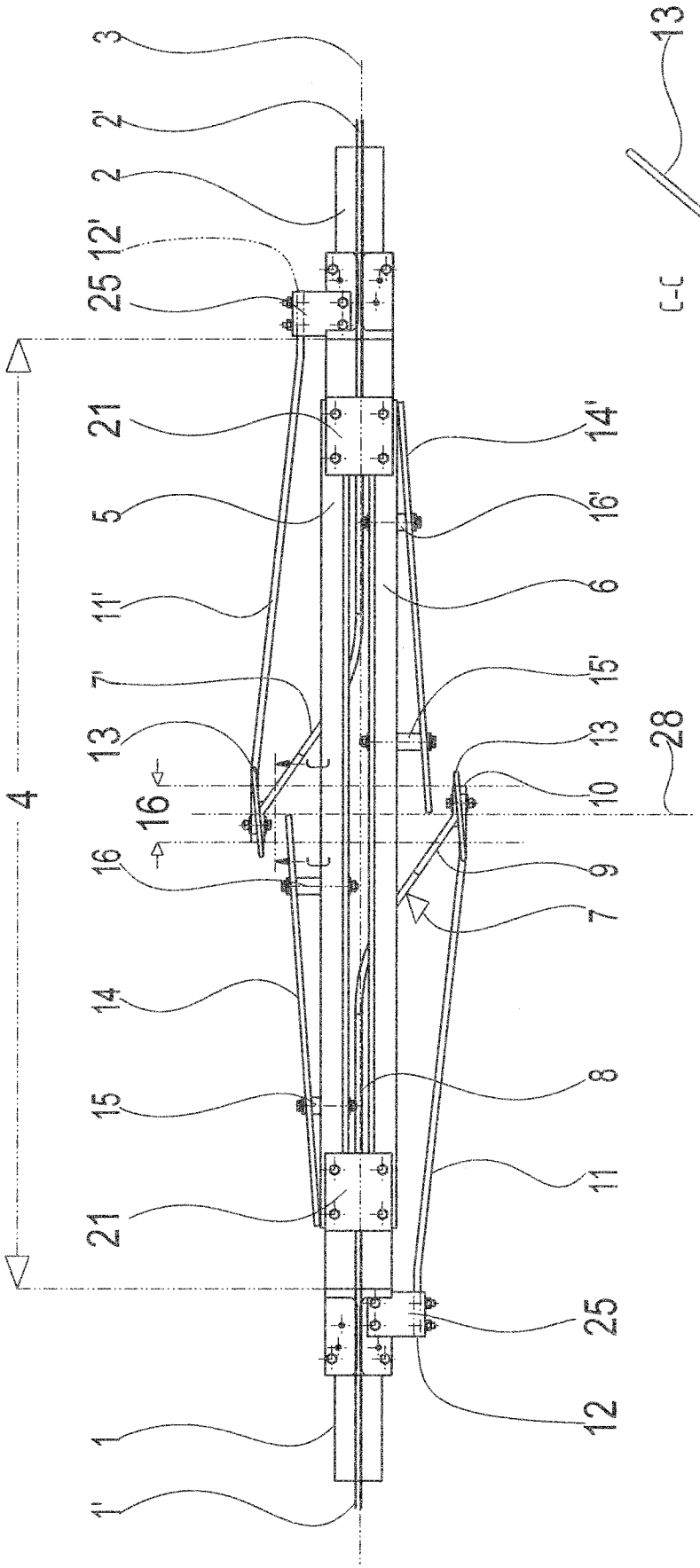

3
2'
2
12'
25
21
5
11'
7'
13
16
16
14
15
21
1
1'
4
14'
16'
6
15'
13
10
9
7
8
11
25
12
28

Fig. 1

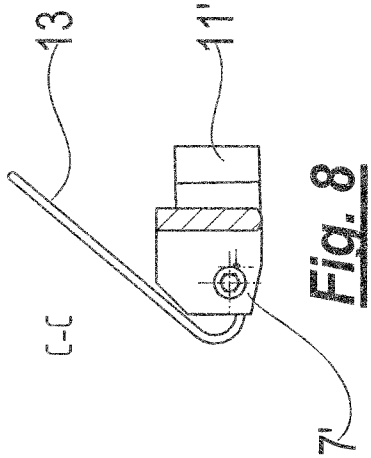

13
11'
C-C
7'

Fig. 8

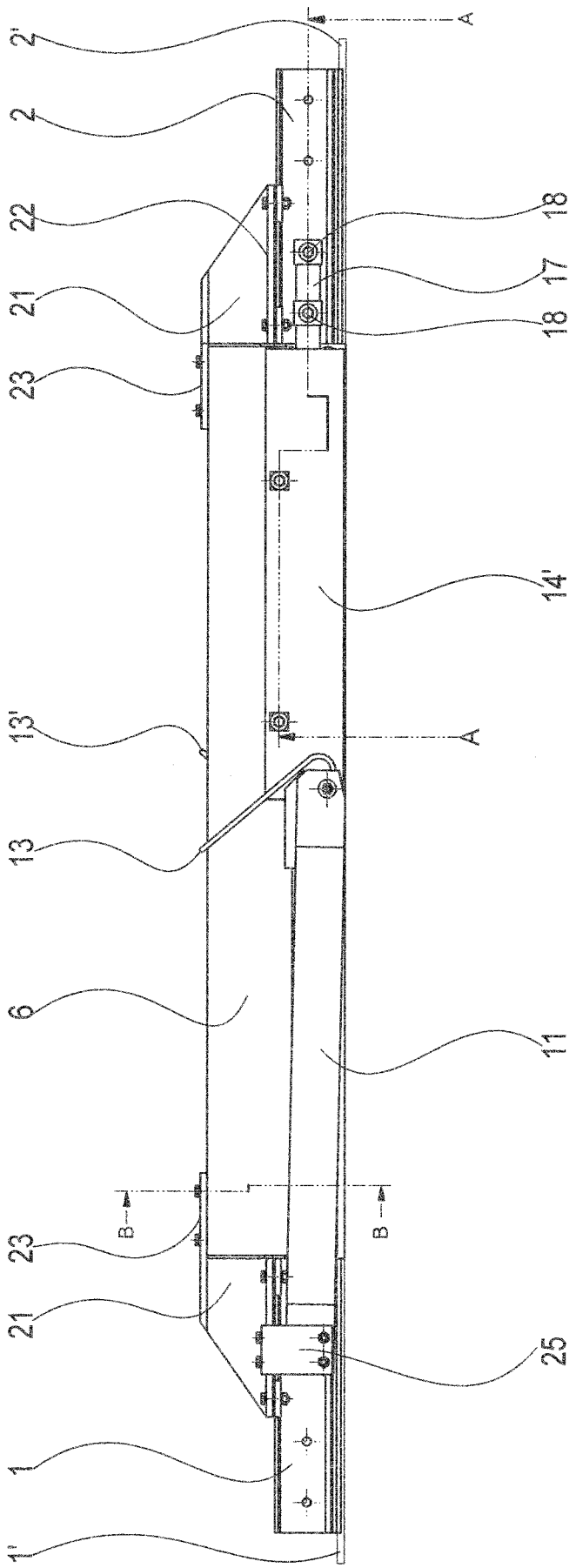


Fig. 2

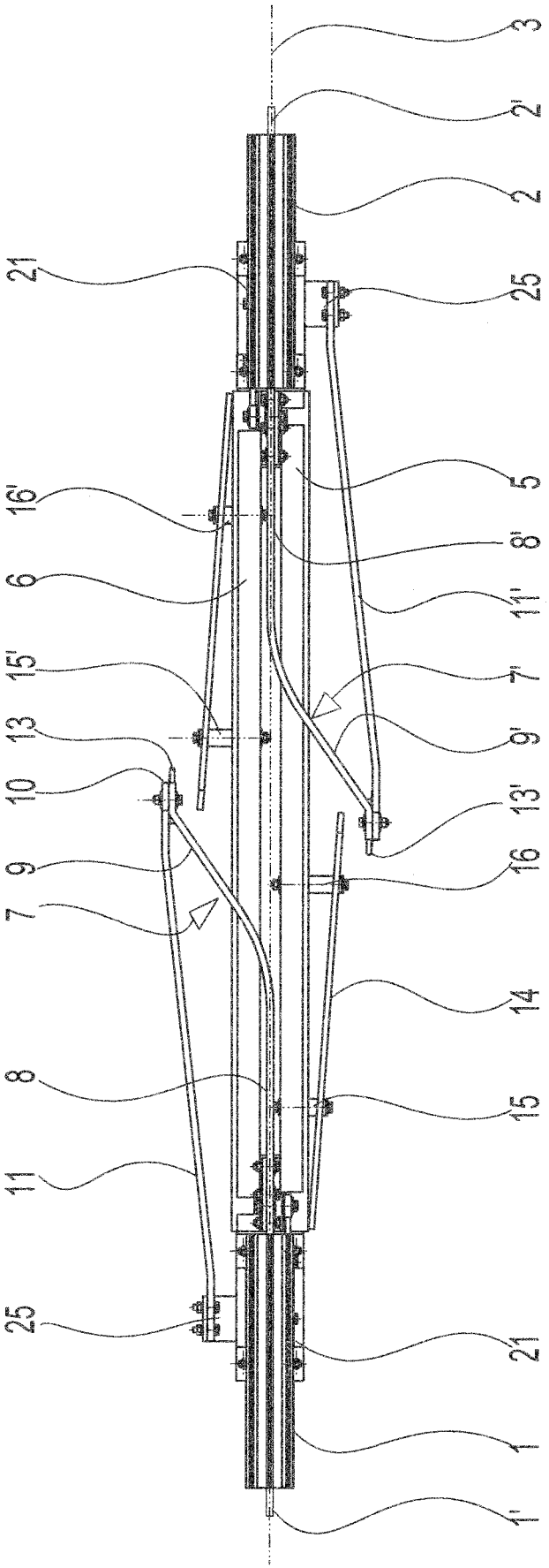


Fig. 3

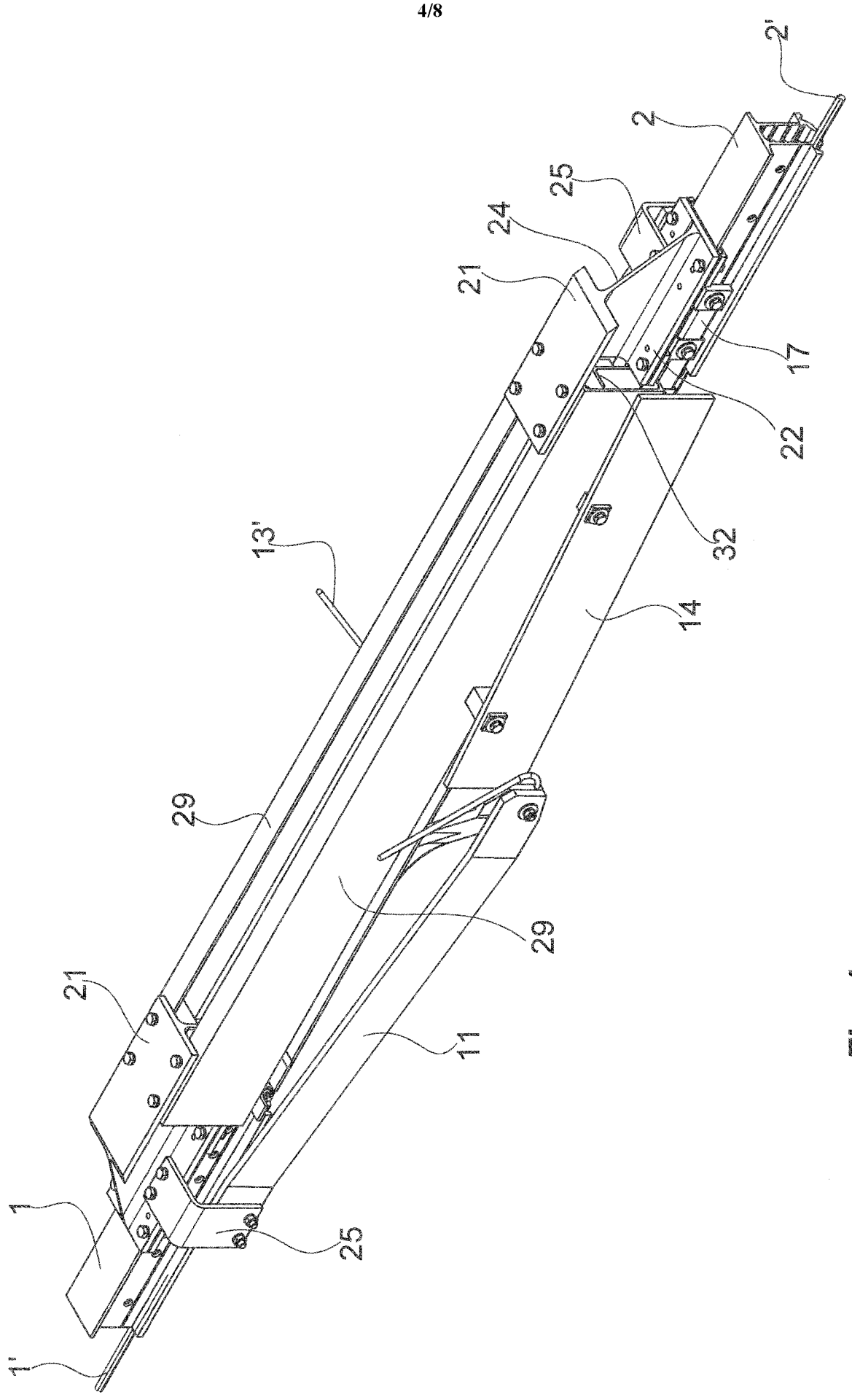


Fig. 4

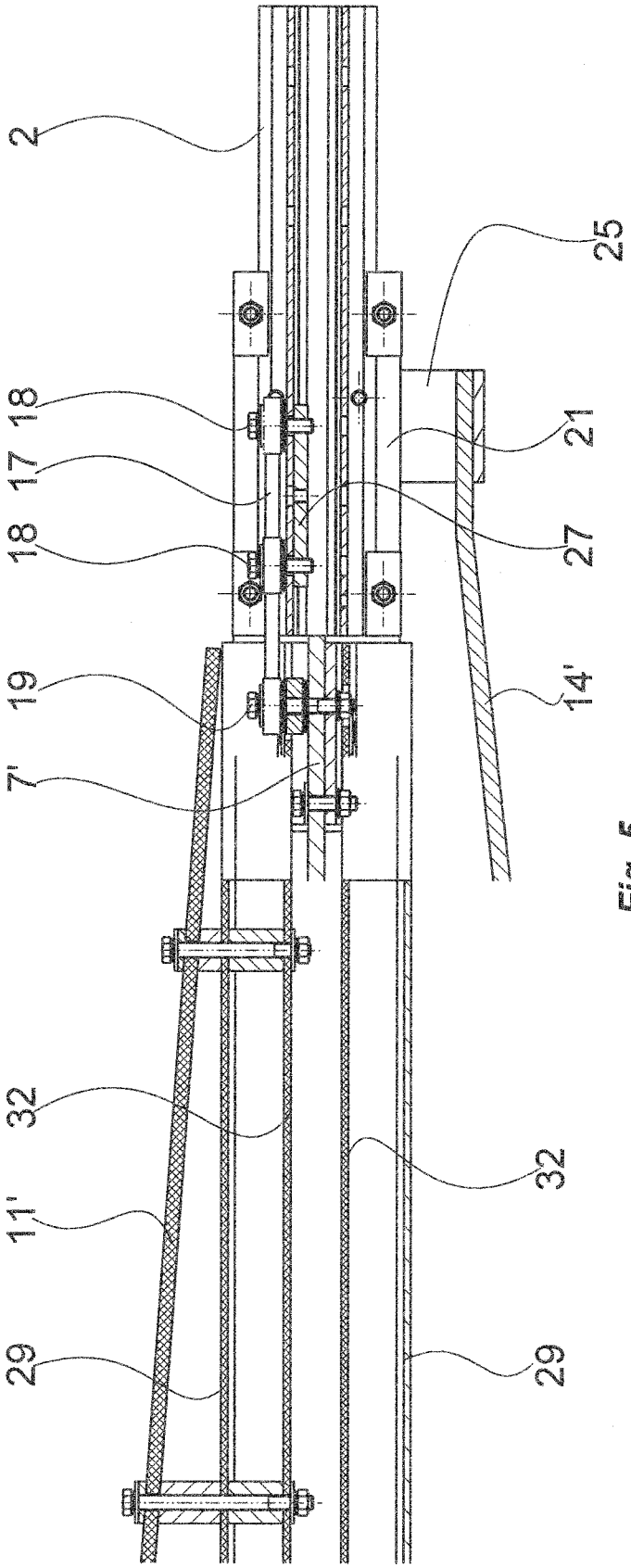


Fig. 5

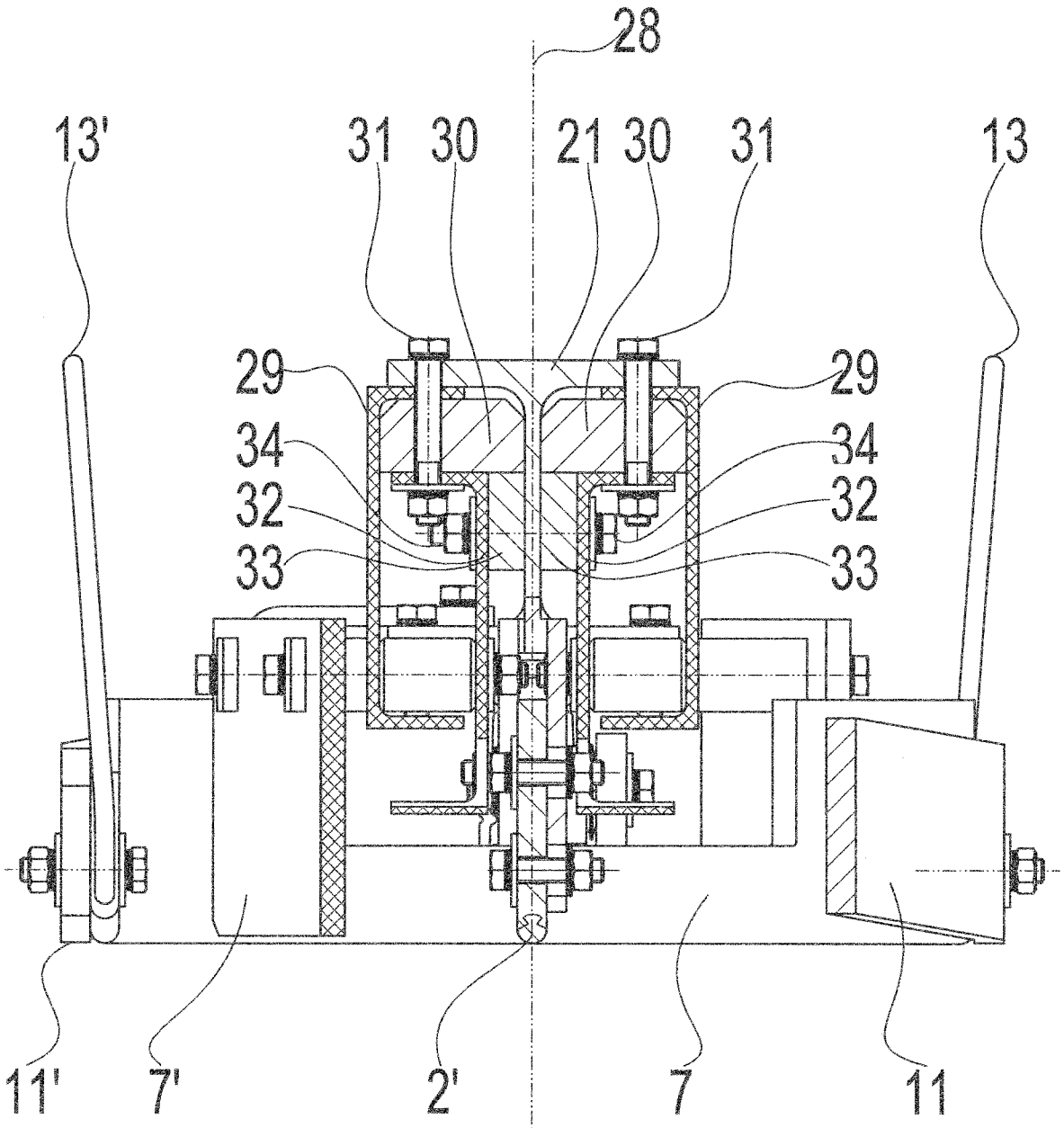


Fig. 6

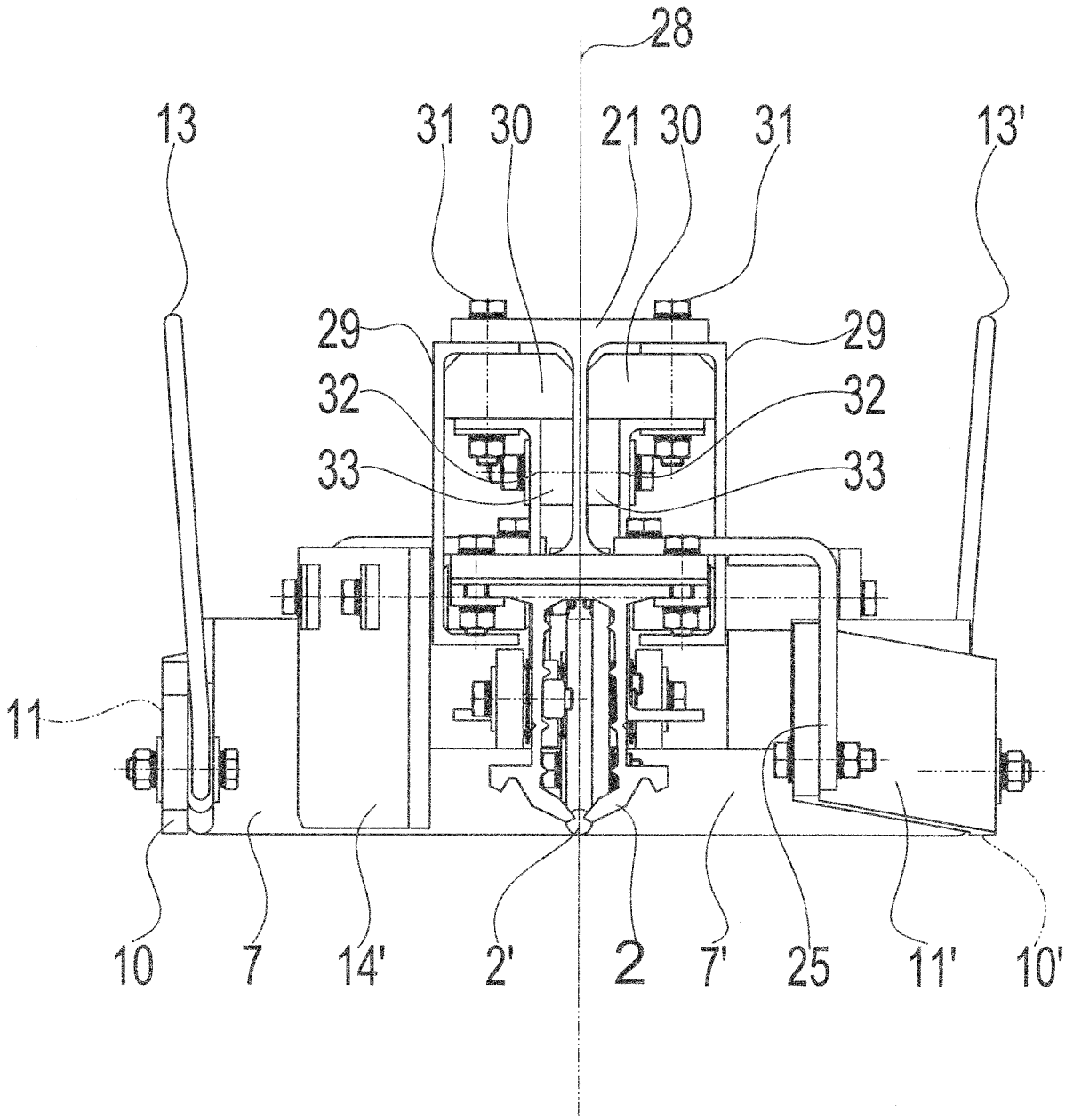


Fig. 7

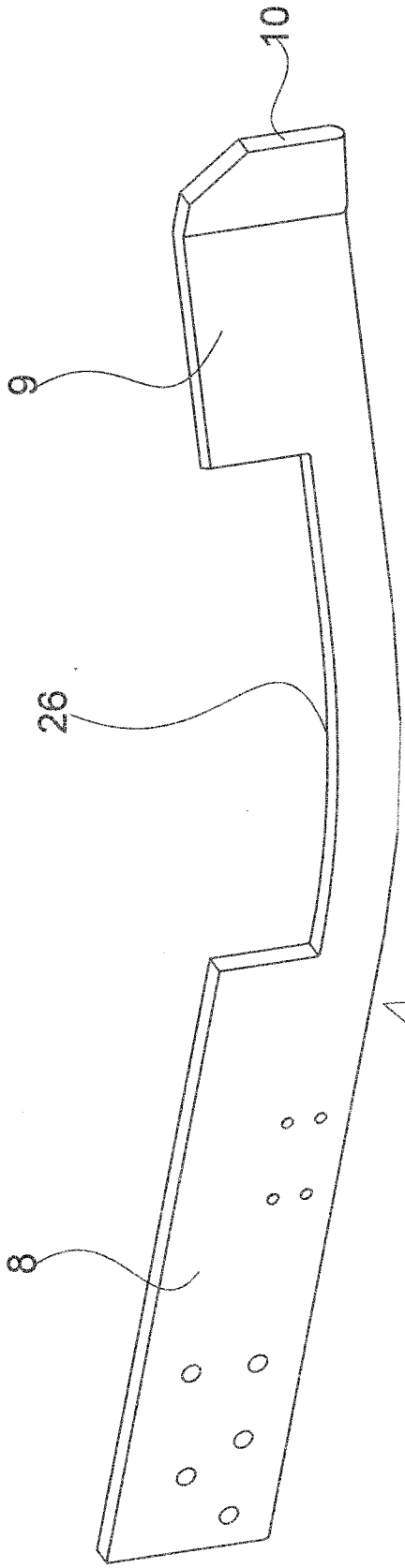


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/060104

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60M1/18
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2010 051379 B4 (FURRER & FREY AG [CH]) 7 February 2013 (2013-02-07) cited in the application the whole document	1-10
A	JP 2004 314914 A (TOKAI RYOKAKU TETSUDO KK; DENGYO KK) 11 November 2004 (2004-11-11) the whole document	1
A	FR 2 140 934 A5 (COUDE DU FORESTO ANDRE) 19 January 1973 (1973-01-19) cited in the application the whole document	1

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
7 July 2014	14/07/2014

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Tamme, H

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/060104

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 052 176 B1 (SIEMENS AG [DE]) 6 March 1985 (1985-03-06) cited in the application the whole document -----	1
A	EP 0 592 819 B1 (SIEMENS AG [DE]; STUTTGARTER STRASSENBAHNEN AG [DE]) 27 November 1996 (1996-11-27) cited in the application the whole document -----	1

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2014/060104

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102010051379 B4	07-02-2013	AU 2011331581 A1	30-05-2013
		CA 2816756 A1	24-05-2012
		CN 103442936 A	11-12-2013
		DE 102010051379 A1	16-05-2012
		EP 2640598 A2	25-09-2013
		KR 20140022365 A	24-02-2014
		US 2014144672 A1	29-05-2014
		WO 2012065663 A2	24-05-2012
JP 2004314914 A	11-11-2004	JP 3769266 B2	19-04-2006
		JP 2004314914 A	11-11-2004
FR 2140934 A5	19-01-1973	BE 784277 A1	02-10-1972
		DE 2227788 A1	28-12-1972
		FR 2140934 A5	19-01-1973
		IT 958254 B	20-10-1973
EP 0052176 B1	06-03-1985	NONE	
EP 0592819 B1	27-11-1996	AT 145593 T	15-12-1996
		DE 9212264 U1	20-01-1994
		EP 0592819 A1	20-04-1994

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/060104

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60M1/18
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2010 051379 B4 (FURRER & FREY AG [CH]) 7. Februar 2013 (2013-02-07) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-10
A	JP 2004 314914 A (TOKAI RYOKAKU TETSUDO KK; DENGYO KK) 11. November 2004 (2004-11-11) das ganze Dokument	1
A	FR 2 140 934 A5 (COUDE DU FORESTO ANDRE) 19. Januar 1973 (1973-01-19) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
7. Juli 2014	14/07/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Tamme, H

1

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 052 176 B1 (SIEMENS AG [DE]) 6. März 1985 (1985-03-06) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1
A	EP 0 592 819 B1 (SIEMENS AG [DE]; STUTTGARTER STRASSENBAHNEN AG [DE]) 27. November 1996 (1996-11-27) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/060104

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010051379 B4	07-02-2013	AU 2011331581 A1	30-05-2013
		CA 2816756 A1	24-05-2012
		CN 103442936 A	11-12-2013
		DE 102010051379 A1	16-05-2012
		EP 2640598 A2	25-09-2013
		KR 20140022365 A	24-02-2014
		US 2014144672 A1	29-05-2014
		WO 2012065663 A2	24-05-2012
JP 2004314914 A	11-11-2004	JP 3769266 B2	19-04-2006
		JP 2004314914 A	11-11-2004
FR 2140934 A5	19-01-1973	BE 784277 A1	02-10-1972
		DE 2227788 A1	28-12-1972
		FR 2140934 A5	19-01-1973
		IT 958254 B	20-10-1973
EP 0052176 B1	06-03-1985	KEINE	
EP 0592819 B1	27-11-1996	AT 145593 T	15-12-1996
		DE 9212264 U1	20-01-1994
		EP 0592819 A1	20-04-1994