

(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
16. Dezember 2010 (16.12.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/142720 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
E01B 7/24 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/058078

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. Juni 2010 (09.06.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 025 106.5 11. Juni 2009 (11.06.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BALFOUR BEATTY PLC** [GB/GB]; 130 Wilton Road, London SW1 V 1LQ (GB).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MOHRICH, Jörg** [DE/DE]; Zwickauer Straße 28, 04416 Markkleeberg (DE). **ZEISE, Wolfram** [—/DE]; Schoene Aussicht 33, 01157 Dresden (DE).

(74) Anwalt: **LIPPERT, STACHOW & PARTNER**; Krenkelstraße 3, 01309 Dresden (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: ARRANGEMENT FOR HEATING RAILROAD SWITCHES

(54) Bezeichnung : ANORDNUNG ZUR BEHEIZUNG VON SCHIENENWEICHEN

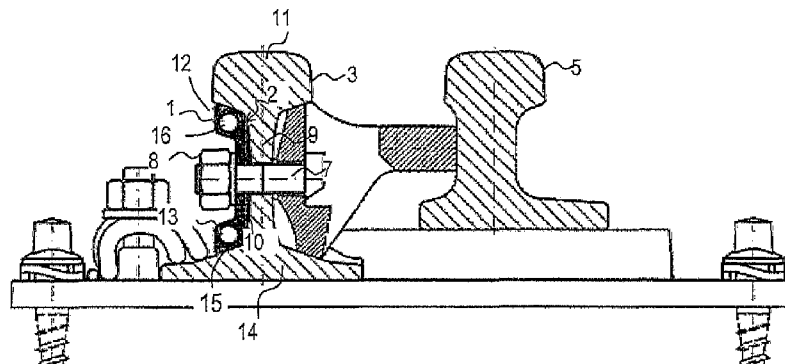


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to an arrangement for heating railroad switches, comprising a shaped element which has a space accommodating a heat source and which can be connected to the switch element of the railroad switch. The aim of the invention is to improve the transfer of energy into the switch. Said aim is achieved by arranging the shaped element on the switch element, namely an outer rail or switch point, below the head of the outer rail or switch point, and designing the shaped element in such a way that the space accommodating the heat source can be connected to the switch element so as to conduct heat across the largest possible contact surface facing the switch element.

(57) Zusammenfassung: Der Erfindung, die eine Anordnung zur Beheizung von Schienenweichen mit einem Formelement, das einen Wärmequellenraum aufweist, der eine Wärmequelle aufnimmt, wobei das Formelement mit dem Weichenelement der Schienenweiche verbindbar ist, betrifft, liegt die Aufgabe zugrunde, den Energieeintrag

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2010/142720 A1

in die Weiche zu verbessern. Dies wird dadurch gelöst, dass das Formelement an dem Weichenelement, nämlich einer Backenschiene oder einer Weichenzunge, unterhalb des Kopfes der Backenschiene oder der Weichenzunge angeordnet und so gestaltet ist, dass der Wärmequellenraum über die größtmögliche dem Weichenelement zugewandte Kontaktfläche wärmeleitend mit dem Weichenelement verbindbar ist.

Anordnung zur Beheizung von Schienenweichen

- 5 Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Beheizung von Schienenweichen mit einem Formelement, das einen Wärmequellenraum aufweist, der eine Wärmequelle aufnimmt, wobei das Formelement mit dem Weichenelement der Schienenweiche verbindbar ist.
- 10 Mit der EP 1 262 597 A2 ist eine Weichenheizung der eingangs genannten Art bekannt, bei der der Wärmeeintrag in die Backenschiene im Gegensatz zu üblichen elektrischen Heizungen über ein flüssiges Heizmedium ermöglicht werden soll. Hierzu ist beschrieben, wie vorzugsweise aus Erdwärme
- 15 gewonnene Wärmeenergie mittels eines flüssigen Wärmemediums auf Schienenelemente übertragen wird, um damit die Schienenelemente zu beheizen und schnee- und eisfrei zu halten. Die beschriebenen Ausführungsformen der Formelemente werden als Platten, Bleche, U-Schienen-Querschnitt etc.
- 20 bezeichnet und beschreiben die Ausführungsform aus einem nicht näher bezeichneten metallischen Werkstoff. Diese werden durch Kleben oder durch Schweißen gut wärmeleitend mit den Schienenelementen verbunden.
- Dabei weist ein Formelement in einer Ausführungsform zwei
- 25 Wärmekanäle auf, die im Bereich des Schienenkopfes und im Bereich des Schienenfußes liegen. Der Abstand zwischen beiden Kanälen wird entweder darüber eingehalten, dass sie direkt in diesen Bereichen befestigt, beispielsweise eingeklebt, werden oder dass zwischen ihnen ein
- 30 Abstandshalter vorgesehen ist, der auch eine Befestigung über die Schienenbolzen ermöglicht.

Zum einen ist offenbart, dass die Anordnung der Wärmekanäle

auf der Innenseite der Backenschienen, also der Seite, die der jeweiligen Weichenzunge zugewandt ist, erfolgt. Das erscheint praktisch nicht durchführbar, da hier einerseits die Montagemöglichkeiten beschränkt sind und andererseits
5 auch der Zwischenraum zwischen der Weichenzunge und der Backenschiene eingeschränkt ist.

Zum anderen erfolgt ein Wärmeeintrag in die Schiene nur im Bereich der Wärmekanäle. Der Abstandshalter, wenn von dieser Lösung in der EP 1 262 597 A2 ausgegangen wird, weist keine
10 oder nur vernachlässigbare Wärmeleiteigenschaften auf. Er ist auch nicht zur Wärmeleitung konzipiert. Um nun die erforderliche Leistung, die pro Weiche einige kW betragen kann, auf diese Weise in die Backenschiene einzubringen, bedarf es einer hohen Vorlauftemperatur des flüssigen
15 Wärmemediums dies steht im Widerspruch zum geothermischen Einsatz, wo das Bestreben nach möglichst niedriger Vorlauftemperatur besteht. Diese Heizung ist für den Einsatz von Geothermie vorgesehen. Es ist dabei davon auszugehen, dass Geothermieanlagen bis zu einer Vorlauftemperatur von
20 40°C effizient arbeiten, d.h. dass bis zu dieser Temperatur der Elektroenergieeinsatz deutlich geringer ist, als die gewonnene Wärmeenergie. Darüber hinausgehende Vorlauftemperaturen verschlechtern die Energieeffizienz exponentiell.

25 Auch wird mit dem Abstandshalter in der offenbarten Form nur unzureichend eine Spannkraft auf die Verbindung der Wärmekanäle zu der Backenschiene erreicht, die den Wärmeübergangswiderstand dazwischen vergrößern, was auch gegen den Einsatz einer niedrigen Vorlauftemperatur spricht.

30 Durch die bei der geothermischen Wärmeerzeugungseinrichtung hohe erforderliche Vorlauftemperatur kann nur eine geringe Energieeffizienz erreicht werden. Der Vorteil der

Wärmeenergiegewinnung aus der Erdwärme geht durch die für den Energieeintrag erforderliche hohe Vorlauftemperatur zumindest teilweise wieder verloren. Auch erhöht sich der infolge von Wärmestrahlung auftretende Anteil des

5 Wärmeverlustes bei höheren Vorlauftemperaturen.

Weiterhin wird in der EP000001262597 zur Erzielung eines optimalen Wärmeübergangs vom Formelement auf das zu beheizende Schienenelement eine Verschweißung vorgeschlagen. Alle Schweißverfahren tragen in erheblichem Umfang

10 Wärmeenergie in die Schienenelemente ein, die teilweise zu nicht definierbaren und damit nicht tolerierbaren Gefügeveränderungen in den Schienen führen. Daher sind zum Schweißen an Schienen nur bestimmte Schweißverfahren mit sehr hohen Anforderungen an die Qualität der Ausführung

15 zugelassen.

Abgesehen davon ist die Anbringung eines relativ großflächigen, formschlüssigen Formelements an der Schiene mittels eines Schweißverfahrens nur in den Randbereichen des Formelements möglich. Eine vollflächige Verschweißung ist

20 wegen fehlender Zugänglichkeit des Zwischenraums zwischen Formelement und Schiene nicht möglich. Der sich als vorgenannten Gründen ergebende, wärmeübergangsbehindernde Luftspalt ist durch Verschweißung in den Randbereichen nicht zu vermeiden.

Alternativ wird in EP000001262597 die Verwendung eines wärmeleitenden, dauerelastischen Klebstoffs zur Anbringung der Formelemente an den zu beheizenden Schienenelementen vorgeschlagen. Wärmeleitende Klebstoffe, wie auch

25 Wärmeleitpasten allgemein, haben den Vorteil, den Luftspalt

30 zwischen Form- und Schienenelement zu füllen und einen guten Wärmeübergang auf die zu beheizenden Schienenelemente zu gewährleisten. Die sichere Anbringung der Formelemente an

der Schiene stellt sehr hohe Anforderungen an die Klebeverbindung. Gemäß Norm EN 50125-3 „Bahnanwendungen - Umweltbedingungen für Betriebsmittel“ ist an Schienen mit Effektivwerten für die vertikale Beschleunigung von 280
5 rn/s" zu rechnen. Deshalb müssen Klebstoffe mit hoher Scherfestigkeit verwendet werden, die der in EP000001262597 geforderten Eigenschaft nach Dauerelastizität entgegenstehen.

Es werden weiterhin hohe Anforderungen an die
10 Scherfestigkeit des Klebstoffs gestellt, wenn für die Formelemente Werkstoffe verwendet werden, die einen anderen spezifischen Wärmeausdehnungskoeffizienten als das Material der Schienen haben. Schienen unterliegen durch Umwelteinflüsse (Anmerkung: nicht durch Beheizen zwecks
15 Schnee- und Eisfreihalten) einem Temperaturspiel von größer 100 K. Diese Schienentemperaturen übertragen sich auf die Formelemente mit den entsprechenden Wärmedehnungen in den Formelementen. Sind die Backenschienen einer Weiche mit den Schienen des umgebenden Gleises als "endloser" Strang
20 verschweißt, findet in den Backenschienen trotz Temperaturspiel praktisch keine Wärmedehnung statt. Die Wärmedehnung in den Formelementen bei üblichen Längen bis zu 6 m kann, je nach verwendetem Material, mehr als 1 cm betragen. Diese Längendifferenz stellt hohe Anforderungen an
25 die Elastizität des verwendeten Klebstoffs.

In der US000005004190 wird beschrieben, wie ein vorzugsweise elektrisch beheiztes Formelement Wärmeenergie auf die Schienenelemente überträgt. Dieses Formelement wird seitlich am Schienensteg angebracht, mit Federklemmen fixiert und
30 kraftschlüssig gegen das Schienenelement gedrückt. Zwecks guten Wärmeübergangs auf das Schienenelement ist das Formelement auf der schienenzugewandten Seite mit einem

elastischen Blech versehen, welches sich optimal an die Kontur der Schiene anpassen soll. Eine Verklebung oder Verschweißung mit der Schiene ist nicht vorgesehen.

Für einen optimalen Übergang der Wärmeenergie vom
5 Formelement auf das zu beheizende Schienenelement ist eine formschlüssige Anbringung am Schienenelement erforderlich. Konturunterschiede zwischen Schienen- und Formelement erzeugen einen mit Luft gefüllten Zwischenraum, der auf Grund der schlechten, wärmeleitenden Eigenschaften von Luft
10 hinderlich für den Übergang der Wärmeenergie wirken. Europäische Schienenlieferanten haben bis zu 30 verschiedene Vignolschienenprofile mit 46 kg/m bis 70 kg/m im Produktionsprogramm. In der Norm EN 13674-1 „Bahnanwendungen - Oberbau - Schienen, Teil 1: Vignolschienen ab 46 kg/m“
15 werden 21 verschieden Vignolschienenprofile als normativ bezeichnet. Hinzu kommen weitere Schienenprofile, z.B. Rillenschienen und Konstruktionsprofile für Weichenzungen. Die große Vielzahl von Schienenprofilen bedingt ebenso eine große Vielzahl von Formelementen für eine formschlüssige
20 Anbringung am Schienenelement. Damit ist ein bestimmtes Formelement immer auf ein bestimmtes Schienenprofil abgestimmt und nicht universell für andere Schienenprofile verwendbar.

Erschwerend für eine formschlüssige Anbringung kommt hinzu,
25 dass die Schienenprofile gemäß Norm EN 13674 relativ großzügige Walztoleranzen haben dürfen, so dass selbst bei optimal auf die Kontur des Schienenprofils abgestimmte Formelemente praktisch nicht ohne Luftspalt am zu beheizenden Schienenelement angebracht werden können.

30 In US000005004190 wird daher vorgeschlagen, dass Formelement auf der schienenzugewandten Seite mit elastischem Blech zu versehen, welches sich der tatsächlichen Kontur des

Schienenelements anpassen kann und die Bildung eines wärmeisolierenden Luftspalts vermeidet. Die Elastizität dieses Blechs hängt von dessen Material und der Materialdicke ab. Eine geringe Materialdicke führt zu einer hohen Elastizität, behindert jedoch die Wärmeverteilung innerhalb des Blechs und den Wärmeübergang auf das Schienenelement insgesamt. Damit sich ein Blech mit größerer Materialdicke an die Kontur des Schienenelements anschmiegen kann, bedarf es entsprechender Anpresskräfte, die durch Federbleche aufgebracht werden müssen.

Schienenprofile haben gemäß Norm EN 13674 in Abständen von höchstens 4 m am Schienensteg Walzzeichen, die bis zu 25 mm hoch sind und bis zu 1.3 mm erhaben aus dem übrigen Material herausragen. Diese Walzzeichen dürfen durch Materialabtrag nicht entfernt werden, weil sich hieraus nicht tolerierbare Gefügeveränderungen im Schienenstahl ergeben. Die bis zu 1.3 mm erhabenen Walzzeichen können von elastischen Blechen, wie in US000005004190 beschrieben, nicht formschlüssig umschlossen werden. Damit ergeben sich im Bereich der Walzzeichen Lufteinschlüsse, die den Wärmeübergang vom Formelement auf das Schienenelement behindern. Der Erfindung liegt nunmehr die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zur Beheizung von Schienenweichen zu schaffen, mit der der Energieeintrag in die Weiche verbessert wird, um die Nachteile der in EP000001262597 und US000005004190 beschriebenen Lösungen zu vermeiden.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass das Formelement an dem Weichenelement, nämlich einer Backenschiene, einer Weichenzunge oder eines beweglichen Herzstücks, unterhalb des Kopfes der Backenschiene, der Weichenzunge oder des beweglichen Herzstücks angeordnet und so gestaltet ist, dass der Wärmequellenraum über die

größtmögliche dem Weichenelement zugewandte Kontaktfläche
wärmeleitend mit dem Weichenelement verbindbar ist. Dadurch,
dass im Gegensatz zum Stand der Technik die gesamte
Außenseite des Schienensteges für den Wärmeeintrag zur
5 Verfügung steht, kann mit geringeren Temperaturen in dem
Wärmequellenraum die erforderliche Energie in die
Backenschiene eingetragen werden.

Insbesondere wird damit ein Beheizen der Kontaktstellen
zwischen feststehenden Elementen, wie Backenschiene und
10 Gleitstühlen, und beweglichen Elementen, wie Weichenzungen
und beweglichen Herzstücken, einer Weiche ermöglicht.
Witterungsbedingt oder durch ein Umstellen der Weiche
bedingt, kann in diese Kontaktstellen Schnee und Eis
geraten, was zu Anhaften der beweglichen an den
15 feststehenden Elementen der Weiche führen kann und ein
Umstellen der Weiche verhindert. Durch Wärmeeintrag in die
Weichenelemente an geeigneter Stelle wird nun erfindungs-
gemäß erreicht, dass die vorgenannten Kontaktstellen
frostfrei gehalten werden und so die Umstellbarkeit der
20 Weiche gewährleistet wird. Die Beheizung der Backenschiene
als Weichenelement erfolgt in dem Bereich, in dem die
Weichenzunge an der Backenschiene oder das bewegliche
Herzstück an der Flügelschiene anliegen kann. Die Beheizung
der Weichenzunge beziehungsweise des beweglichen Herzstücks
25 erfolgt in dem Bereich, in dem die Weichenzunge
beziehungsweise das bewegliche Herzstück auf den
Gleitstühlen lagert.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass
der Wärmequellenraum als längserstreckter Hohlraum
30 ausgebildet ist, dessen Längsachse sich in Längserstreckung
des Weichenelementes erstreckt. Diese Form eignet sich
besonders für das Einbringen von Wärmequellen jeder Art, da

sie keinerlei mechanische Widerstände bildet und außerdem leichte Anschlussbedingungen schafft.

Eine einfache Möglichkeit dieser Realisierung besteht darin, dass der Wärmequellenraum als zylindrischer Hohlraum ausgebildet ist. Es ist jedoch auch möglich, dass der Querschnitt oval oder nierenförmig ausgestaltet ist. Damit wird erreicht, dass die Querschnittsform näherungsweise der Außenkontur der Backenschiene oder der Weichenzunge folgt. Damit kann wiederum ein relativ großer Querschnitt realisiert werden, wodurch der Wärmequellenraum großvolumig gestaltet werden kann und die Wärmeübergangsfläche zwischen Wärmequelle und Formelement für einen guten Wärmeübergang größtmöglich gestaltet werden kann.

Als Heiz- oder Wärmequelle im Sinne der Erfindung soll jede Quelle verstanden werden, die in der Lage ist, Wärmeenergie in das Weichenelement einzutragen. So kann beispielsweise bereits Wasser, wie Brunnenwasser mit einer Temperatur von 12°C im Winter bereits als Heizquelle dienen, da dieses bei Frost eine Temperaturdifferenz zu der Temperatur des Weichenelemente aufweist, die für einen Wärmeeintrag ausreichend ist. Auch kann das Wasser aus einer geothermischen Quelle, wie einer Erdsonde, stammen. Aus einer solchen geothermischen Quelle weist das Wasser durch die Nutzung der Erdwärme eine deutlich höhere Temperatur auf. Es ist auch möglich, das Wasser oder ein geeignetes anderes flüssiges Heizmedium über eine außerhalb des Wärmequellenraumes liegende Heizung, wie beispielsweise eine elektrische Heizung vorzuheizen, um beispielsweise bei sehr starken Frösten einen zusätzliche Wärmeenergie in das Heizmedium einzubringen. Eine solche elektrische (Zusatz-)Heizung kann unter Umständen kostengünstiger sein, als beispielsweise die Errichtung einer Wärmepumpe, mittels

derer das Heizmedium geheizt werden soll.

Weiterhin ist in einer Ausführungsform vorgesehen, dass unter der der Kontaktfläche abgewandten Außenfläche des Formelementes eine Wärmeisolierung angeordnet ist.

- 5 Aber auch eine Ergänzung der Isolierwirkung ist möglich, indem auf der der Kontaktfläche abgewandten Außenfläche des Formelementes eine Isolierschicht aufgebracht ist.

Eine erste Möglichkeit der wirksamen Anordnung des Formelementes ist gegeben, indem das Formelement an der
10 Backenschiene angeordnet ist.

Um dabei zu vermeiden, dass das Formelement die Funktionstüchtigkeit der Schienenweiche beeinträchtigt, etwas indem es sich fehlerhaft zwischen Backenschiene und Weichenzuge legt, ist das Formelement zweckmäßigerweise auf
15 einer Außenseite der Backenschiene, die der der Backenschiene zugehörigen Weichenzunge abgewandt ist, angeordnet.

In keiner Weise stört das Formelement, wenn es in der Laschenkammer der Backenschiene, das heißt in dem Raum, der
20 durch den Schienenkopf, den Schienensteg und den Schienenfuß determiniert ist, angeordnet ist.

Um einen größtmöglichen Wärmeeintrag zu ermöglichen und eine Vereisung an jeder Stelle der Backenschiene zu vermeiden, kann der Wärmequellenraum über die gesamte Länge im Bereich
25 der Backenschiene und über die gesamte Höhe des Schienensteges mit diesem wärmeleitend verbunden sein.

In einer Variante ist vorgesehen, dass der Wärmequellenraum (oder die Wärmequellenräume) ein flüssiges oder ein gasförmiges Medium als Wärmequelle aufnimmt (aufnehmen),

indem sie mit einer Heizquelle für flüssiges oder gasförmiges Medium verbunden sind. Bevorzugterweise sind hier die Wärmequellenräume von dem Medium durchströmt, indem der erste Wärmequellenraum mit einem Vorlauf und der zweite
5 Wärmequellenraum mit einem Rücklauf der Heizquelle verbunden ist. Dies ermöglicht auch den Einsatz von geothermischen Energiequellen. Da bei derartigen Energiequellen mit möglichst niedrigen Vorlauftemperaturen gearbeitet werden sollte, um einen hohe Energieeffizienz zu erzielen, wird
10 durch die Erfindung ein sehr guter Energieeintrag in die Schiene erreicht, was geringe Vorlauftemperaturen von 20°C bis 40°C erlaubt.

In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass in dem Formelement ein erster derartiger Wärmequellenraum und quer
15 zur Längserstreckung des Formelementes zu messenden Abstand zu dem ersten Wärmequellenraum ein zweiter derartiger Wärmequellenraum angeordnet ist. Beide Wärmequellenräume nehmen Wärmequellen auf und sind wärmeleitend miteinander verbunden. Auch diese Anordnung mehrerer Wärmequellenräume
20 mit mehreren Wärmequellen dient der Erleichterung des Energieeintrages, da sich somit die Wärme an mehreren Orten einbringen lässt.

Zur besseren Wärmeverteilung und damit auch zur besseren Wärmeeinleitung ist es zweckmäßig, wenn das Formelement aus
25 einem gut (wärme)leitfähigen Material, insbesondere aus Aluminium oder Kupfer, besteht, wobei die formschlüssige Verbindung zwischen dem Formelement und dem Weichenteil dadurch unterstützt wird, dass bei der Montage des Kontaktelementes an das Weichenteil eine Wärmeleitpaste
30 eingebracht wird. Damit können auch kleinste wärmeisolierende Hohlräume dazwischen vermieden werden.

In einer anderen Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der

Wärmequellenraum ein elektrisches Heizelement, entsprechend elektrisch isoliert, als Wärmequelle aufnimmt. Eine elektrische Heizung bietet den Vorteil, dass hier die Energie sehr einfach zuzuführen ist. Infolge des

5 erfindungsgemäß verbesserten Wärmeüberganges ist es möglich, die Leistung derartiger elektrischer Heizungen gegenüber dem Stand der Technik erheblich zu reduzieren. Auch hier kann mit sehr niedrigen Heizertemperaturen von kleiner 40°C gearbeitet werden, da die Wärmeankopplung erheblich

10 verbessert ist. Bei elektrischen Heizungen nach dem Stand der Technik wurde dagegen mit Temperaturen von ca. 130°C gearbeitet.

Insbesondere zum einfachen Einlegen vorkonfektionierter Heizelemente ist es günstig, dass der Wärmequellenraum

15 beispielsweise als zu der Kontaktfläche hin offene Nut ausgeführt ist, in die von der Seite der Kontaktfläche das Heizelement eingelegt ist. Normalerweise kann dann das Heizelement formschlüssig in der Nut befestigt werden. Zur Erhöhung der mechanischen Sicherheit und zur Verbesserung

20 des Wärmeüberganges ist es allerdings zweckmäßig, dass die offene Seite der Nut durch ein Versiegelungsmittel verschlossen ist.

Der Querschnitt des Formelementes ist so gestaltet, dass das Formelement aus Strangpressprofil bestehen kann und somit

25 eine Möglichkeit kostengünstiger Fertigung bietet.

Die Wärmeisolierung kann in Form einer wärmeisolierenden Hohlkammer ausgebildet sein.

Eine solche Hohlkammer kann in dem Strangpressprofil einfach realisiert werden. Sie verhindert eine ungewollte

30 Wärmeabstrahlung nach außen hin, ohne besondere Isoliermaßnahmen treffen zu müssen.

Die Wirkung wird verstärkt, wenn die Hohlkammer zwischen dem Wärmequellenraum und der Außenfläche angeordnet ist.

Zwischen dem Wärmequellenraum und der Außenfläche ist normalerweise der größte Temperaturgradient zu finden. Bei
5 dieser Gestaltung befindet sich die Hohlkammer im Bereich des größten Temperaturgradienten und entfaltet somit die größtmögliche Wirkung.

Durch die gute Kopplung und Isolierung sinkt zusätzlich der Energiebedarf erheblich, was auch bei einer elektrischen
10 Beheizung zu deutlichen Vorzügen führt.

Die Isolierwirkung kann weiterhin dadurch verstärkt werden, dass in der Richtung von der Kontaktfläche zur Außenfläche hintereinander liegend mindestens zwei Hohlkammern angeordnet sind. Zur Realisierung eines besonders stabilen
15 Profils ist eine weitere Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Formelementes dadurch gekennzeichnet, dass eine zu dem Schienenkopf weisende obere Wulst vorgesehen ist, die mit dem ersten Wärmequellenraum versehen ist. Weiterhin ist eine zu dem Schienenfuß weisende untere Wulst vorgesehen, die mit
20 dem zweiten Wärmequellenraum versehen ist. Zwischen der oberen und der unteren Wulst ist ein wärmeleitender Verbindungssteg vorgesehen, der eine die Außenseite der Backenschiene kontaktierende Kontaktfläche des Formelementes realisiert, und die Kontaktfläche weist eine zur der Form
25 der Außenseite der Backenschiene inverse (komplementäre) Form auf. Die wärmeleitende Funktion des Verbindungssteiges kann dadurch realisiert werden, dass dieser besonders breit dimensioniert ist und somit der Wärmewiderstand minimiert ist. Diese Gestaltung stellt eine materialsparende und dabei
30 leicht zu montierende Form dar, die noch dazu wenig Montageraum einnimmt.

Die Breite und damit die wärmeleitende Funktion kann

insbesondere dadurch realisiert werden, dass das Formelement eine gerade oder im Querschnitt leicht konvex gewölbte Oberfläche aufweist, indem der Verbindungssteg die gleiche Breite aufweist wie die Wülste.

5 In einer Befestigungsvariante ist vorgesehen, dass der Verbindungssteg mit Durchgangsbohrungen versehen ist, die mit Schienenstegbohrungen korrespondieren und durch die das Formelement mittels Bolzen und Mutter, die die Schraubverbindung realisieren, mit der Backenschiene
10 verbunden wird. Über Schienenstegbohrungen in der Backenschiene lässt sich dann mit Hilfe der Durchgangsbohrungen in einfacher, aber sehr zuverlässiger Weise die kraftschlüssige Verbindung realisieren. Dabei wird insbesondere das Formelement nicht über die gesamte Länge
15 angeschraubt. Dies würde bei starken Temperaturdifferenzen zwischen Formelement und Backenschiene zu thermischen Ausdehnungsunterschieden führen. Vielmehr dient die Verschraubung vorzugsweise der Längsfixierung des Formelementes, um dieses über die Länge der Backenschiene
20 dann mit anderen geeigneten flexiblen Befestigungsmitteln zu befestigen.

Eine solche Befestigungsvariante sieht insbesondere vor, dass das Formelement mittels eines Spannelementes kraftschlüssig mit der Backenschiene verbindbar ist. Das
25 Spannelement weist einen ersten Spannteil auf, der mit dem Schienenfuß verbindbar ist, sowie einen zweiten Spannteil, der eine das Formelement gegen den Schienensteg drückende Spanneinheit umfasst.

Insbesondere kann das Spannelement als einstückiges
30 Federelement aus Federmetall ausgebildet sein.

Eine zweite Möglichkeit der wirksamen Anordnung des

Formelementes ist gegeben, indem das Formelement an der Weichenzunge angeordnet ist. Damit wird insbesondere erreicht, dass auch die Kontaktstellen der der Weichenzunge zum Gleitstuhl mit beheizt werden und somit nicht einfrieren
5 können.

Zu Vermeidung von Funktionsbeeinträchtigungen an der Schienenweiche ist das Formelement zweckmäßigerweise auf einer Außenseite der Weichenzunge, die der der Weichenzunge zugehörigen Backenschiene abgewandt ist, angeordnet.

10 Bevorzugterweise ist das Formelement auf dem Fuß der Weichenzunge, insbesondere auf der Oberseite des Weichenzungenfußes angeordnet. Auch eine solche Anordnung korrespondiert mit dem allgemeinen Merkmal, dass das Formelement unterhalb des Schienenkopfes der Weichenzunge
15 angeordnet ist, wobei der Schienenkopf der Weichenzunge in unterschiedlicher Art und Weise bearbeitet sein kann.

Zur bestmöglichen Wärmeeinleitung kann der Wärmequellenraum über die gesamte Länge im Bereich der Weichenzunge mit dieser wärmeleitend verbunden sein.

20 Auch hier ist eine bevorzugte Befestigungsvariante darin zu sehen, dass das Formelement mittels Spannelement kraftschlüssig mit dem Weichenzungenfuß verbindbar ist, wobei das Spannelement einen ersten Spannteil, der mit dem Weichenzungenfuß verbindbar ist, und einen zweiten
25 Spannteil, der eine das Formelement gegen die Oberseite des Weichenzungenfußes drückende Spanneinheit aufweist, umfasst.

Eine einfache, jedoch technisch wirksame Realisierung ist darin zu sehen, dass das Spannelement als einstückiges Federelement aus Federmetall ausgebildet ist.

30 Die größtmögliche Funktionssicherheit und der effektivste

Energieeinsatz (da sich der Energieeinsatz größtmöglich verteilt) ist darin zu sehen, dass ein erstes derartiges Formelement an der Backenschiene und ein zweites derartiges Formelement an der Weichenzunge angeordnet ist.

- 5 In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Formelement aus einem elastischen, nicht metallischen Werkstoff ausgebildet ist.

Bevorzugter Weise kann das Formelement mittels wärmeleitenden Klebstoffs an dem Weichenelement befestigt und so gestaltet sein, dass der Wärmequellenraum über die
10 größtmögliche dem Weichenelement zugewandte Kontaktfläche wärmeleitend mit dem Weichenelement verbindbar ist.

Dadurch, dass im Gegensatz zum Stand der Technik die gesamte Außenseite des Schienensteges für den Wärmeeintrag zur
15 Verfügung steht, kann mit geringeren Temperaturen in dem Wärmequellenraum die erforderliche Energie in die Backenschiene eingetragen werden.

Durch die elastischen Eigenschaften ist es möglich, dass sich die Formelemente exakt der tatsächlichen Kontur der
20 Schiene anpassen. Schwingungen und Wärmedehnungen der Schiene können auf die Formelemente übertragen werden, da diese selbst dehnbar sind. Die dazu erforderlichen Kräfte sind geringer, als bei den Lösungen nach dem Stand der Technik. Damit sinken die Anforderungen an die Festigkeit
25 der Klebstoffverbindung.

Die erfindungsgemäßen elastischen Formelemente eignen sich in einer Bauform zur flüssigkeitsbasierten Beheizung der Schienenelemente unter Nutzung von Erdwärme. In einer anderen Bauform wird Elektroenergie zum Beheizen verwendet.

30 Es ist auch möglich, dass das Formelement aus einer

dreidimensionalen textilen Gewebekonstruktion besteht, bei der zwischen zwei textilen Decklagen einen Hohlraum für das Durchströmen des Wärmemediums realisierende textile Abstandsgewirke eingewoben sind, wobei die textilen Decklagen und deren Stirnseiten durch dünne, elastische und in das Gewebe einvulkanisierte gummiartige Folien abgedichtet sind.

Der Abstand zwischen den textilen Decklagen hängt von den angestrebten Durchflussmengen ab. Die Durchströmung erfolgt in Längsrichtung. Die Anschlüsse für Vor- und Rücklauf werden über einvulkanisierte Stutzen realisiert.

Die Dehnbarkeit der textilen Gewebekonstruktion sichert die notwendige Elastizität, damit sich das Formelement der Kontur der zu beheizenden Schienenelemente anpassen kann. Die luftspaltfreie Umhüllung erhabener Walzzeichen in Verbindung mit wärmeleitendem Klebstoff ist möglich. Damit sich die dreidimensionale textile Gewebekonstruktion mit einer Dicke von mehreren Millimetern der konkaven Kontur der Schiene im Übergangsbereich von Schienensteg zum Schienenkopf bzw. -fuß anpassen kann, wird an diesen Stellen kein Abstandsgewirk zwischen den Decklage vorgesehen. Auf diese Art ist sozusagen ein "Knicken" des Formelements möglich, ohne dass die Durchströmung mit dem Wärmeträgermedium behindert wird. Der optimale Wärmeübergang vom Wärmemedium zur Schiene wird durch eine sehr dünne gummiartige Folie zur Abdichtung der textilen Decklage gewährleistet. Wärmedehnungen und Schwingungen der Schiene durch Überfahrt von Zügen werden durch die gegebene Elastizität der elastischen, textilen Formelemente problemlos aufgenommen.

Bei der Bauform der elastischen Formelemente mit Nutzung von Elektroenergie zum Beheizen der Schienenelemente werden die

vorstehend beschriebenen Vorteile elastischer, textiler
Formelemente, die energetischen Vorteile der Nutzung einer
möglichst großen Fläche am Schienenfuß, -steg und -fuß zum
Wärmeübergang und die Vorteile bei der Steuerung und
5 Regelung von Elektroenergie miteinander verknüpft.

Zur elektrischen Beheizung ist vorgesehen, dass das
Formelement aus einer zweidimensionalen, textilen
Gewebekonstruktion besteht, in deren Garne unterschiedliche
leitfähige Garne verwoben sind, die sich mit
10 nichtleitfähigen Garnen abwechseln, wodurch in Längsrichtung
eine Parallelschaltung der in Querrichtung eingewobenen
Heizfäden erreicht wird.

Die Anzahl und Leitfähigkeit der Garne bestimmen die
elektrische Leistung der textilen Gewebekonstruktion. Durch
15 Verwendung hoch leitfähiger Garne, deren Fäden in
Längsrichtung mit den in Querrichtung angeordneten Heizfäden
verwoben sind, erfolgt die Kontaktierung.

Die elastischen Formelemente zur elektrischen Beheizung
wirken als rein Ohmscher Widerstand und können somit mit
20 Gleich- oder Wechselspannung betrieben werden. Ein Betrieb
mit Schutzkleinspannung oder mit Spannungen bis zu 230 V ist
möglich. Zur elektrischen Isolation und Schutz ist die
elastische, textile Gewebekonstruktion in eine gummiartige
Folie einvulkanisiert. Die Schichtdicken werden durch die
25 elektrische Spannungsebene, mit der die Formelemente
betrieben werden, und den daraus abgeleiteten Prüfspannungen
bestimmt.

Die Dehnbarkeit der textilen Gewebekonstruktion sichert auch
bei der beschriebenen Bauart die notwendige Elastizität,
30 damit sich das Formelement der Kontur der zu beheizenden
Schienenelemente anpassen kann. Die luftspaltfreie Umhüllung

erhabener Walzzeichen in Verbindung mit wärmeleitendem Klebstoff ist möglich. Auf Grund der geringen Dicke der zweidimensionalen, elastischen Gewebekonstruktion kann sich das Formelement ohne besondere konstruktive Maßnahmen der konkaven Kontur der Schiene im Übergangsbereich von Schienensteg zum Schienenkopf bzw. -fuß anpassen. Der optimale Wärmeübergang vom Heizfaden zur Schiene wird durch eine sehr dünne gummiartige Folie, die lediglich zur elektrischen Isolation dient, gewährleistet. Wärmedehnungen und Schwingungen der Schiene durch Überfahrt von Zügen werden durch die gegebene Elastizität der elastischen, textilen Formelemente problemlos aufgenommen.

Zur elektrischen Beheizung kann ein elektrisch beheizbares Formelement auch dadurch ausgebildet werden dass das Formelement aus einer Folie besteht, die metallische Leiterbahnen oder Heizdrähte aufweist, wobei die Folie mit den metallischen Leiterbahnen oder die Heizdrähte in zwei Silikonmatten eingebettet und isoliert sind.

Die Kontur der Leiterbahnen kann durch ein Ätzverfahren erzeugt werden. Statt der Folie als Heizleiter können auch einzelne Heizdrähte verwendet werden. Die Heizfolien bzw. die Heizdrähte werden in zwei Silikonmatten eingebettet und abgedichtet. Der mechanische und elektrische Schutz wird durch die Silikonmatten erreicht. Durch die Elastizität der Silikonmatten kann sich das Formelement ohne besondere konstruktive Maßnahmen der konkaven Kontur der Schiene im Übergangsbereich von Schienensteg zum Schienenkopf bzw. -fuß anpassen.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigt

- Fig. 1 eine stirnseitige Vorderansicht eines erfindungsgemäßen Formelementes,
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Formelementes,
- 5 Fig. 3 einen Querschnitt durch eine Weiche im Bereich einer Backenschiene einer erfindungsgemäßen Anordnung zur Beheizung von Schienenweichen,
- Fig. 4 einen Querschnitt durch eine Backenschiene mit einem erfindungsgemäßen Formelement mit zwei
10 Wärmequellenräumen,
- Fig. 5 einen Querschnitt durch eine Backenschiene mit einem erfindungsgemäßen Formelement mit zwei Wärmequellenräumen und einer zusätzlichen Isolierschicht,
- Fig. 6 einen Querschnitt durch eine Backenschiene mit einem erfindungsgemäßen Formelement mit einem elektrischen
15 Rohrheizkörper in einem Wärmequellenraum,
- Fig. 7 einen Querschnitt durch eine Weichenzunge mit einem erfindungsgemäßen Formelement mit zwei Wärmequellenräumen,
- 20 Fig. 8 einen Querschnitt durch eine Weichenzunge mit einem erfindungsgemäßen Formelement mit einem elektrischen Rohrheizkörper in einem Wärmequellenraum,
- Fig. 9 einen Querschnitt durch eine Backenschiene mit einem erfindungsgemäßen Formelement mit zwei Wärmequellenräumen mit einer einstückigen Federhalterung,
25
- Fig. 10 einen Querschnitt durch eine Backenschiene mit einem erfindungsgemäßen Formelement mit zwei Wärmequellenräumen mit einer Spanneinrichtung,

Fig. 11 einen Querschnitt durch eine Backenschiene mit einem erfindungsgemäßen Formelement aus einer dreidimensionalen textilen Gewebekonstruktion und

5 Fig. 12 einen Querschnitt durch eine Backenschiene mit einem erfindungsgemäßen Formelement aus einer zweidimensionalen textilen Gewebekonstruktion.

Wesentlicher Bestandteil einer erfindungsgemäßen Anordnung zur Beheizung von Schienenweichen ist ein Formelement 1, wie es in verschiedenen Formen in Fig. 1 und Fig. 10 dargestellt ist. Wie in Fig. 1 bis Fig. 6, Fig. 9 und Fig. 10 dargestellt, ist dieses Formelement 1 zur Montage an der Außenseite 2 einer Backenschiene 3 vorgesehen. Diese Außenseite 2 stellt die einer Weichenzunge 5 abgewandte Seite der Backenschiene 3 dar. Hier ist das Formelement in der Laschenkammer 4 angeordnet.

Das Formelement 1 weist eine Durchgangsbohrung 6 auf, die mit Durchgangsbohrungen in der Backenschiene 3 korrespondieren und durch die ein Bolzen 7 hindurch gesteckt werden kann, wie dies in Fig. 3 dargestellt ist, der sodann mit einer Mutter 8 verschraubt werden kann. Damit ist das Formelement 1 in Längsrichtung der Backenschiene 3 fixiert und wird an dieser Stelle an die Oberfläche des Schienensteges 9 der Backenschiene 3 angepresst .

Um einen bestmöglichen Wärmekontakt zwischen dem Formelement 1 und der Backenschiene 3 zu ermöglichen, ist einerseits ein hoher Kraftschluss erforderlich, der an dieser Stelle durch den Bolzen 7 und die Mutter 8 aufgebracht wird. Über die Länge des Formelementes 1 ist es allerdings nicht möglich, dieses zu verschrauben, da dies zu thermischen Spannungen führen würde. Hier sind andere Befestigungsmöglichkeiten vorgesehen, die in Fig. 9 und Fig. 10 darstellt sind und

untenstehend näher beschrieben werden.

Neben dem Kraftschluss ist ein guter Formschluss erforderlich. Dieser Formschluss wird dadurch erreicht, dass die zu der Backenschiene 3 weisende Kontaktfläche 10 des
5 Formelementes eine zu der Form der Außenseite 2 inverse (komplementäre) Form aufweist.

Das Formelement 1 ist als derjenige Teil der Anordnung zur Beheizung von Schienenweichen vorgesehen, der Wärme in die Backenschiene 3 einleitet. Hierzu sind innerhalb des Form-
10 elementes 1 Wärmequellen vorgesehen. Das Formelement selbst ist so gestaltet, dass die Wärme der Wärmequellen über die gesamte Kontaktfläche 10 an die Backenschiene 3 geleitet wird.

In dem Beispiel nach Fig. 1 bis Fig. 3 sind die Wärmequellen
15 dadurch gestaltet, dass eine zu dem Schienenkopf 11 weisende obere Wulst 12 vorgesehen ist, die mit einem ersten Wärmequellenraum versehen ist. Weiterhin ist eine zu dem Schienenfuß 14 weisende untere Wulst 15 vorgesehen, die mit einem zweiten Wärmequellenraum 16 versehen ist. Beide Wärme-
20 quellenräume 13 und 16 können Wärmequellen aufnehmen, die unterschiedlichster Art gestaltet sein können. So ist es möglich, durch die Wärmequellenräume ein flüssiges oder ein gasförmiges Medium zu leiten. Es ist auch möglich, in diese Wärmequellenräume 13 und 16 elektrische Heizelemente ent-
25 sprechend elektrisch isoliert einzubringen.

Zwischen der oberen 12 und der unteren Wulst 15 ist ein wärmeleitender Verbindungssteg 17 vorgesehen. Die Wärme-
leiteigenschaften dieses Verbindungssteges 17 werden zum
einen durch die Materialwahl realisiert. Der Verbindungssteg
30 besteht, wie das gesamte Formelement 1, aus einem gut (wärme-)leitfähigen Material, wie beispielsweise Aluminium

oder Kupfer. Zum anderen weist dieser Verbindungssteg 17 eine Dicke 18 auf, die eine Wärmeleitung von den Wärmequellenräumen 13 und 16 derart vorsieht, dass ein Wärmeeintrag in den Schienensteg 9 der Backenschiene 3 vollflächig über die Kontaktfläche 10 erfolgt. Bei der Verwendung von Kupfer oder Aluminium empfiehlt sich hier eine Dicke von vorzugsweise 7 mm bis 26 mm, vorzugsweise von 10 mm. Diese Dicke 18 bewirkt auch eine hohe mechanische Festigkeit, so dass die Spannkkräfte vollständig von dem Formelement 1 auf die Backenschiene 3 übertragen werden können.

Unterstützt werden kann des Wärmeleitvermögen am Übergang von Kontaktfläche 10 zu Außenseite 2, wenn dazwischen bei der Montage des Kontaktelementes 1 an die Backenschiene 3 eine Wärmeleitpaste eingebracht wird. Damit können auch kleinste wärmeisolierende Hohlräume dazwischen vermieden werden.

Eine noch stärkere Ausprägung des Verbindungssteges 17 erfährt dieser in den Ausgestaltungen, wie sie in Fig. 4 bis Fig. 10 dargestellt sind. Hier ist das Formelement 1 relativ massiv ausgebildet, so dass ein bestmöglicher Eintrag der Wärmeenergie ermöglicht wird.

In der Ausführungsform nach Fig. 4 ist das Formelement 1 aus Strangpressprofil gefertigt, wie dies auch in den anderen Ausführungen geschehen kann. Es sind ebenfalls der erste Wärmequellenraum 13 unterhalb des Schienenkopfes 11 und der zweite Wärmequellenraum 16 oberhalb des Schienenfußes 14 angeordnet, und beide sind durch den Verbindungssteg 17 miteinander verbunden. Zum Zwecke der Verringerung des Wärmeverlustes über die der Kontaktfläche 10 abgewandte Außenfläche 19 sind unter der Außenfläche 19 des Formelementes 1 zwei wärmeisolierende Hohlkammern 20 zwischen dem jeweiligen Wärmequellenraum 13 oder 16 und der Außenfläche 19 ange-

ordnet.

Die Isolierwirkung kann verstärkt werden, wenn eine weitere Isolierschicht 21, wie sie in Fig. 5 dargestellt ist, auf die Außenfläche 19 aufgebracht wird. Die Gestaltung dieser
5 Isolierschicht 21 bietet darüber hinaus den Vorteil, dass damit eine glatte Außenfläche zu gestalten ist.

Wie in Fig. 8 dargestellt, sind in der Richtung von der Kontaktfläche 10 zur Außenfläche 19 hintereinander liegend jeweils zwei Hohlkammern 20 angeordnet, wodurch weiterhin
10 die Isolierwirkung erhöht wird.

In der Ausführung nach Fig. 6 ist in den Wärmequellenraum 16 ein elektrisches Heizelement 22 in Form eines Rohrheizkörpers formschlüssig eingebracht. Durch die Gestaltung des Formelementes, insbesondere durch die Breite des Verbindungssteges 17, wird eine gute Wärmeverteilung auf die
15 gesamte Kontaktfläche 10 ermöglicht. Zum Einbringen des Heizelementes 22 ist vorgesehen, dass der Wärmequellenraum 16 als zu der Kontaktfläche 10 hin offene Nut 23 ausgeführt ist, in die von der Seite der Kontaktfläche das Heizelement
20 eingelegt ist.

Dabei besteht die Möglichkeit, das Heizelement 22 zusätzlich in der Nut 23 zu vergießen und auch die offene Seite der Nut 23 durch ein Versiegelungsmittel zu verschließen.

In Fig. 7 und Fig. 8 ist dargestellt, dass das Formelement 1
25 an der Weichenzunge 5 angeordnet ist, und zwar auf der Oberseite 24 eines Fußes 25 an der Außenseite 26 der Weichenzunge 5, die der der Weichenzunge 5 zugehörigen Backenschiene 3 abgewandt ist. Damit wird unter anderem auch erreicht, dass eine unter dem Fuß 25 befindliche, nicht
30 näher dargestellte Kontaktfläche zum Gleitstuhl mit beheizt

wird.

Zweckmäßigerweise wird je ein Formelement 1 sowohl an der Backenschiene 3 als auch an der Weichenzunge 5 in der dargestellten Art und Weise angeordnet.

5 In Fig. 9 und Fig. 10 ist dargestellt, dass das Formelement (1) mittels eines Spannelementes 27 mit der Backenschiene 3 kraftschlüssig verbunden ist. Eine gleiche Befestigungsmöglichkeit ist für ein Formelement 1 auf dem Fuß 25 der Weichenzunge 5 möglich, auch wenn dies hier nicht näher
10 dargestellt ist.

Das Spannelement 27 weist einen ersten Spannteil 28, der mit dem Schienenfuß 14 verbunden ist, und einen zweiten Spannteil 29 mit einer das Formelement 1 gegen den Schienensteg 9 drückenden Spanneinheit 30 auf. Mittels einer Spannschraube
15 31, die in eine senkrecht zum Schienensteg 9 liegende Gewindebohrung 32 einschraubbar ist und die auf ein Druckstück 33 drückt, kann das Formelement am Schienensteg befestigt werden. Zur Aufnahme des Druckstückes 33 weist die Außenfläche 19 des Formelementes 1 eine Vertiefung 35 auf,
20 so dass der erste Spannteil 28 einen Formschluss zu dem Formelement 1 zeigt.

Der erste Spannteil 28 hat eine erste Spannzange 35, die an eine Seite des Schienenfußes 14 angreift, und eine zweite Spannzange 36 für die andere Seite des Schienenfußes 14, die
25 beide durch eine Zugschraube 37 den Schienenfuß klemmen. Die Verbindung 38 zwischen dem ersten 28 und dem zweiten Spannteil 29 ist elastisch, so dass das Formelement 1 durch einen elastischen Kraftschluss gegen den Schienensteg 9 gedrückt wird.

30 Die Ausführung nach Fig. 10 sieht ein Spannelement 27 vor,

dessen erster Spannteil 28 und zweiter Spannteil 29 einstückig miteinander verbunden sind. Das Spannelement 27 ist als Federelement aus Federmetall ausgebildet. Hier greift der zweite Spannteil 29 unter den Schienenfuß, und
5 der erste Spannteil 28 drückt federnd das Formelement 1 gegen den Schienensteg.

Die Wärmequellenräume 13 und 16 in Fig. 4, Fig. 5, Fig. 7, Fig. 9 und Fig. 10 sind dafür vorgesehen, ein flüssiges oder ein gasförmiges Medium als Wärmequelle aufzunehmen, indem
10 jeweils der eine Wärmequellenraum, 13 oder 16, mit einem Vorlauf und der andere Wärmequellenraum, 16 oder 13, mit einem Rücklauf einer nicht näher dargestellten Heizquelle oder besser Warmwasserheizung verbunden ist.

Die Leistung kann an einer Weiche bei konventioneller
15 elektrischer Beheizung 10 kW und mehr betragen, um die Forderung einiger Bahninfrastrukturbetreiber, wonach bei -20°C Außentemperatur durch Beheizung die Schienentemperatur auf +3°C gehalten werden muss, zu erfüllen. Durch die Gestaltung des Formelementes 1 und dessen Montageart an der
20 Backenschiene 3, an der Weichenzunge 5 oder im bevorzugten Falle an beiden Weichenelementen 3 und 5 wird es ermöglicht, diese hohe Leistung mit einer geringen Temperaturdifferenz zwischen den Wärmequellen und der Schienenweiche einzubringen. Dadurch wird es insbesondere möglich,
25 beispielsweise mit geringen Vorlauftemperaturen bei flüssigen oder gasförmigen Medien zu arbeiten. Dies ermöglicht unter anderem auch den Einsatz einer geothermischen Wärmeerzeugung. Auch wird es dadurch möglich, Wärmeverluste infolge von Wärmestrahlung zu minimieren.

30 Wie in Fig. 11 dargestellt, besteht das Formelement 1 aus einer dreidimensionalen textilen Gewebekonstruktion 39. Diese weist zwei textile Decklagen 40 auf. Zwischen diesen

zwei textilen Decklagen 40 ist ein Hohlraum 41 für das Durchströmen des Wärmemediums vorgesehen. Dieser wird dadurch realisiert, dass zwischen die textilen Decklagen 40 ein textiles Abstandsgewirk 42 eingewoben ist. Die textilen
5 Decklagen 40 und deren Stirnseiten sind durch dünne, elastische und in das Gewebe einvulkanisierte gummiartige Folien 43 abgedichtet. Der Hohlraum 41 dient als Wärmequellenraum in der vorstehend beschriebenen Art. Das heißt, das Formelement 1 ist an beiden Enden seiner
10 Längserstreckung mit einer Heizquelle verbunden und das durch die Hohlräume 41 fließende Heizmedium erwärmt dieses und damit das Weichenelement 3 oder 5.

Wie in Fig. 12 dargestellt, besteht das Formelement 1 aus einer zweidimensionalen, textilen Gewebekonstruktion 44, in
15 deren Garne leitfähige Garne 45 verwoben sind, die sich mit nichtleitfähigen Garnen 46 abwechseln. Dadurch wird in Längsrichtung eine Parallelschaltung der in Querrichtung eingewobenen Heizfäden in Form der leitfähigen Garne 45 erreicht. Das Formelement 1 ist an beiden Enden seiner
20 Längserstreckung mit einer Spannungsquelle verbunden und der dadurch fließende Strom erwärmt dieses und damit das Weichenelement 3 oder 5.

In beiden Fällen der Fig. 11 und Fig. 12 ist das Formelement 1 mittels eines wärmeleitenden flexiblen Klebstoffs 47 mit
25 dem Weichenelement - hier beispielsweise als Backenschiene 3 dargestellt - mit der Außenseite 2 verbunden.

Anordnung zur Beheizung von Schienenweichen**Bezugszeichenliste**

5	
	1 Formelement
	2 Außenseite der Backenschiene
	3 Backenschiene
	4 Laschenkammer
10	5 Weichenzunge
	6 Durchgangsbohrung
	7 Bolzen
	8 Mutter
	9 Schienensteg
15	10 Kontaktfläche
	11 Schienenkopf
	12 obere Wulst
	13 erster Wärmequellenraum
	14 Schienenfuß
20	15 untere Wulst
	16 zweiter Wärmequellenraum
	17 Verbindungssteg
	18 Dicke des Verbindungsstegs
	19 Außenfläche
25	20 Hohlkammer
	21 Isolierschicht
	22 Heizelement
	23 Nut
	24 Oberseite
30	25 Fuß der Weichenzunge
	26 Außenseite der Weichenzunge
	27 Spannelement
	28 erster Spannteil

- 29 zweiter Spannteil
- 30 Spanneinheit
- 31 Spannschraube
- 32 Gewindebohrung
- 5 33 Druckstück
- 34 Vertiefung
- 35 erste Spannzange
- 36 zweite Spannzange
- 37 Zugschraube
- 10 38 Verbindung
- 39 dreidimensionale textile Gewebekonstruktion
- 40 textile Decklage
- 41 Hohlraum
- 42 Abstandsgewirk
- 15 43 gummiartige Folie
- 44 zweidimensionale textile Gewebekonstruktion
- 45 leitfähiges Garn
- 46 nichtleitfähiges Garn
- 47 Klebstoff

Anordnung zur Beheizung von Schienenweichen**Patentansprüche**

5

1. Anordnung zur Beheizung von Schienenweichen mit einem Formelement, das einen Wärmequellenraum aufweist, der eine Wärmequelle aufnimmt, wobei das Formelement mit einem Weichenelement der Schienenweiche verbindbar ist,

10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Formelement (1) an dem Weichenelement, nämlich Backenschiene (3), Weichenzunge (5) oder bewegliches Herzstück, unterhalb des Kopfes (11) der Backenschiene (3) oder der Weichenzunge (5) angeordnet und so gestaltet ist, dass der

15 Wärmequellenraum (13; 16) über die größtmögliche dem Weichenelement (3; 5) zugewandte Kontaktfläche (10) wärmeleitend mit dem Weichenelement (3 oder 5) verbindbar ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, d a d u r c h

20 g e k e n n z e i c h n e t , dass der Wärmequellenraum (13; 16) als längserstreckter Hohlraum ausgebildet ist, dessen Längsachse sich in Längserstreckung des Weichenelementes (3; 5) erstreckt.

3. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, d a d u r c h

25 g e k e n n z e i c h n e t , dass unter der der Kontaktfläche (10) abgewandten Außenfläche (19) des Formelementes eine Wärmeisolierung angeordnet sind.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h

30 g e k e n n z e i c h n e t , dass auf der der Kontaktfläche (10) abgewandten Außenfläche (19) eine Isolierschicht (21) aufgebracht ist.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmequellenraum (13; 16) ein flüssiges oder ein gasförmiges Medium als Wärmequelle aufnimmt, indem es mit einer
- 5 Heizquelle für flüssiges oder gasförmiges Medium verbunden ist.
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Formelement (1) aus einem gut wärmeleitfähigen Material, insbesondere aus einem
- 10 einem metallischen Werkstoff, wie Aluminium oder Kupfer, besteht und form- und kraftschlüssig mit dem Weichenelement (3; 5) verbunden ist.
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmequellenraum (13;
- 15 16) ein elektrisches Heizelement (22), entsprechend elektrisch isoliert, als Wärmequelle aufnimmt.
8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmequellenraum (13; 16) als zu der Kontaktfläche (10) hin offene Nut (23) ausgeführt
- 20 ist, in die von der Seite der Kontaktfläche (10) das Heizelement (22) eingelegt ist.
9. Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die offene Seite der Nut (23) durch ein Versiegelungsmittel verschlossen ist.
- 25 10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Formelement (1) aus Strangpressprofil besteht.
11. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet,
- 30 dass eine zu dem Schienenkopf (11) weisende obere Wulst (12)

vorgesehen ist, die mit dem ersten Wärmequellenraum (13) versehen ist,

dass eine zu dem Schienenfuß (14) weisende untere Wulst (15) vorgesehen ist, die mit dem zweiten Wärmequellenraum (16)

5 versehen ist,

dass zwischen der oberen (12) und der unteren Wulst (15) ein wärmeleitender Verbindungssteg (17) vorgesehen ist, der eine die Außenseite (2) der Backenschiene (3) kontaktierende Kontaktfläche (10) des Formelementes (1) realisiert,

10 dass die Kontaktfläche (10) eine zu der Form der Außenseite (2) der Backenschiene (3) inverse (komplementäre) Form aufweist.

12. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Formelement aus einem elastischen, nicht metallischen Werkstoff ausgebildet ist.

13. Anordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Formelement (1) mittels wärmeleitenden Klebstoffs an dem Weichenelement (3; 5) befestigt und so gestaltet ist, dass der Wärmequellenraum (13; 16) über die größtmögliche dem Weichenelement (3; 5) zugewandte Kontaktfläche wärmeleitend mit dem Weichenelement (3; 5) verbindbar ist.

14. Anordnung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Formelement (1) aus einer dreidimensionalen textilen Gewebekonstruktion (39) besteht, bei der zwischen zwei textilen Decklagen (40) einen Hohlraum (41) für das Durchströmen des Wärmemediums realisierende textile Abstandsgewirke (42) eingewoben sind, wobei die textilen Decklagen (40) und deren Stirnseiten durch dünne, elastische und in das Gewebe einvulkanisierte gummiartige Folien (43) abgedichtet sind.

15. Anordnung nach Anspruch 12 oder 13, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass das das Formelement (1)
aus einer zweidimensionalen, textilen Gewebekonstruktion
(44) besteht, in deren Garne leitfähige Garne (45) verwoben
5 sind, die sich mit nichtleitfähigen Garnen (46) abwechseln,
wodurch in Längsrichtung eine Parallelschaltung der in
Querrichtung eingewobenen Heizfäden erreicht wird.

16. Anordnung nach Anspruch 12 oder 13, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass das das Formelement (1) aus
10 einer Folie besteht, die metallische Leiterbahnen oder
Heizdrähte aufweist, wobei die Folie mit den metallischen
Leiterbahnen oder die Heizdrähte in zwei Silikonmatten
eingebettet und isoliert sind.

Fig. 1

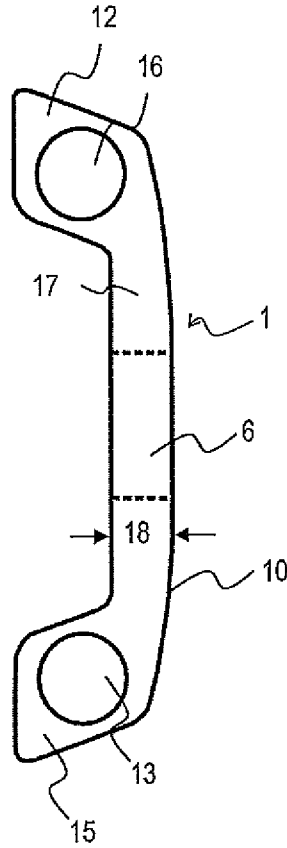
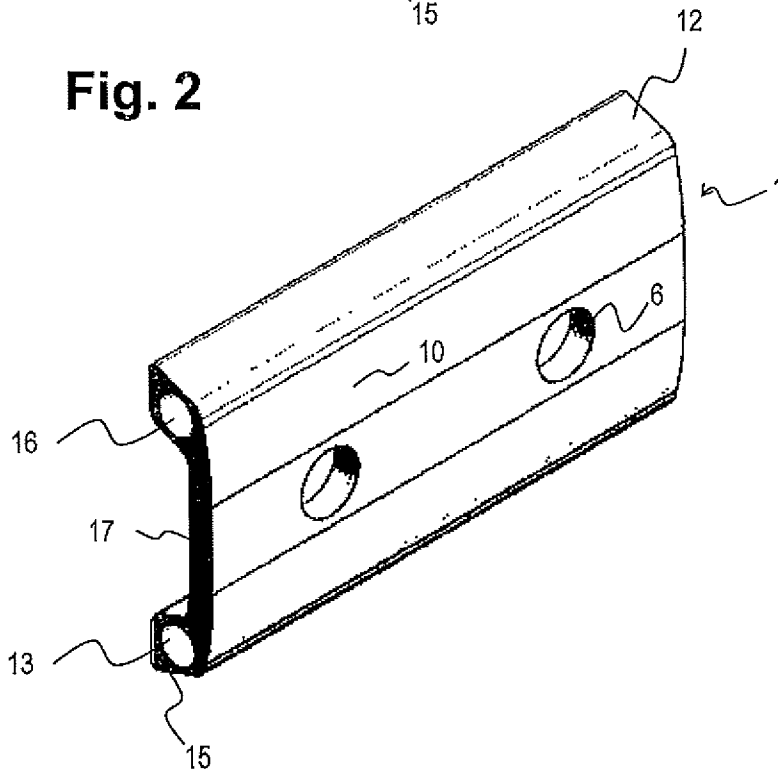


Fig. 2



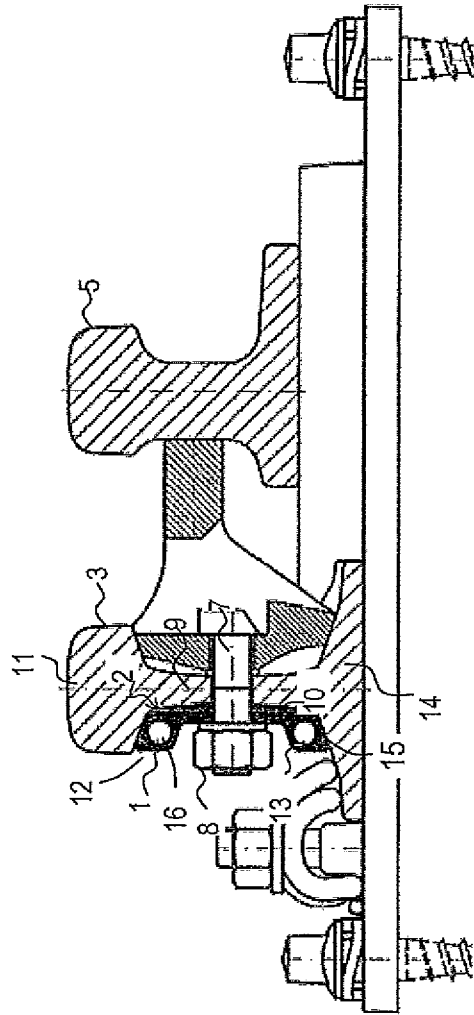


Fig. 3

Fig. 5

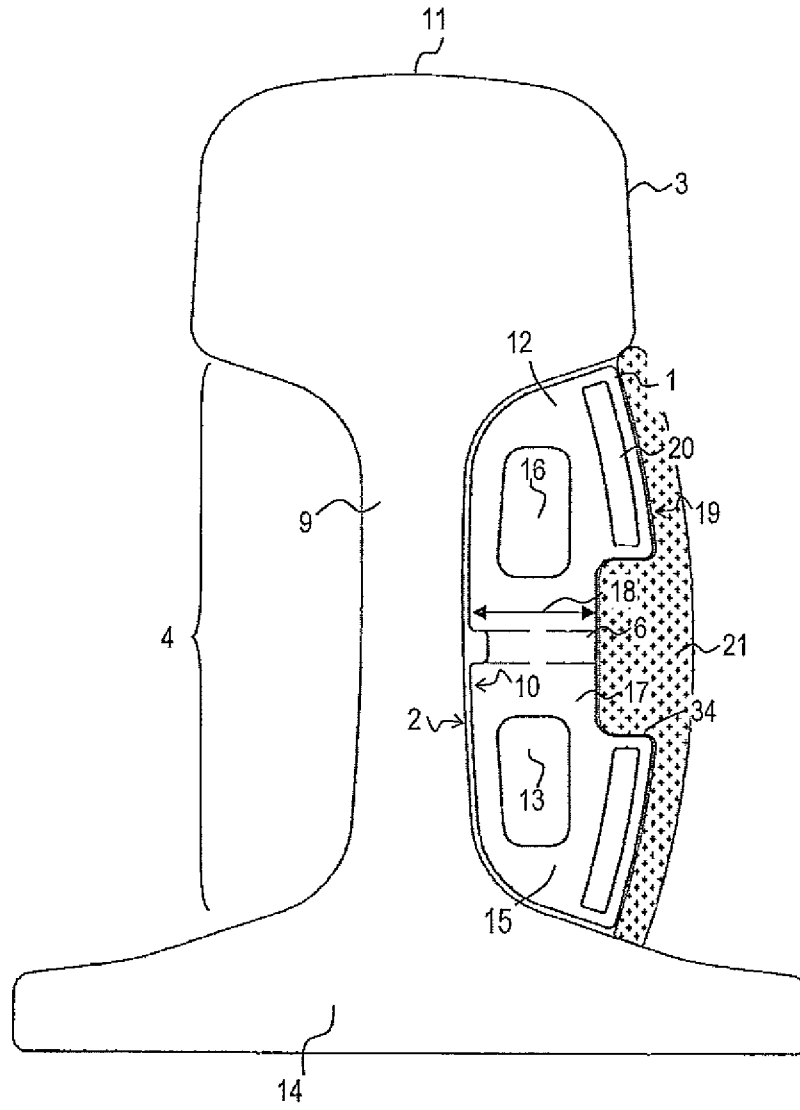


Fig. 6

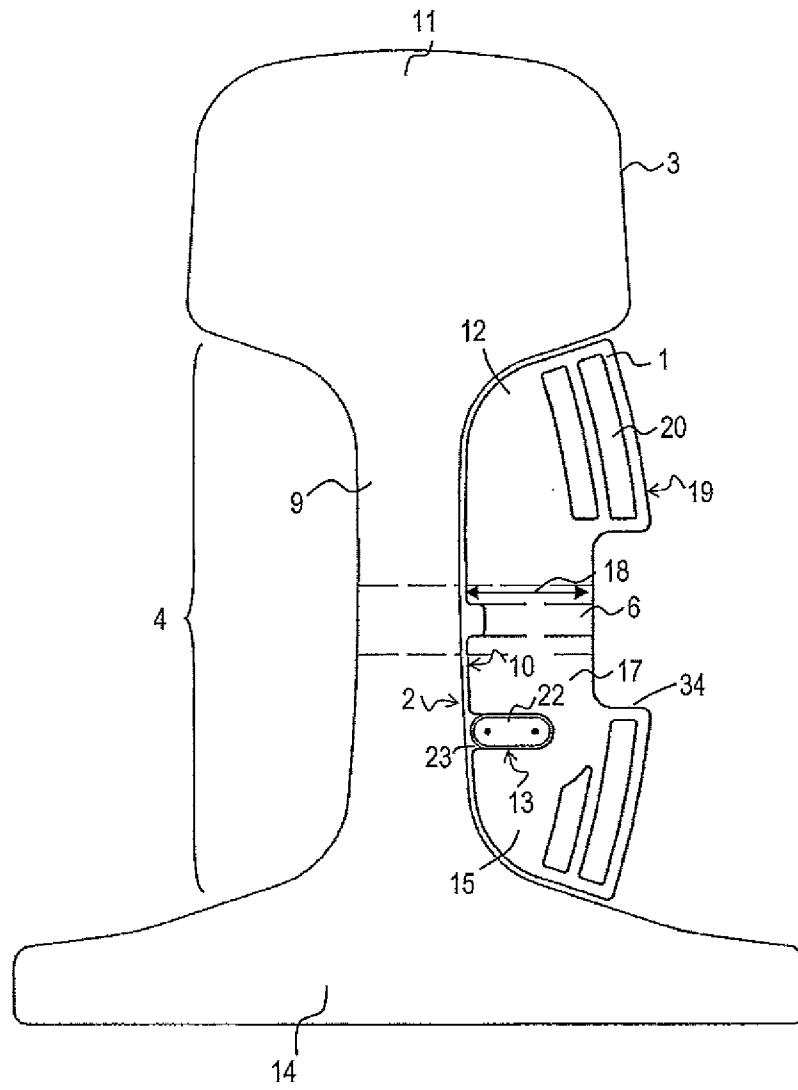


Fig. 7

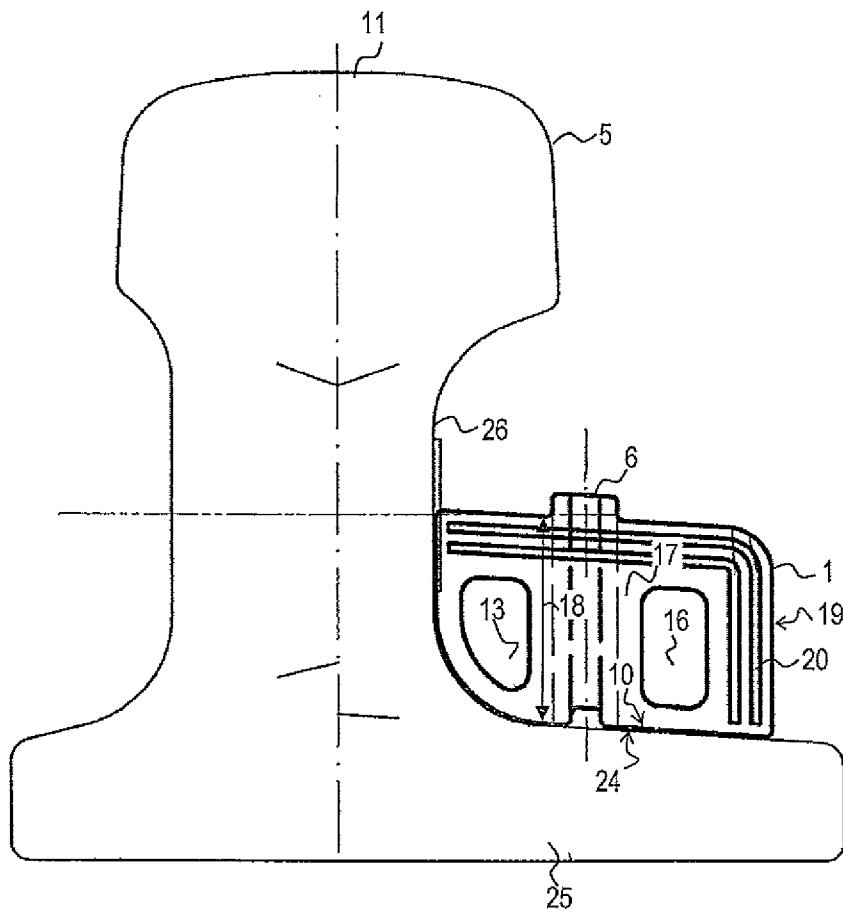


Fig. 8

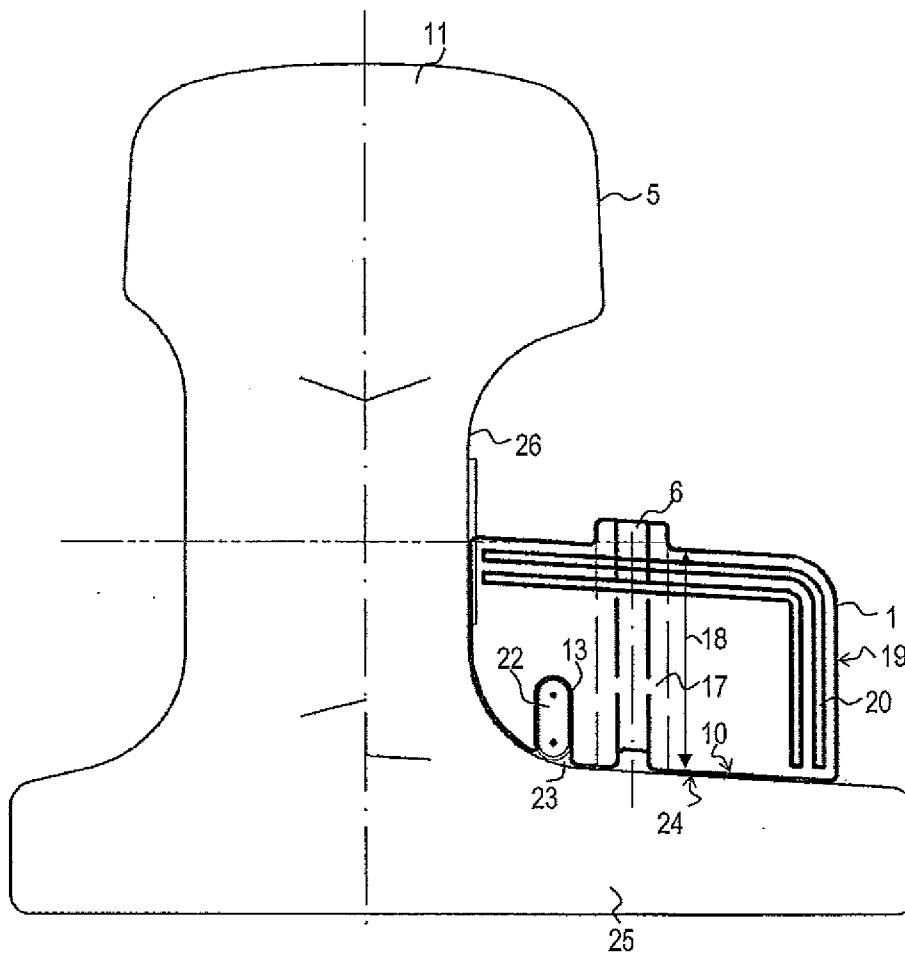


FIG 9

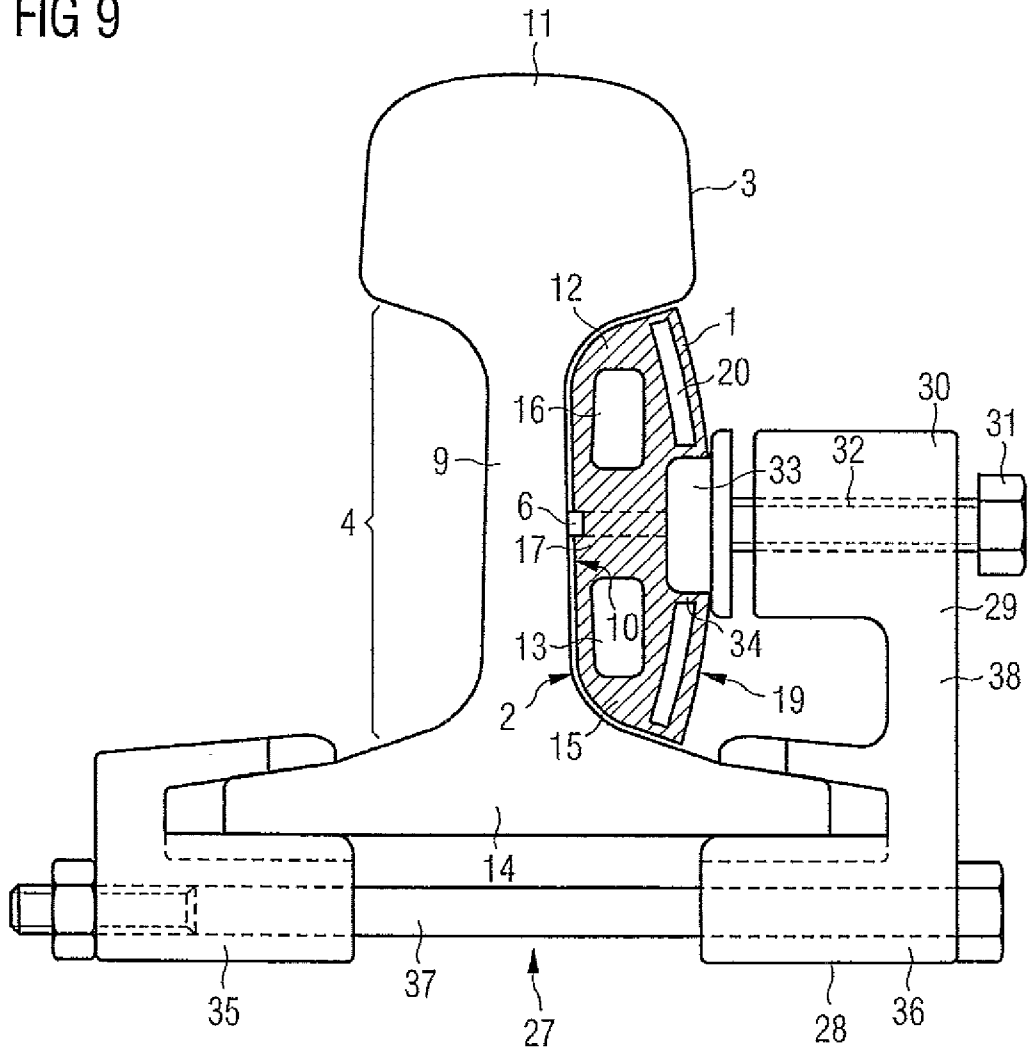


FIG 10

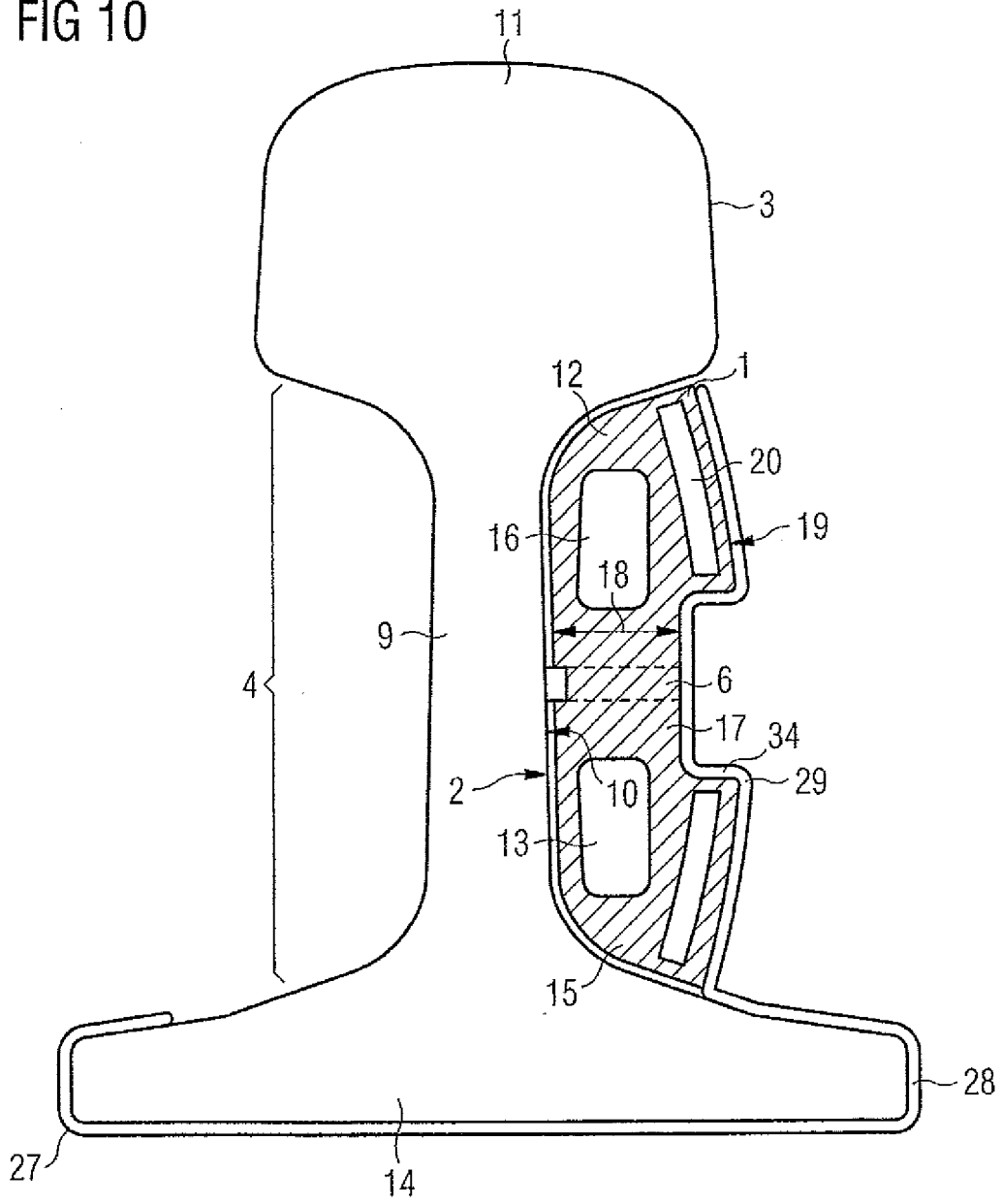


FIG 11

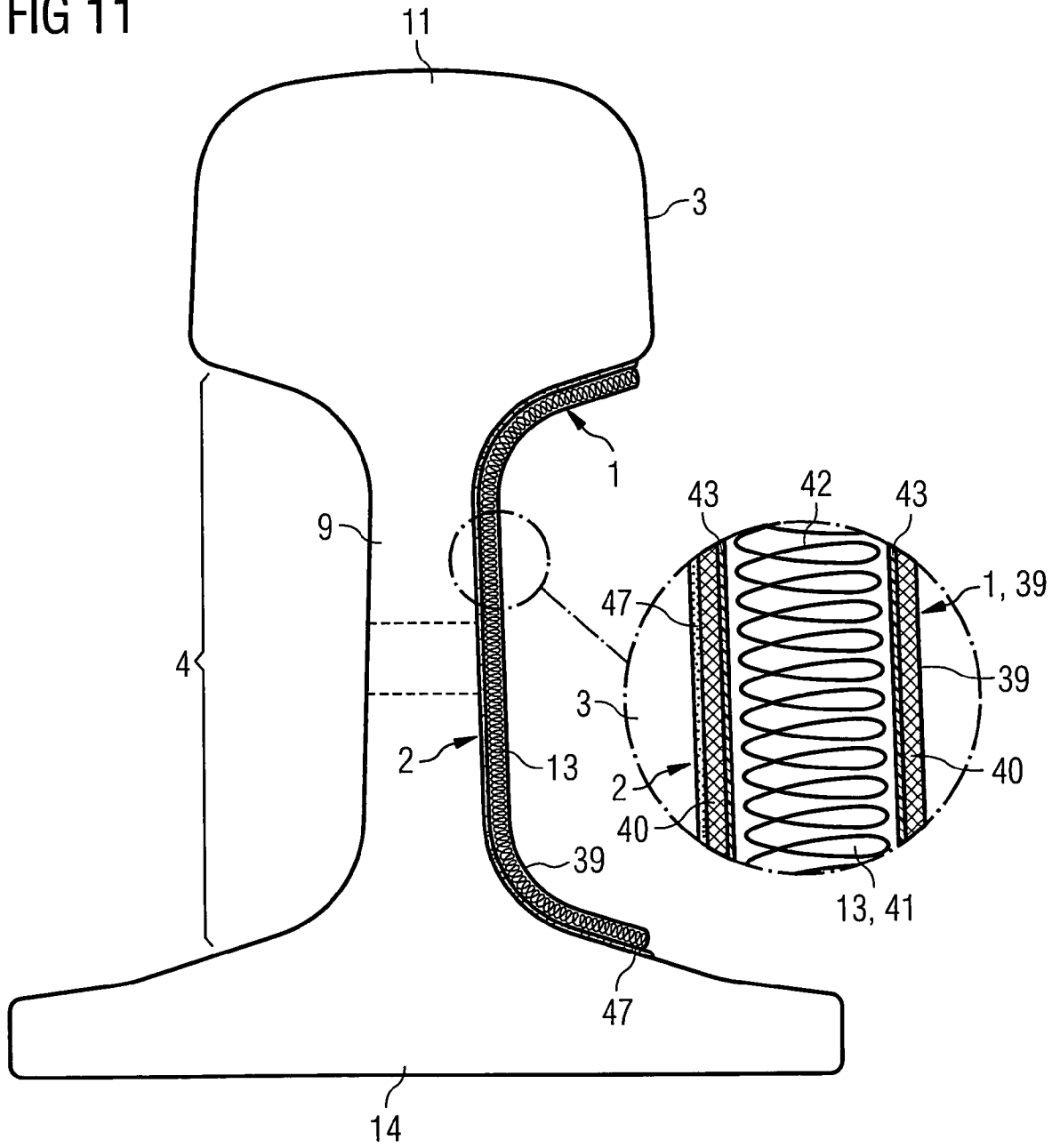
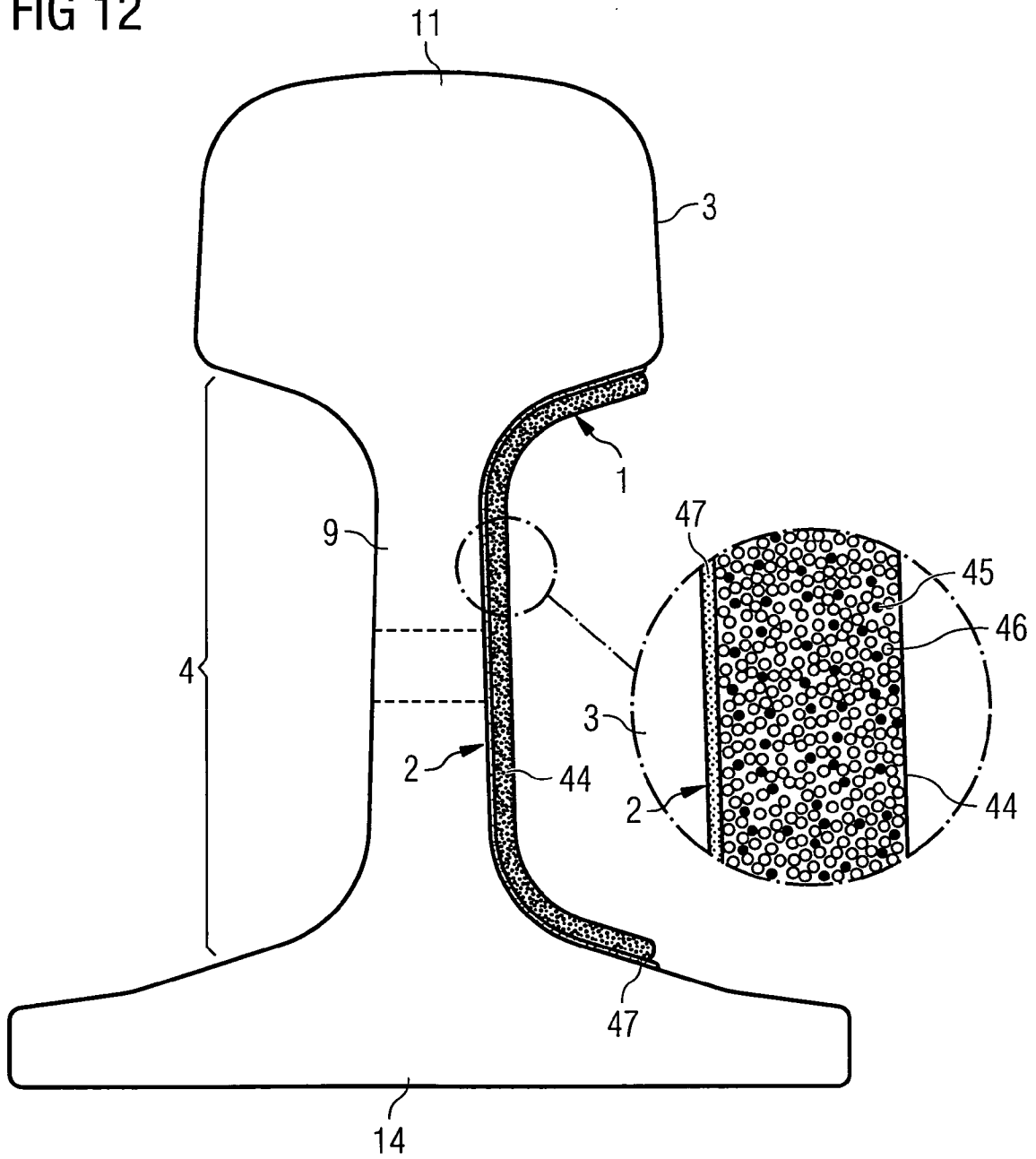


FIG 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/058078

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. E01B7/24
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)
E01B

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 practical, 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.
X	EP 1 262 597 A2 (HOLLAND RAILCONSULT B V [NL] MOVARES NEDERLAND B V [NL]) 4 December 2002 (2002-12-04) paragraphs [0013] - [0015], [0025] - [0030]; figures -----	1,2,5,6, 10,11
X	DE 20 2006 013822 U1 (SCHARRENBROICH EUGEN [AT]) 9 November 2006 (2006-11-09) page 9; figure -----	1-6
X	US 2 500 399 A (BROOME TALLY A) 14 March 1950 (1950-03-14) column 2, lines 19-46; figures -----	1,7-9, 12-14
X	US 3 243 573 A (WEISSE WALTER G ET AL) 29 March 1966 (1966-03-29) column 2, line 14 - column 31; figures -----	1,12,15
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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 document 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

10 August 2010

Date of mailing of the international search report

17/08/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Movadat, Robin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/058078

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 52 142344 A (MITSUI TOATSU CHEMICALS) 28 November 1977 (1977-11-28) * abstract; figures 1-3 -----	1,12,16
X,P	WO 2009/109664 A1 (TRIPE S GMBH [DE]; FUNKE MICHAEL [DE]; FRENZEL TIM [DE]) 11 September 2009 (2009-09-11) the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/058078

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 1262597	A2	04-12-2002	AT 437996 T DK 1262597 T3 NL 1018204 C2	15-08-2009 30-11-2009 11-12-2002
DE 202006013822	U1	09-11-2006	AT 8836 U1	25-01-2007
US 2500399	A	14-03-1950	NONE	
US 3243573	A	29-03-1966	NONE	
JP 52142344	A	28-11-1977	NONE	
WO 2009109664	A1	11-09-2009	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/058078

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. E01B7/24
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
E01B

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.
X	EP 1 262 597 A2 (HOLLAND RAILCONSULT B V [NL] MOVARES NEDERLAND B V [NL]) 4. Dezember 2002 (2002-12-04) Absätze [0013] - [0015], [0025] - [0030]; Abbildungen	1,2,5,6, 10,11
X	DE 20 2006 013822 U1 (SCHARRENBROICH EUGEN [AT]) 9. November 2006 (2006-11-09) Seite 9; Abbildung	1-6
X	US 2 500 399 A (BROOME TALLY A) 14. März 1950 (1950-03-14) Spalte 2, Zeilen 19-46; Abbildungen	1,7-9, 12-14
X	US 3 243 573 A (WEISSE WALTER G ET AL) 29. März 1966 (1966-03-29) Spalte 2, Zeile 14 - Spalte 31; Abbildungen	1,12,15
	----- -/--	

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

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
10. August 2010	17/08/2010
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Movadat, Robin

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/058078

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 52 142344 A (MITSUI TOATSU CHEMICALS) 28. November 1977 (1977-11-28) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 -----	1,12,16
X,P	WO 2009/109664 A1 (TRIPE S GMBH [DE]; FUNKE MICHAEL [DE]; FRENZEL TIM [DE]) 11. September 2009 (2009-09-11) das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/058078

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 1262597	A2	04-12-2002	AT 437996 T DK 1262597 T3 NL 1018204 C2	15-08-2009 30-11-2009 11-12-2002
DE 202006013822	U1	09-11-2006	AT 8836 U1	25-01-2007
US 2500399	A	14-03-1950	KEINE	
US 3243573	A	29-03-1966	KEINE	
JP 52142344	A	28-11-1977	KEINE	
WO 2009109664	A1	11-09-2009	KEINE	