

(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
25. Juni 2015 (25.06.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/090972 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
E01B 7/24 (2006.01) *E01B 19/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/076444
- (22) Internationales Anmeldedatum:
3. Dezember 2014 (03.12.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2013 226 740.1
19. Dezember 2013 (19.12.2013) DE
- (71) Anmelder: MAHLE INTERNATIONAL GMBH
[DE/DE]; Pragstraße 26-46, 70376 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder: KLENK, Andreas; Röntgenstraße 4, 71640
Ludwigsburg (DE). SIEBRECHT, Thomas; Stiergasse 15,
71642 Ludwigsburg (DE).
- (74) Anwalt: BRP RENAUD UND PARTNER MBB;
Königstraße 28, 70173 Stuttgart (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, 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, ST,
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: GEOTHERMAL ENERGY-DRIVEN HEAT EXCHANGER PLATE AS A RAIL OR POINT HEATING SYSTEM

(54) Bezeichnung : ERDWÄRMEBETRIEBENE WÄRMETAUSCHERPLATTE ALS SCHIENEN- BZW. WEICHENHEIZUNG

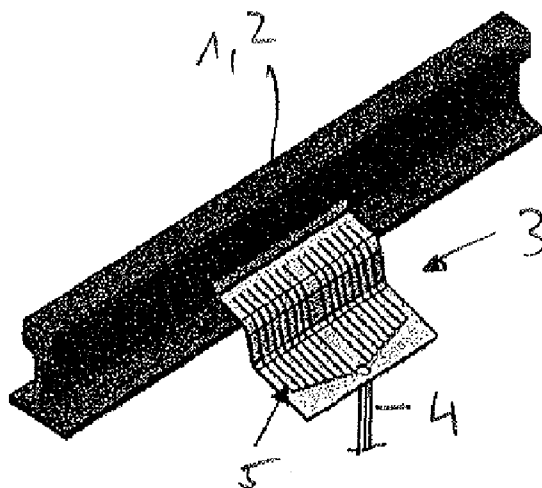


Fig. 1

(57) Abstract: The present invention relates to a rail/point heating system (3) which comprises a geothermal probe (4) and can be heated by geothermal energy. The rail/point heating system (3) comprises a heat exchanger plate (5) that can be brought in heat-exchanging contact with a rail (1) or point (2) and a geothermal probe (4) that is connected thereto and penetrates the soil. The heat exchanger plate (5) comprises an upper cover layer, a lower cover layer and an interposed intermediate layer. The invention allows an energy-saving reliable heating of the point.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schienen-/Weichenheizung (3), die eine Erdwärmesonde (4) aufweist und mittels Geothermie beheizbar ist. Die Schienen-/Weichenheizung (3) weist eine mit einer Schiene (1) oder Weiche (2) in wärmeübertragenden Kontakt bringbare Wärmetauscherplatte (5) und eine daran angeschlossenen und in den Untergrund eindringende Erdwärmesonde (4) auf. Die Wärmetauscherplatte (5) umfasst eine obere Abdecklage, eine untere Abdecklage sowie eine dazwischen angeordnete Zwischenlage. Hierdurch kann eine energiesparende zuverlässige Beheizung der Weiche gewährleistet werden.

ERDWÄRMEBETRIEBENE WÄRMETAUSCHERPLATTE ALS SCHIENEN- BZW. WEICHENHEIZUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schienen-/Weichenheizung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft außerdem eine Schiene oder eine Weiche mit einer derartigen Schienen-/Weichenheizung.

Um die Funktionsfähigkeit von Weichen auch im Winter und unter niedrigen Temperaturen, insbesondere bei Temperaturen unter 0°C einwandfrei gewährleisten zu können, werden sogenannte Weichenheizungen eingesetzt, die ein Blockieren der Weiche durch Eis und Schnee verhindern sollen. Hierzu werden heutzutage konventionelle, hauptsächlich elektrische oder gasbefeuerte Heizsysteme eingesetzt. Eine derartige elektrisch oder mit Gas betriebene Heizeinrichtung ist jedoch nicht nur wartungsintensiv, sondern zudem auch vergleichsweise teuer im Betrieb.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich daher mit dem Problem, für eine Schienen-/Weichenheizung der gattungsgemäßen Art eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, die insbesondere wartungsfreundlich und kostengünstig ist.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, ein aus dem Hausbereich bekanntes Heizprinzip nunmehr erstmals auf die Beheizung von Schienen bzw. Weichen zu übertragen, so dass eine erfindungsgemäße Schienen-/Weichenheizung eine Erdwärmesonde aufweist und mittels Geothermie, das

heißt mittels Erdwärme, beheizt werden kann. Eine derartige geothermische Beheizung von Weichen bzw. Schienen ist insbesondere unter dem Gesichtspunkt der Betriebskosten und der Umweltverträglichkeit deutlich besser als bisher bekannte elektrische oder gasbetriebene Heizsysteme. Die erfindungsgemäße Schienen-/Weichenheizung ist dabei derart ausgebildet, dass sie ohne separate Wärmepumpe auskommt, so dass sie nicht nur im Betrieb, sondern auch in der Konstruktion und Herstellung deutlich kostengünstiger ist als bisher bekannte Heizsysteme. Erfindungsgemäß umfasst die Wärmetauscherplatte eine obere Abdecklage, eine untere Abdecklage sowie eine dazwischen angeordnete Zwischenlage. Vorzugsweise sind dabei die obere Abdecklage, die untere Abdecklage und/oder die Zwischenlage aus Blech ausgebildet. In der Zwischenlage selbst sind Strömungskanäle sowohl für das aufsteigende dampfförmige Kältemittel als auch für das flüssige zurückströmende Kältemittel vorhanden. Die Strömungskanäle können dabei in der einen Richtung vom aufsteigenden dampfförmigen Kältemittel und in der anderen Richtung gleichzeitig vom flüssigen zurückströmenden Kältemittel genutzt werden. Durch den dreilagigen Aufbau der erfindungsgemäßen Wärmetauscherplatte kann diese konstruktiv sehr einfach aufgebaut werden, wobei die einzelnen Lagen vorzugsweise fluiddicht miteinander verlötet sind. Gleichfalls weist die Schienen-/Weichenheizung eine mit einer Schiene in wärmeübertragenden Kontakt bringbare Wärmetauscherplatte sowie die daran angeschlossene und in den Untergrund eindringende Erdwärmesonde auf. In der Erdwärmesonde und in der Wärmetauscherplatte ist zumindest ein Kondensat- und Dampfkanal angeordnet, so dass ein Kältemittel in der Art einer sogenannten Heatpipe bzw. eines Thermosiphons darin zirkulieren kann. Das Kältemittel kondensiert dabei in der Wärmetauscherplatte durch eine Wärmeabgabe an die zu beheizende Schiene und wird dadurch verflüssigt und fließt über den Kondensat- und Dampfkanal nach unten in die Erdwärmesonde. Aufgrund der vorhandenen Erdwärme wird nunmehr das verflüssigte Kondensat wieder verdampft und steigt im Kondensat- und Dampfkanal nach oben zurück in die Wärmetauscherplatte.

Dort angelangt erfolgt wiederum eine Wärmeübertragung an die Schiene und damit ein Verflüssigen des gasförmigen Kältemittels, wodurch ein stetiges und ohne externe Energiezufuhr auskommendes Heizsystem zum Beheizen der Schiene bzw. der Weiche geschaffen werden kann.

Generell kann die Erdwärmesonde auch in der Art eines Thermosiphons, das heißt eines schwerkraftgetriebenen Wärmerohrs ausgebildet sein, so dass das Kältemittel ausschließlich aufgrund der Schwerkraft in der Erdwärmesonde und insbesondere in deren Kondensat- und Dampfkanal zirkuliert. Dringt die Erdwärmesonde nahezu senkrecht in das Erdreich ein, so fließt das Kältemittel oder generell ein Wärmeübertragungsmedium, selbstständig von der Wärmetauscherplatte aufgrund der Schwerkraft in die Erdwärmesonde zurück, in welcher es aufgrund der vorhandenen Erdwärme wieder verdampft und über den Kondensat- und Dampfkanal nach oben in die Wärmetauscherplatte aufsteigt. Dort kondensiert das Kältemittel bzw. generell das Wärmeübertragungsmedium aufgrund der Wärmeabgabe an die zu beheizende Schiene und strömt flüssig, z.B. entlang einer Innenwandung des Kondensat- und Dampfkanals, entgegen des aufsteigenden Dampfes zurück zur Erdwärmesonde. Eine derartig ausgebildete Erdwärmesonde funktioniert somit ausschließlich aufgrund der vorhandenen Temperaturunterschiede und damit ohne jegliche Energiezufuhr von außen, wodurch nicht nur die Betriebskosten sehr gering sind, sondern zusätzlich auch wesentliche Bauteile bisheriger Heizsysteme, wie beispielsweise elektrische Heizwendeln oder gasbetriebene Brenner, entfallen können.

Zweckmäßig ist die Wärmetauscherplatte stufenförmig ausgebildet und an der tiefsten Stelle mit der Erdwärmesonde verbunden. Um ein problemloses Zurückfließen des flüssigen Kältemittels gewährleisten zu können, muss an der tiefsten Stelle der Wärmetauscherplatte ein Ablauf bzw. der Eingang des Kondensat- und Dampfkanals in die Erdwärmesonde angeordnet werden. Die stufenförmige Aus-

bildung der erfindungsgemäßen Wärmetauscherplatte ermöglicht darüber hinaus ein flächiges Anliegen an die zu beheizende Schiene bzw. Weiche, wodurch eine Wärmeübertragung und damit ein Beheizen der Schiene bzw. Weiche optimiert werden kann.

Zweckmäßig ist der Kondensat- und Dampfkanal zentral in der Erdwärmesonde angeordnet und von einer dünnwandig ausgebildeten Röhre umgeben. Dies bietet den großen Vorteil, dass der Kondensat- und Dampfkanal großflächig mit dem ihn umgebenden Erdreich wärmeübertragend verbunden ist, wodurch ein zuverlässiges Verdampfen des Kältemittels bzw. generell des Wärmeübertragungsmediums, gewährleistet werden kann. Das Zurückfließen des flüssigen Wärmeübertragungsmittels, beispielsweise des Kältemittels erfolgt sodann an der Innenwandung der Röhre des Kondensat- und Dampfkanals, so dass die Erdwärmesonde generell vergleichsweise einfach aufgebaut ist.

Zweckmäßig weist die Erdwärmesonde einen in die Zwischenlage eingelegten und mit der oberen Abdecklage verbundenen, insbesondere verlöteten, Bund auf. Hierdurch wird eine Montage der Erdwärmesonde an der Wärmetauscherplatte vereinfacht und insbesondere können gezielte Strömungsverhältnisse des Kältemittels innerhalb der Wärmetauscherplatte erzwungen werden. Der Bund an der Erdwärmesonde ermöglicht darüber hinaus ein flächiges Verlöten sowohl mit der Zwischenlage als auch mit der oberen Decklage, wodurch eine feste und fluidichte Verbindung geschaffen werden kann.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

Dabei zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Schienen-/Weichenheizung im Anbauzustand an eine Schiene, insbesondere einer Weiche,

Fig. 2 eine Detaildarstellung einer Wärmetauscherplatte der erfindungsgemäßen Schienen-/Weichenheizung mit angedeuteten innenliegenden Kanälen,

Fig. 3 eine Detaildarstellung aus Fig. 2 zur Verdeutlichung der Anbindung einer Erdwärmesonde an die Wärmetauscherplatte.

Entsprechend der Figur 1 ist an einer Schiene 1 bzw. einer Weiche 2 eine erfindungsgemäße Schienen-/Weichenheizung 3 angeordnet, die eine Erdwärmesonde 4 aufweist und mittels Geothermie beheizbar ist. Darüber hinaus besitzt die erfindungsgemäße Schienen-/Weichenheizung 3 eine mit der Schiene 1 bzw. der Weiche 2 im wärmeübertragenden Kontakt bringbare Wärmetauscherplatte 5, die gemäß den Figuren 2 und 3 detailliert dargestellt ist. In der Erdwärmesonde 4 und der Wärmetauscherplatte 5 ist dabei zumindest ein Kondensat- und Dampf-

kanal 6 angeordnet, so dass ein Kältemittel bzw. generell ein Wärmeübertragungsmedium in der Art einer sogenannten Heatpipe bzw. eines Thermosiphons zirkulieren kann. Betrachtet man insbesondere die Figur 3, so kann man erkennen, dass in der Erdwärmesonde 4 der Kondensat- und Dampfkanal 6 zentral angeordnet und von einer dünnwandig ausgebildeten Röhre 7 umgeben ist. Dies ermöglicht eine besonders hohe Wärmeübertragungsrate zwischen dem vergleichsweise warmen Erdreich und dem im Dampfkanal strömenden, gasförmigen Kältemittel. Das in der Wärmetauscherplatte 5 kondensierte Kältemittel fließt somit an der Innenwandung der Röhre 7 in die Erdwärmesonde 4 schwerkraftbedingt hinab, wobei es dann aufgrund der umgebenden Erdwärme verdampft, um anschließend im Kondensat- und Dampfkanal 6 wieder nach oben zu steigen und in die Wärmetauscherplatte 5 zu strömen. Dort angekommen erfolgt aufgrund der wärmeübertragenden Verbindung mit der Schiene 1 bzw. der Weiche 2 eine Abkühlung des Kältemittels bzw. des Wärmeübertragungsmediums, wodurch dieses wieder kondensiert und in flüssiger Form zurück über die Innenwandung der Röhre 7 des Kondensat- und Dampfkanals 6 in die Erdwärmesonde 4 fließt.

Die Wärmetauscherplatte 5 besitzt dabei eine obere Abdecklage 8, eine untere Abdecklage 9 sowie eine dazwischen angeordnete Zwischenlage 10. Die Zwischenlage 10 definiert dabei den Verlauf einer Vielzahl von Strömungskanälen 11, an deren Innenwandungen das aufsteigende, dampfförmige Kältemittel kondensiert. Die Zwischenlage 10 kann beispielsweise als Stanzteil ausgebildet sein, wobei die Seitenwandungen der Strömungskanäle 11 als Aussparungen zwischen zungenartig geformten Stegen der Zwischenlage 10 ausgebildet sind, d.h. dass die Seitenwandungen der Strömungskanäle 11 aus einem Vollmaterial des Blechs der Zwischenlage 10 herausgestanzt sind. Nachdem die Abdecklagen 8, 9 mit der Zwischenlage 10 verbunden, z.B. verlötet sind, bilden die einander zugewandten Flächen der Abdecklagen 8, 9 zusammen mit den Aussparungen der Zwischenlage 10 die Strömungskanäle 11.

Die Wärmetauscherplatte 5 kann dabei gemäß den in den Figuren 1 und 2 gezeigten Ausführungsformen stufenförmig ausgebildet sein, wobei die gezeigte Stufenform beispielsweise durch das Umformen der kompletten Wärmetauscherplatte 5 herstellbar ist, d.h. nachdem die ursprünglich jeweils flachen und ebenen Abdecklagen 8, 9 mit der ebenfalls ursprünglich flachen und ebenen Zwischenlage 10 zusammengefügt sind. Durch diese Umformbarkeit ist die Wärmetauscherplatte 5 flexibel an die jeweilige Einbausituation anpassbar.

Die Wärmetauscherplatte 5 ist an der tiefsten Stelle mit der Erdwärmesonde 4 verbunden. Dies ermöglicht ein Zurückfließen des kondensierten Kältemittels allein aufgrund der Schwerkraft, so dass insbesondere auf eine teure und energieerfordernde Wärmepumpe verzichtet werden kann.

Die Erdwärmesonde 4 weist einen in die Zwischenlage 10 eingelegten und mit der oberen Abdecklage 8 verbundenen, insbesondere verlöteten, Bund 12 auf (vergleiche Figur 3), der eine zuverlässige und fluiddichte Verbindung zwischen der Erdwärmesonde 4 und der Wärmetauscherplatte 5 ermöglicht. In der Figur 3 ist dabei das aufsteigende dampfförmige Kältemittel mit unterbrochenen Pfeilen 13 und das flüssige zurückströmende Kältemittel mit durchgehenden Pfeilen 14 bezeichnet. Um eine möglichst hohe Wärmeübertragung zwischen der Wärmetauscherplatte 5 und der zu beheizenden Schiene 1 bzw. Weiche 2 erreichen zu können, weist die Wärmetauscherplatte 5 eine an die Schiene 1 bzw. Weiche 2 angepasste Form auf, wie dies aus der linken und rechten Darstellung in der Figur 1 gezeigt ist. Betrachtet man die Figur 2, so kann man erkennen, dass die Wärmetauscherplatte 5 in einem oberen Bereich eine aufgebogene Kante 15 besitzt, mittels welcher ein nochmals vergrößerter, wärmeübertragender Kontakt mit der zu beheizenden Schiene 1 bzw. Weiche 2 hergestellt werden kann.

Mit der erfindungsgemäßen Schienen-/Weichenheizung 3 lässt sich somit eine Weiche ohne externe Energiezufuhr und technisch äußerst einfach und wartungsfrei beheizen.

Ansprüche

1. Schienen-/Weichenheizung (3), welche eine Erdwärmesonde (4) aufweist und mittels Geothermie beheizbar ist, wobei die Schienen-/Weichenheizung (3) eine mit einer Schiene (1) oder Weiche (2) in wärmeübertragenden Kontakt bringbare Wärmetauscherplatte (5) und eine daran angeschlossenen und in den Untergrund eindringende Erdwärmesonde (4) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmetauscherplatte (5) eine obere Abdecklage (8), eine untere Abdecklage (9) sowie eine dazwischen angeordnete Zwischenlage (10) umfasst.
2. Schienen-/Weichenheizung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Erdwärmesonde (4) und der Wärmetauscherplatte (5) zumindest ein Kondensat- und Dampfkanal (6) angeordnet ist, so dass ein Wärmeübertragungsmedium, insbesondere ein Kältemittel, in der Art einer Heatpipe bzw. eines Thermosiphons zirkulieren kann.
3. Schienen-/Weichenheizung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die obere Abdecklage (8), die untere Abdecklage (9) und/oder die Zwischenlage (10) aus Blech ausgebildet sind.
4. Schienen-/Weichenheizung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,

dass die Zwischenlage (10) Strömungskanäle (11) für das Wärmeübertragungsmedium aufweist.

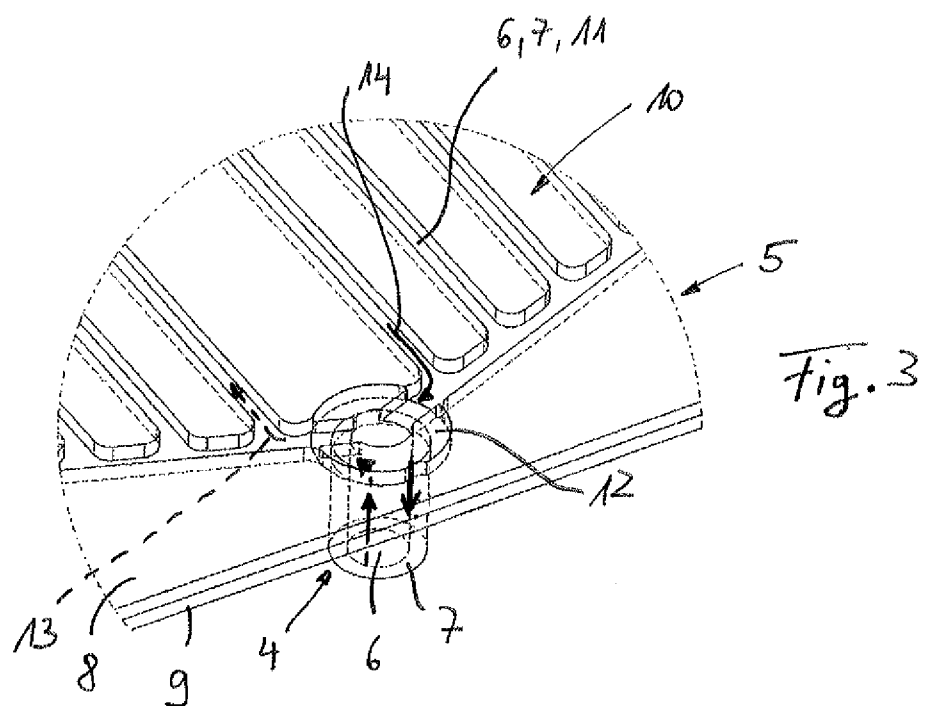
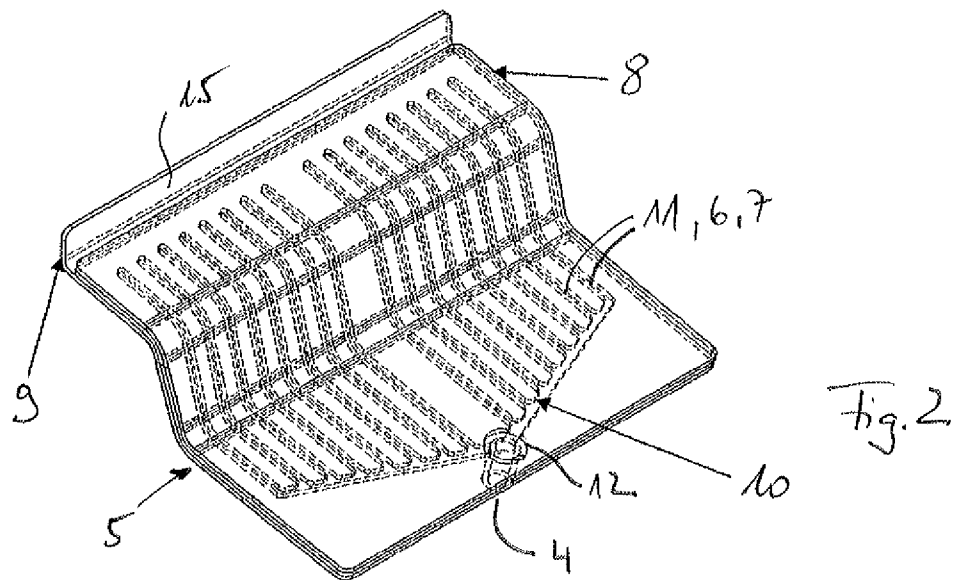
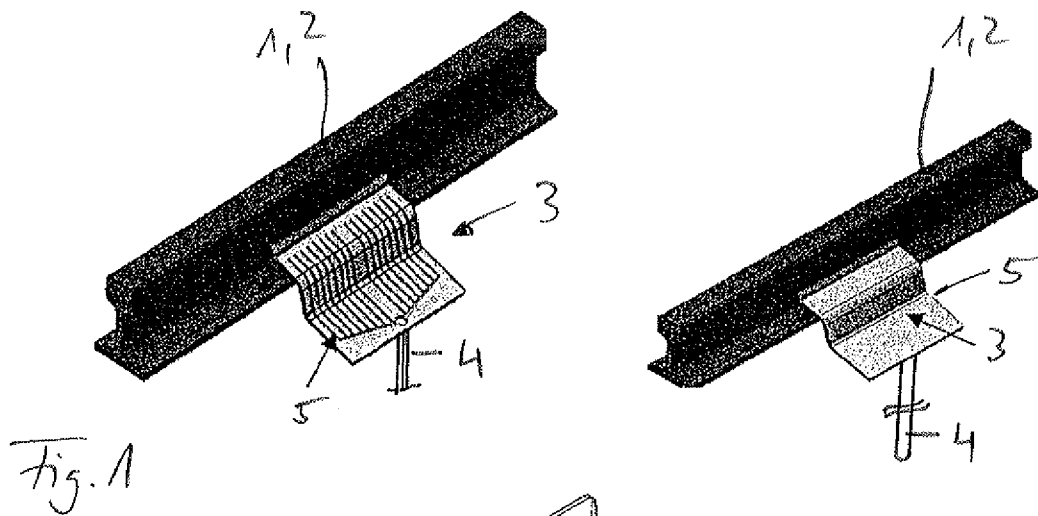
5. Schienen-/Weichenheizung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass Seitenwandungen der Strömungskanäle (11) durch Aussparungen des Materials der Zwischenlage (10) gebildet sind.

6. Schienen-/Weichenheizung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmetauscherplatte (5) eben und flach ausgebildet ist und durch einen Umformvorhang in eine abweichende Form bringbar ist.

7. Schienen-/Weichenheizung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmetauscherplatte (5) stufenförmig ausgebildet und an der tiefsten Stelle mit der Erdwärmesonde (4) verbunden ist.

8. Schienen-/Weichenheizung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Erdwärmesonde (4) einen in die Zwischenlage (10) eingelegten und mit der oberen Abdecklage (8) verbundenen, insbesondere verlöteten, Bund (12) aufweist.

9. Schiene (1) oder Weiche (2) mit einer Schienen-/Weichenheizung (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Wärmetauscherplatte (5) eine an die Schiene/Weiche (1, 2) angepasste Form aufweist und wärmeübertragend mit dieser verbunden ist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/076444

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. E01B7/24 E01B19/00
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 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.
X	WO 2013/037635 A1 (TRIPLE S GMBH [DE]; WITTIG REINER [DE]; FUNKE MICHAEL [DE]) 21 March 2013 (2013-03-21)	1,3,6-9
Y	figures 1-13 -----	2,4,5
A	WO 2009/109664 A1 (TRIPE S GMBH [DE]; FUNKE MICHAEL [DE]; FRENZEL TIM [DE]) 11 September 2009 (2009-09-11) page 8, paragraph 3; figure 2 -----	1
Y	DE 203 21 755 U1 (FELDMANN WOLFGANG [DE]) 18 June 2009 (2009-06-18) figure 1 -----	2
Y	WO 2010/142720 A1 (BALFOUR BEATTY PLC [GB]; MOHRICH JOERG [DE]; ZEISE WOLFRAM [DE]) 16 December 2010 (2010-12-16) figure 1 -----	4,5



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 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

4 February 2015

Date of mailing of the international search report

16/02/2015

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

Schwertfeger, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/076444

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2013037635 A1	21-03-2013	EP 2756131 A1 WO 2013037635 A1	23-07-2014 21-03-2013
WO 2009109664 A1	11-09-2009	AT 550492 T DK 2260149 T3 EP 2260149 A1 ES 2384602 T3 KR 20110009102 A WO 2009109664 A1	15-04-2012 09-07-2012 15-12-2010 09-07-2012 27-01-2011 11-09-2009
DE 20321755 U1	18-06-2009	DE 3025832 A1 DE 20321755 U1	04-02-1982 18-06-2009
WO 2010142720 A1	16-12-2010	DE 102010029854 A1 EP 2440706 A1 WO 2010142720 A1	16-12-2010 18-04-2012 16-12-2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. E01B7/24 E01B19/00
 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	WO 2013/037635 A1 (TRIPLE S GMBH [DE]; WITTIG REINER [DE]; FUNKE MICHAEL [DE]) 21. März 2013 (2013-03-21)	1,3,6-9
Y	Abbildungen 1-13	2,4,5
A	WO 2009/109664 A1 (TRIPE S GMBH [DE]; FUNKE MICHAEL [DE]; FRENZEL TIM [DE]) 11. September 2009 (2009-09-11) Seite 8, Absatz 3; Abbildung 2	1
Y	DE 203 21 755 U1 (FELDMANN WOLFGANG [DE]) 18. Juni 2009 (2009-06-18) Abbildung 1	2
Y	WO 2010/142720 A1 (BALFOUR BEATTY PLC [GB]; MOHRICH JOERG [DE]; ZEISE WOLFRAM [DE]) 16. Dezember 2010 (2010-12-16) Abbildung 1	4,5



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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

4. Februar 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/02/2015

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

Schwertfeger, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/076444

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
WO 2013037635	A1	21-03-2013	EP	2756131	A1		23-07-2014	
			WO	2013037635	A1		21-03-2013	

WO 2009109664	A1	11-09-2009	AT	550492	T		15-04-2012	
			DK	2260149	T3		09-07-2012	
			EP	2260149	A1		15-12-2010	
			ES	2384602	T3		09-07-2012	
			KR	20110009102	A		27-01-2011	
			WO	2009109664	A1		11-09-2009	

DE 20321755	U1	18-06-2009	DE	3025832	A1		04-02-1982	
			DE	20321755	U1		18-06-2009	

WO 2010142720	A1	16-12-2010	DE	102010029854	A1		16-12-2010	
			EP	2440706	A1		18-04-2012	
			WO	2010142720	A1		16-12-2010	
