(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 704 165 A1

(51) Int. Cl.: H05B 3/28 (2006.01)
B61D 27/00 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01955/10

(22) Anmeldedatum: 23.11.2010

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.05.2012

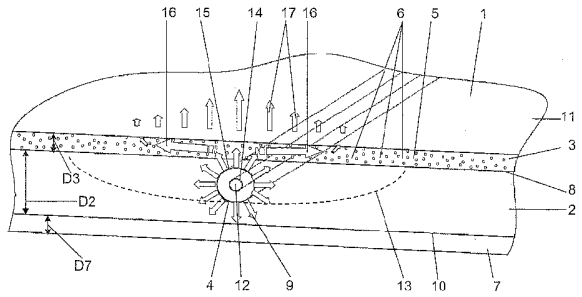
(71) Anmelder:
Urs Dolder AG, Fabrikstrasse 4
4614 Hägendorf (CH)

(72) Erfinder:
Christian Dolder, 4614 Hägendorf (CH)

(74) Vertreter:
Isler & Pedrazzini AG, Postfach 1772
8027 Zürich (CH)

(54) Bodenheizungsvorrichtung für Schienenfahrzeuge.

(57) Eine Bodenheizungsvorrichtung (1) für ein Schienenfahrzeug umfasst eine Basisschicht (2), eine sich über die Oberfläche (8) der Basisschicht (2) erstreckende Deckschicht (3) mit einer Bodenfläche (11) und mindestens ein in mindestens einer der Schichten (2, 3) eingelegtes Heizelement (4) zur Bereitstellung von thermischer Energie (9). Die thermische Energie (9) ist über die Bodenfläche (11) abgebbar. Mindestens eine der Schichten (2, 3) umfasst ein Trägermaterial (5) und im Trägermaterial (5) angeordnete Einlageelemente (6), welche Einlageelemente (6) eine hohe Wärmeleitfähigkeit (λ) aufweisen.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bodenheizungsvorrichtung für Schienenfahrzeuge gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1.

STAND DER TECHNIK

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Bodenheizungen für Schienenfahrzeuge bekannt. Solche Bodenheizungen müssen verschiedenen Anforderungen entsprechen.

[0003] Einerseits sollen die Bodenheizungen den Boden des Schienenfahrzeuges im Querschnitt gesehen nicht wesentlichen vergrössern. Die Dicke des Bodens soll also nicht erheblich grösser werden. Andererseits soll der Boden ein möglichst geringes Gewicht aufweisen, so dass der Einsatz des Schienenfahrzeuges über die gesamte Lebensdauer gesehen bezüglich energietechnischen Kriterien möglichst effizient bleibt. Zudem soll die Wärmeverteilung über die Bodenoberfläche möglichst gleichmässig bzw. homogen sein. Weiter soll die Abstrahlung von Wärme nach unten hin, also in Richtung Chassis des Schienenfahrzeuges möglichst klein sein. Zudem soll die Längenausdehnung vom Boden über die gesamte Dicke möglichst konstant sein, so dass Scherkräfte zwischen den Schichten verhindert werden.

[0004] Angesichts diesen Anforderungen hat man in der Vergangenheit eine Schichtbauweise gewählt. Der Schichtaufbau umfasste typischerweise ein unteres Metallblech, welches auf dem Traggestell des Schienenfahrzeuges aufliegt, eine wellenförmige Zwischenschicht, die auf dem Metallblech angeordnet ist, und ein oberes Metallblech, welches auf der wellenförmigen Zwischenschicht aufliegt. In der Zwischenschicht sind Heizelemente angeordnet, welche thermische Energie bereitstellen. Diese Energie wird dann über die beiden Metallbleche an die Umgebung abgegeben. Nachteilig war vor allem die Abgabe der Wärme über das zum Traggestell bzw. Chassis gerichtete Metallblech. Ein Verzicht dieses Bleches kommt aus Gründen der Wärmeausdehnung des oberen Metallbleches nicht in Betracht, denn dieses untere Metallblech kompensiert teilweise die Ausdehnung des oberen Metallblechs und sorgt für eine entsprechende Stabilität des Schichtaufbaus. Ein weiterer Nachteil ergeht aus der Tatsache, dass das Flächengewicht (Gewicht pro m^2) bei solchem Schichtaufbau verhältnismässig gross ist, was sich nachteilig auf den Energieverbrauch auswirkt. Zudem hat die Erfahrung gezeigt, dass die Verbindungsstellen zwischen Zwischenschicht und den Metallblechen aufgrund der thermisch bedingten unterschiedlichen Ausdehnung der Metallbleche grossen mechanischen Spannungen ausgesetzt sind, wobei die Verbindungsstellen teilweise zu zerreissen drohten.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0005] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung eine Aufgabe zugrunde, eine Bodenheizungsvorrichtung anzugeben, welche die Nachteile des Standes der Technik überwindet. Insbesondere soll das Flächengewicht einer solchen Bodenheizungsvorrichtung reduziert werden, ohne dass die homogene Wärmeverteilung negativ beeinträchtigt wird. Weiter ist es eine Aufgabe der Erfindung, die Abstrahlung nach unten zum Chassis weitgehend zu verhindern. Eine weitere Aufgabe ist es, Spannungen an den Verbindungsstellen zwischen den Schichten zu vermeiden.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Demgemäss umfasst eine Bodenheizungsvorrichtung für ein Schienenfahrzeug eine Basisschicht, eine sich über die Oberfläche der Basisschicht erstreckende Deckschicht mit einer Bodenfläche und mindestens ein in mindestens einer der Schichten eingelegtes Heizelement zur Bereitstellung von thermischer Energie, wobei die thermische Energie über die Bodenfläche abgebbar ist, und wobei mindestens eine der Schichten ein Trägermaterial und im Trägermaterial angeordnete Einlageelemente umfasst, welche Einlageelemente eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweisen. Durch die Anordnung der Einlageelemente im Trägermaterial kann das Flächengewicht reduziert werden, wobei der Wärmedurchgang vom Heizelement verbessert wird und die Wärmeverteilung auf der Bodenfläche durch die Einlageelemente gleichmässig bleibt.

[0007] Vorzugsweise sind die Einlageelemente im Wesentlichen in der Deckschicht und/oder in der Basisschicht im Bereich zwischen Heizelement und Deckschicht angeordnet. Somit kann ein besonders effizienter Wärmefluss zur Deckschicht bzw. durch die Deckschicht zu Bodenfläche erzielt werden. Zudem wird ein Wärmefluss in die zur Deckschicht gegenüberliegende Richtung verhindert bzw. vermindert.

[0008] Vorzugsweise ist diejenige Schicht mit den Einlageelementen versehen, welche sich unmittelbar der Bodenfläche anschliesst.

[0009] Vorzugsweise sind die Einlageelemente vom Zentrum des mindestens einen Heizelementes gesehen, in einem Schichtabschnitt angeordnet, welche sich vom Heizelement winklig zur Deckschicht bzw. zur Bodenfläche erstreckt. Dadurch kann die Wärmeverteilung weiter optimiert werden.

[0010] Vorzugsweise weist das Trägermaterial eine geringere Dichte als die Einlageelemente auf und besteht aus Kunststoff oder aus einem mit Glasfasern verstärkten Kunststoff oder aus einem mit Glasfasern verstärkten und aushärtbaren Harz.

[0011] Vorzugsweise weisen die Einlageelemente die Gestalt von Partikeln, vorzugsweise in der Grösse von 0.1 bis 2 mm, insbesondere im Bereich von 0.2 bis 0.5 mm, oder von einer zusammenhängenden Struktur auf. Unter einer zusammenhängenden Struktur kann beispielsweise ein Netz verstanden werden.

[0012] Vorzugsweise sind die Einlageelemente aus einem metallischen Material, insbesondere aus Aluminium und/oder Kupfer.

[0013] Bevorzugterweise ist die Wärmeleitfähigkeit der Einlageelemente im Bereich von 100 W/(mK) bis 500 W/(mK), insbesondere im Bereich von 150 W/(mK) bis 450 W/(mK).

[0014] Das Heizelement ist in der Basisschicht oder zwischen der Basisschicht und der Deckschicht, oder in der Deckschicht angeordnet.

[0015] Bevorzugterweise stehen die Basisschicht und die Deckschicht über eine Klebeverbindung miteinander in Verbindung. Alternativ wird die Basisschicht zusammen mit der Deckschicht extrudiert, so dass Basisschicht und Deckschicht einstückig ausgebildet sind und/oder dass sich die Deckschicht im Wesentlichen vollständig über die Basisschicht erstreckt.

[0016] Vorzugsweise weist die Bodenheizungsvorrichtung weiterhin eine Stabilisierungsschicht auf, welche mit der Basisschicht auf der der Deckschicht gegenüberliegenden Seite in Verbindung steht, wobei die Stabilisierungsschicht insbesondere aus glasfaserverstärktem Kunststoff ist. Vorzugsweise ist die Stabilisierungsschicht aus einem Material mit einer sehr geringen Wärmeleitfähigkeit, so dass diese die Wärmleitung zur Deckschicht bzw. zur Bodenfläche im Wesentlichen nicht beeinflusst.

[0017] Vorzugsweise besteht die Basisschicht im Wesentlichen aus einem geschäumten Kunststoff, wobei die Basisschicht thermisch mit der Deckschicht und ggf. mit der Stabilisierungsschicht in Verbindung steht. Der geschäumte Kunststoff kann zwischen die Deckschicht und die Stabilisierungsschicht bzw. auf die Deckschicht gespritzt werden.

[0018] Weitere Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0019] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnung beschrieben, die lediglich zur Erläuterung dient und nicht einschränkend auszulegen ist. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine schematische Perspektivansicht einer Ausführungsform einer Bodenheizungsvorrichtung für Schienenfahrzeuge.

BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0020] Die Fig. 1 zeigt eine schematische Perspektivansicht einer möglichen Ausführungsform einer Bodenheizungsvorrichtung für Schienenfahrzeuge. Wie eingangs erwähnt sind die Anforderungen für Schienenfahrzeuge besonders hoch, was das Flächengewicht, die Dicke des gesamten Bodens, und die konstante, homogene Wärmeverteilung über die Bodenfläche angeht. Weiter soll eine Wärmeabstrahlung gegen unten zum Chassis hin, was einem Energieverlust entspricht, weitgehend verhindert werden. Die in der Fig. 1 gezeigte Bodenheizungsvorrichtung berücksichtigt alle diese Anforderungen und verbessert diese im Vergleich zu Lösungen aus dem Stand der Technik.

[0021] Die Bodenheizungsvorrichtung 1 umfasst im Wesentlichen eine Basisschicht 2, eine Deckschicht 3 und mindestens ein in mindestens einer der beiden Schichten 2, 3 eingelegtes Heizelement 4 zur Bereitstellung von thermischer Energie 9. Die thermische Energie 9 wird vom Heizelement 4 an die beiden Schichten 2, 3 abgegeben, wobei die thermische Energie möglichst gleichmässig von der Deckschicht 3, welche dann den Boden in einem Schienenfahrzeug bildet, an den Innenraum des Schienenfahrzeuges abgegeben wird. In der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform ist das Heizelement 4 in der Basisschicht 2 angeordnet. Alternativ wäre es auch denkbar, das Heizelement 4 in der Deckschicht 1 oder teilweise in der Deckschicht 1 und teilweise in der Basisschicht 2 anzuordnen.

[0022] Die Basisschicht 2 umfasst eine obere Oberfläche 8, und eine untere Oberfläche 10. Die Deckschicht 3 steht mit der Basisschicht 2 über die obere Oberfläche 8 in Kontakt. Gegenüberliegend der oberen Oberfläche 8 umfasst die Deckschicht eine Bodenfläche 11, welche den Boden des Schienenfahrzeuges bereitstellt. Die thermische Energie, welche durch das Heizelement 4 bereitgestellt wird, wird über die Bodenfläche 11 abgegeben. So wie dies durch die Pfeile 17 dargestellt wird.

[0023] Im Gebrauch kann diese Bodenfläche 11 direkt als Fussboden dienen oder sie kann durch eine weitere Schicht, wie beispielsweise durch einen Bodenbelag oder Teppich überdeckt sein. Diese weitere Schicht dient vor allem der Bereitstellung einer ästhetischen Fläche und/oder der Verhinderung von Verschleiss der Bodenfläche 11. Zudem kann der Bodenbelag an den Wänden des Schienenfahrzeuges leicht nach oben gezogen werden, so dass eine Reinigung mit einem flüssigen Reinigungsmedium ermöglicht wird. In diesem. Zusammenhang gilt zu beachten, dass die weitere Schicht derart ausgebildet ist, dass der Wärmefluss durch diese Schicht möglichst wenig beeinträchtigt wird.

[0024] Die sich der Bodenfläche 11 anschliessende Schicht, hier also die Deckschicht 3 umfasst ein Trägermaterial 5 und im Trägermaterial 5 angeordnete Einlageelemente 6, welche eine hohe Wärmeleitfähigkeit λ aufweisen. In anderen

Ausführungsformen können die Einlageelemente 6 auch noch teilweise in der Basisschicht 2, vorzugsweise im Bereich der oberen Oberfläche 8, angeordnet sein. Folglich weist dann auch die Basisschicht 2 über einen Schichtabschnitt verteilte Einlageelemente auf. Mit anderen Worten kann auch gesagt werden, dass mindestens eine der der beiden Schichten 2, 3 ein Trägermaterial 5 und im Trägermaterial 5 angeordnete Einlageelemente 6 umfasst.

[0025] Die Einlageelemente 6 haben den Vorteil, dass die Wärmeverteilung in der Schicht 3 parallel zur Bodenfläche 11 und auch die Wärmeabgabe über die Bodenfläche 11 effizienter wird. Die Wärmeverteilung in der Schicht 3 wird durch die Pfeile 16 und die Wärmeabgabe von der Bodenfläche 11 durch die Pfeile 17 dargestellt.

[0026] Die Einlageelemente 6 sind über das Volumen vorzugsweise gleichmässig, also möglichst homogen, in der entsprechenden Schicht 3 bzw. im entsprechenden Schichtabschnitt verteilt. Typischerweise sind die Einlageelemente 6 aus einem metallischen Material und das Trägermaterial 5 besteht typischerweise aus einem Kunststoff mit einer geringeren Dichte als diejenige der Einlageelemente. Dies hat den Vorteil, dass das Flächengewicht der entsprechenden Schichten 2, 3 verglichen mit einem metallischen Blech aus dem Stand der Technik, reduziert werden kann, wobei die Wärmeleitfähigkeit der entsprechenden Schicht verglichen mit einer Schicht aus einem Kunststoff stark verbessert werden kann.

[0027] Als Trägermaterial 5 eignen sich Kunststoffe, wie Thermoplaste oder Duroplaste. Das Trägermaterial 5 kann auch aus einem aushärtbaren Harz, wie Polyester, Epoxy, Vinylester oder Venilester bestehen, in welchen Glasfasern eingelegt sind. Folglich kann das Trägermaterial 5 aus einem glasfaserverstärktem Kunststoff sein.

[0028] Die Einlageelemente 6 sind vorzugweise aus einem Metall, wobei mit Aluminium oder Kupfer besonders gute Ergebnisse erzielt worden sind. Die Einlageelemente 6 können beispielsweise aus Aluminiumgriess sein.

[0029] Unter einer hohen Wärmeleitfähigkeit λ wird in diesem Zusammenhang eine Wärmeleitfähigkeit im Bereich von 100 W/(mK) bis 500 W/(mK), insbesondere im Bereich von 150 W/(mK) bis 450 W/(mK), liegt.

[0030] Die physische Gestalt der Einlageelemente 6 kann verschiedenartig sein. Die Einlageelemente 6, können beispielsweise die Gestalt von Partikeln oder von einer zusammenhängenden Struktur aufweisen. Unter Partikeln werden hier beispielsweise Teile mit einer Grösse von 0.1 bis 2 mm, insbesondere im Bereich von 0.2 bis 0.5 mm, verstanden.

[0031] Unter einer zusammenhängenden Struktur kann beispielsweise ein Netz oder eine ähnliche Struktur verstanden werden. Auch eine chaotische zusammenhängende Struktur wäre denkbar. Beispielsweise wäre es auch denkbar stabförmige Elemente, die zu einem Gitter zusammengefügt sind, als Einlageelemente 6 in die Trägerschicht 5 einzulegen.

[0032] In der Fig. 1 ist lediglich die Deckschicht 3 mit den Einlageelementen 6 versehen. Die Basisschicht 2 umfasst hier keine Einlageelemente. Eine solche Ausführungsform ist besonders dann vorteilhaft, wenn ein geringes Flächengewicht verlangt wird. In alternativen Ausführungsformen ist es zudem denkbar, dass auch die Basisschicht 2 über einen Schichtabschnitt im Bereich zwischen Heizelement 4 und der Deckschicht 3 mit entsprechenden Einlageelementen 6 versehen ist. Dies ist besonders dann vorteilhaft, wenn eine vergrösserte Leistung der Bodenheizungsanlage gewünscht wird. In dieser Ausführungsform ist es dann besonders vorteilhaft, wenn die Einlageelemente 6 ausschliesslich zwischen dem Heizelement 4 und der Oberfläche 8 beziehungsweise der Deckschicht 3 angeordnet sind, weil dann vermieden wird, dass eine unerwünschte Wärmeleitung zur unteren Oberfläche 10 ermöglicht wird. Beispielsweise ist es auch denkbar, dass vom Zentrum 12 des Heizelementes 4 gesehen die Einlageelemente 6 sich in einem Bereich, der sich vom Heizelement 4 winklig zur Deckschicht 3 erstreckt, so wie dies mit der gestrichelten Linie 13 dargestellt wird, angeordnet sind. Somit wird eine besonders effektive Wärmeverteilung erreicht.

[0033] Die Bodenheizungsvorrichtung 1 kann zudem mit einer Stabilisierungsschicht 7 ausgestattet sein. Die Stabilisierungsschicht 7 weist vorzugsweise eine geringe Wärmeleitfähigkeit auf und wird vorzugsweise auf der unteren Oberfläche 10 der Basisschicht 2 angeordnet. Vorzugsweise ist diese Stabilisierungsschicht 7 aus einem glasfaserverstärkten Kunststoff, wobei so die Wärmeleitung nach unten hin, also in die unerwünschte Richtung, weitgehend vermieden wird, da eine solche Stabilisierungsschicht 7 keine Wärmesenke darstellt.

[0034] Die Basisschicht 2 und die Deckschicht 3 werden vorzugsweise über eine Klebeverbindung miteinander verbunden. Dabei wird ein Klebstoff auf die obere Oberfläche 8 aufgetragen und die Deckschicht 3 wird auf diesen Klebstoff aufgelegt. Alternativ kann die Basisschicht 2 auch zusammen mit der Deckschicht 3 extrudiert werden, so dass die Basisschicht 2 und die Deckschicht 3 einstückig ausgebildet sind. Alternativ kann die Basisschicht 2 und die Deckschicht 3 auch aus einer gemeinsamen Schicht bestehen.

[0035] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform werden die Deckschicht 3 und die Stabilisierungsschicht 7 beabstandet voneinander angeordnet, so dass das Heizelement 4 in den Zwischenraum zwischen den Schichten 3 und 7 eingelegt werden kann. Anschliessend kann dann die Basisschicht in der Gestalt eines aushärtbaren Schaums zwischen die Schichten eingespritzt werden, womit die Schichten 2, 3 und 7 dann thermisch miteinander in Verbindung stehen. Alternativ kann auch der Schaum, welcher dann die Basisschicht 2 darstellt auf die Deckschicht 3 aufgespritzt werden. Die thermische Verbindung entsteht beim Vorgang des Einspritzens des Schaumes.

[0036] Vorzugsweise weisen die Basisschicht 2, die Deckschicht 3 und die Stabilisierungsschicht 7 einen im Wesentlichen gleichen Wärmeausdehnungskoeffizienten auf, so dass Scherspannungen zwischen den Schichten weitgehend verhindert werden.

[0037] In der Fig. 1 werden auch die Dickenverhältnisse zwischen Basisschicht 2 und Deckschicht 3 gezeigt. Die Basisschicht 2 weist hier eine Dicke D, auf und die Deckschicht 3 weist eine Dicke D_3 auf. Vorzugsweise ist die Dicke D_2 der Basisschicht 2 grösser als die Dicke D_3 der Deckschicht 3. Die Stabilisierungsschicht 7 weist eine Dicke D_7 auf, welche ebenfalls kleiner ist als die Dicke D_2. Die Dicke D_2 definiert sich im Wesentlichen durch den Durchmesser des Heizelementes 4 und kann auch entsprechend variiert werden.

[0038] Die Summe aller Dicken D_2, D_3 und D_7 entspricht vorzugweise 16 mm oder 17 mm, wobei beispielsweise folgende Dickenverhältnisse eingesetzt werden können. D_2=3 mm, D_3=11 mm, D_7=3 mm oder D_2=2 mm, D_3=12 mm, D_7=3 mm. Abweichungen im Bereich von einigen mm sind ebenfalls denkbar.

[0039] Das Trägermaterial 5 weist ein Trägermaterialvolumen VT auf und die Einlageelemente 6 weisen ein Einlageelementvolumen VE auf. Vorzugsweise ist das Trägermaterialvolumen VT gleich gross oder grösser als das Einlageelementvolumen VE ($VT \geq VE$). Besonders bevorzugt nehmen die Einlageelemente 10% bis 50% des Gesamtvolumens ein.

[0040] Die Anordnung des mindestens einen Heizelementes 4 in der Bodenheizungsvorrichtung 1 kann verschiedenartig sein. Typischerweise wird die Anordnung so gewählt, dass eine möglichst gleichmässige Wärmeverteilung über die Bodenfläche 11 erzielt wird. Folglich ist es vorteilhaft, die Heizelemente 4 gleichmässig über die Bodenfläche 11 zu verteilen. Besonders bevorzugt werden die Heizelemente 4 mäanderförmig, also in Schlaufen, in der Bodenheizungsvorrichtung angeordnet. Alternativ können auch mehrere Heizelemente 4 parallel zueinander verlegt werden. Zudem ist auch der Einsatz einer Heizmatte denkbar.

[0041] Vorzugsweise ist das Heizelement 4 ein elektrisches Heizelement und weist vorzugsweise die Gestalt eines Heizdrahtes 14 auf. Alternativ kann das Heizelement 4 auch ein Rohrsystem umfassen, welches durch ein Wärmeträgermedium durchströmt wird. Das Heizelemente 4 kann beispielsweise in einer zylindrischen Öffnung 15 in der entsprechenden Schicht 3 liegen. Alternativ kann das Heizelement 4 auch direkt in die entsprechende Schicht 2 eingelegt sein. Das Element mit dem Bezugszeichen 15 wäre dann eine Ummantelung des Heizelementes 4.

[0042] Zusammenfassend können hier folgende Vorteile der Erfindung festgehalten werden. Einerseits wird durch die Einlageelemente 6 ein grösserer Wärmestrom durch die Deckschicht 3 bei kleinem Flächengewicht erzielt. Weiter wird die Gleichmässigkeit der Wärmeverteilung auf der Bodenfläche 11 verbessert. Zudem kann auf die Anordnung einer metallischen Stabilisierungsplatte verzichtet werden, was das Flächengewicht des Bodens weiter minimiert. Zudem lässt sich ein solche Bodenheizungsvorrichtung kostengünstig herstellen.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0043]

1	Bodenheizungsvorrichtung
2	Basisschicht
3	Deckschicht
4	Heizelement
5	Trägermaterial
6	Einlageelemente
7	Stabilisierungsschicht
8	obere Oberfläche
9	thermische Energie
10	untere Oberfläche
11	Bodenfläche
12	Zentrum
13	Schichtabschnitt
14	Heizdraht
15	Öffnung/Ummantelung
16	Wärmeverteilung
17	Wärmeabgabe

Patentansprüche

1. Bodenheizungsvorrichtung (1) für ein Schienenfahrzeug umfassend eine Basisschicht (2), eine sich über die Oberfläche (8) der Basisschicht (2) erstreckende Deckschicht (3) mit einer Bodenfläche (11) und mindestens ein in mindestens einer der Schichten (2, 3) eingelegtes Heizelement (4) zur Bereitstellung von thermischer Energie (9), wobei die thermische Energie (9) über die Bodenfläche (11) abgebbar ist, und wobei mindestens eine der Schichten (2, 3) ein Trägermaterial (5) und im Trägermaterial (5) angeordnete Einlageelemente (6) umfasst, welche Einlageelemente (6) eine hohe Wärmeleitfähigkeit (λ) aufweisen.
2. Bodenheizungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlageelemente (6) im Wesentlichen in der Deckschicht (3) und/oder in der Basisschicht im Bereich zwischen Heizelement (4) und Deckschicht (3) angeordnet sind.
3. Bodenheizungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diejenige Schicht (2), die mit den Einlageelementen (6) versehen ist, welche sich unmittelbar der Bodenfläche (11) anschliesst.
4. Bodenheizungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlageelemente (6) vom Zentrum (15) des mindestens einen Heizelementes (4) gesehen, in einem Schichtabschnitt (13) angeordnet sind, welche sich vom Heizelement (4) winklig zur Deckschicht (3) erstreckt.
5. Bodenheizungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermaterial (5) eine geringere Dichte als die Einlageelemente (6) aufweist und aus Kunststoff oder aus einem mit Glasfasern verstärkten Kunststoff oder aus einem mit Glasfasern verstärkten und aushärtbaren Harz besteht.
6. Bodenheizungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlageelemente (6) die Gestalt von Partikeln, vorzugsweise in der Grösse von 0.1 bis 8 mm, insbesondere im Bereich von 0.5 bis 5 mm, oder von einer zusammenhängenden Struktur aufweisen.
7. Bodenheizungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlageelemente (6) aus einem metallischen Material sind, insbesondere aus Aluminium und/oder Kupfer.
8. Bodenheizungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeleitfähigkeit (X) der Einlageelemente im Bereich von 100 W/(mK) bis 500 W/(mK), insbesondere im Bereich von 150 W/(mK) bis 450 W/(mK) liegt.
9. Bodenheizungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Heizelement (4) in der Basisschicht (2) oder zwischen der Basisschicht (2) und der Deckschicht (3), oder in der Deckschicht (3) angeordnet ist.
10. Bodenheizungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Basisschicht (2) und die Deckschicht (3) über eine Klebeverbindung miteinander in Verbindung stehen, und/oder dass die Basisschicht (2) zusammen mit der Deckschicht (3) extrudiert wird, so dass Basisschicht (2) und Deckschicht (3) einstückig ausgebildet sind, und/oder dass sich die Deckschicht (3) im Wesentlichen vollständig über die Basisschicht (2) erstreckt.
11. Bodenheizungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bodenheizungsvorrichtung weiterhin eine Stabilisierungsschicht (7) aufweist, welche mit der Basisschicht (2) auf der der Deckschicht (3) gegenüberliegenden Seite in Verbindung steht, wobei die Stabilisierungsschicht (7) insbesondere aus glasfaserverstärktem Kunststoff ist.
12. Bodenheizungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Basisschicht (2) im Wesentlichen aus einem geschäumten Kunststoff besteht, wobei die Basisschicht (2) thermisch mit der Deckschicht (3) und ggf. mit der Stabilisierungsschicht (7) in Verbindung steht.
13. Bodenheizungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Volumen des Trägermaterials (VT) gleich gross oder grösser ist als der Einlageelemente (VE).
14. Bodenheizungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Heizelement (4) direkt in der entsprechenden Schicht (2, 3) eingebettet ist, oder dass das Heizelement (4) in einer Öffnung (15) in der entsprechenden Schicht liegt.
15. Bodenheizungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Heizelement (4) in mäanderförmigen Schlaufen mit parallelen Abschnitten angeordnet ist, oder dass eine Vielzahl von Heizelementen (4) parallel zueinander angeordnet sind oder dass das Heizelement (4) die Gestalt einer Heizmatte aufweist.
16. Bodenheizungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Basisschicht (2), die Deckschicht (3) und die Stabilisierungsschicht (7) einem im Wesentlichen gleichen Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweisen.
17. Schienenfahrzeug umfassend eine Bodenheizungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

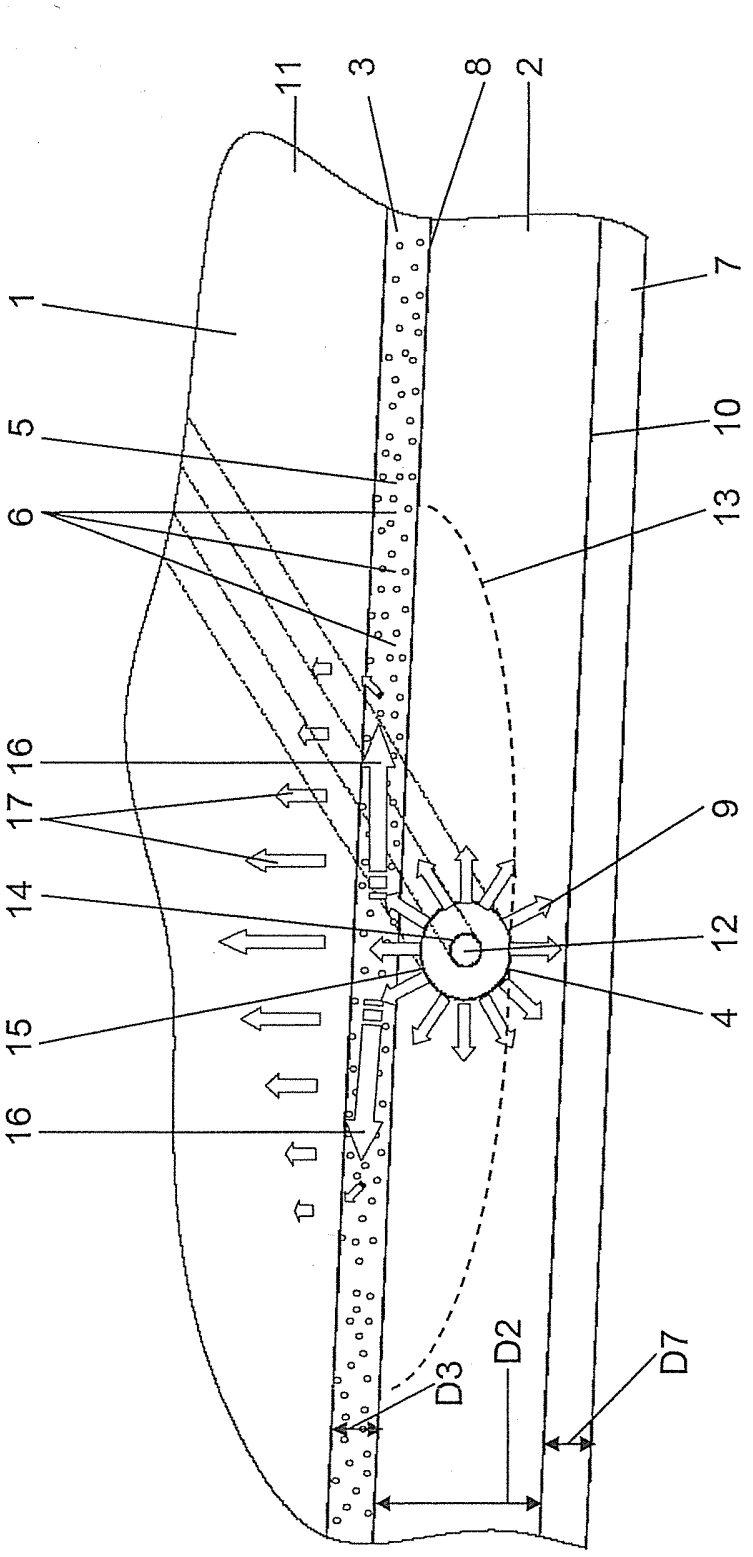


FIG. 1

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG	AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS
	P158816 DO/HF/UB
Nationales Aktenzeichen 1955/2010	Anmeldedatum 23-11-2010
Anmeldeland CH	Beanspruchtes Prioritätsdatum
Anmelder (Name) Urs Dolder AG	
Datum des Antrags auf eine Recherche Internationaler Art 09-03-2011	Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat SN 55751

I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC

B01D17/10 B61D27/00 B60H1/00
F24D13/02 H05B3/28

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff

Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
IPC	B61D B60H F24D H05B

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

III. ☐ **EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN** (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)

IV. ☐ **MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG** (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)

Formblatt PCT/ISA 201 a (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche
CH 19552010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B61D17/10 B61D27/00 B60H1/00 F24D13/02 H05B3/28
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B61D B60H F24D H05B

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 VERÖFFENTLICHUNGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 42 10 885 A1 (WEBER WILLI [DE]) 7. Oktober 1993 (1993-10-07) * Spalte 1, Zeile 65 - Spalte 2, Zeile 49 * * Spalte 3, Zeile 53 - Spalte 4, Zeile 59 * * Abbildungen 1-4 *	1-17
X Y	US 2007/215589 A1 (BERGER CRAIG M [US]) 20. September 2007 (2007-09-20) * Absatz [0038] - Absatz [0045] * * Absatz [0001] * * Abbildungen 1-5 *	1 1-17

-/--

[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" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem 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 Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art	Absendedatum des Berichts über die Recherche internationaler Art
16. Juni 2011	24 JUN 2011

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	Fuchs, Alоїse

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Januar 2004)

Seite 1 von 2

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche: CH 19552010

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 004 895 A (NISHINO YOSHINORI [JP] ET AL) 2. April 1991 (1991-04-02) * Spalte 5, Zeile 31 - Spalte 7, Zeile 2 * * Spalte 7, Zeile 53 - Spalte 8, Zeile 13 * * Spalte 9, Zeile 51 - Spalte 10, Zeile 62 * * Abbildungen 1-12 *	1-17
Y	WO 02/19771 A1 (CECATEC CORP [KR]; OH TAE SUNG [KR]; SUH YOUNG SUK [KR] CECATEC CORP [ ) 7. März 2002 (2002-03-07) * das ganze Dokument *	1-17

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Januar 2004)

Seite 2 von 2

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche: CH 19552010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4210885	A1	07-10-1993	KEINE	
US 2007215589	A1	20-09-2007	KEINE	
US 5004895	A	02-04-1991	CA 1314581 C	16-03-1993
			DE 3922465 A1	11-01-1990
WO 0219771	A1	07-03-2002	AU 6074901 A	13-03-2002
			CN 1449639 A	15-10-2003
			EP 1325665 A1	09-07-2003
			KR 20020005166 A	17-01-2002
			NO 20030360 A	21-02-2003
			RU 2237382 C1	27-09-2004
			US 2003155347 A1	21-08-2003

Formular PCT/ISA/205 (Anhang Patentfamilie) (Januar 2004)