



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 601 234 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.11.2005 Patentblatt 2005/48

(51) Int Cl.7: **H05B 3/16, H05B 3/46**

(21) Anmeldenummer: **05010175.7**

(22) Anmeldetag: **11.05.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(72) Erfinder: **Kamal, Mostafa, Dr.**
42113 Wuppertal (DE)

(74) Vertreter: **Berg, Eike Karl**
Berghof
Zur Ziegelei 8
24943 Tastrup/Flensburg (DE)

(30) Priorität: **12.05.2004 DE 102004023922**

(71) Anmelder: **Kamal, Mostafa, Dr.**
42113 Wuppertal (DE)

(54) **Vereisungsfrei haltbare Mittel zum Führen von Medien**

(57) Vorgeschlagen werden vereisungsfrei haltbare Mittel zum Führen von Medien mit

- einer aus wärmeleitendem Material bestehende Nutzungsoberfläche,

dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel ferner umfassen:

- eine aus gegossenem wärmeleitendem Material bestehende Strahlungsschicht, auf deren erste Seite die Nutzungsoberfläche unmittelbar benachbart gelegen ist,
- Heizmittel zur Erwärmung der Strahlungsschicht,

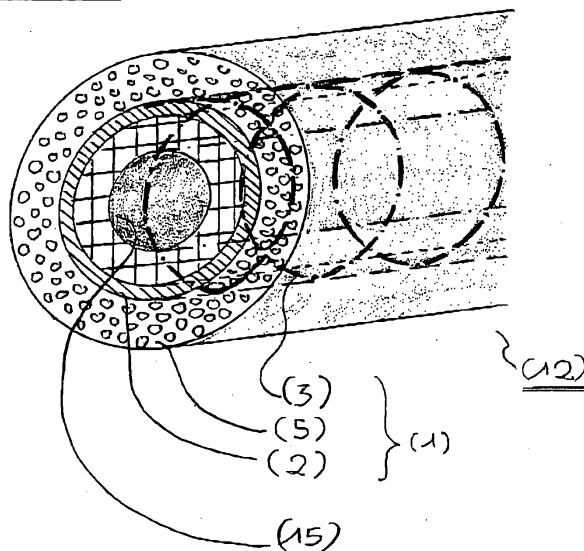
auf deren zweite Seite, gegenüberliegend ihrer ersten Seite, die Heizmittel unmittelbar benachbart gelegen sind,

- eine aus gegossenem wärmedämmendem Material bestehende Basisschicht, die zusammen mit der Strahlungsschicht die Heizmittel ummantelt,

wobei mindestens eine Schicht aus Strahlungs- und Basisschicht an die Heizmittel angegossen ist.

Es werden zahlreiche Ausführungsformen des erfindungsgemäßen vereisungsfrei haltbaren Mittel, Möglichkeiten ihrer Verwendung sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Heizelements zur Ausbildung von vereisungsfrei haltbaren Mitteln offenbart.

Figur 1:



EP 1 601 234 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft vereisungsfrei haltbare Mittel zum Führen von Medien gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1, zahlreiche Ausführungsformen der erfindungsgemäßen vereisungsfrei haltbaren Mittel sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Heizelements zur Ausbildung von vereisungsfrei haltbaren Mitteln.

[0002] Die Behinderung des öffentlichen Lebens durch Vereisung technisch genutzter Einrichtungen insbesondere in den nördlichen Regionen von Europa, den USA und Kanada sowie von Russland in den kalten Wintermonaten führt jährlich zu hohen Sachschäden sowie zu Ausfall und/oder Verspätungen von öffentlichen Verkehrsmitteln und somit zusammengefasst zu großen finanziellen Verlusten, weil es an einfachen, wirkungsvollen Systemen zur Enteisung solcher Einrichtungen fehlt.

[0003] Zwar ist beispielsweise die Enteisung der Flügel insbesondere in ihrem vorderen Bereich von Flugzeugen durch das Aufspritzen entsprechender Flüssigkeiten bekannt, jedoch ist ein solches Vorgehen uneffektiv, personal- und zeitintensiv. Nichtsdestotrotz wird ein solches Vorgehen auch beim Enteisen von Schiffsfahrtsrampen mangels effektiver Alternativen häufig angewandt.

[0004] Eisfreie öffentliche Gehwege durch die Verlegung von elektrischen Heizdrähten unterhalb der Betonoberflächen einzeln zu verlegender Gehwegplatten sind beispielsweise aus der **US-A-3,626,149** bekannt. Die Idee wurde später aufgegriffen durch die **DE 28 33 025 A 1**, die ein Bauelement vorschlägt mit einem wannenartig ausgebildeten Oberteil, einer in dieses wannenartige Oberteil eingelegten Heizfolie und einer die Heizfolie hinterfütternden Hartschaumschicht. Als mögliche Anwendungen des bekannten Bauelements wurden unter anderem Terrassenplatten und Treppenstufen zu deren eisfreien Ausgestaltung offenbart.

[0005] Der Erfinder erkannte, dass die bekannten Vorschläge in der Praxis oft deshalb nicht überzeugen konnten, da das öffentliche Leben weniger von eisfreien Gehwegen als von auch bei widrigen Wetterverhältnissen weiterhin zu nutzenden technischen Einrichtungen abhängig ist.

[0006] Ziel der Erfindung ist es daher, geeignete Mittel der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen, mit denen technische Einrichtungen auch bei widrigen Wetterverhältnissen weiterhin zu nutzen sind.

[0007] Die Aufgabe wird durch vereisungsfrei haltbare Mittel zum Führen von Medien gelöst mit

- ☐ einer aus wärmeleitendem Material bestehende Nutzungsoberfläche,

wobei diese Mittel ferner umfassen:

- eine aus gegossenem wärmeleitendem Material bestehende Strahlungsschicht auf deren erste Sei-

te die Nutzungsoberfläche unmittelbar benachbart gelegen ist,

- Heizmittel zur Erwärmung der Strahlungsschicht, auf deren zweite Seite, gegenüberliegend ihrer ersten Seite, die Heizmittel unmittelbar benachbart gelegen sind,

- eine aus gegossenem wärmedämmendem Material bestehende Basisschicht, die zusammen mit der Strahlungsschicht die Heizmittel ummantelt,

wobei mindestens eine Schicht aus Strahlungs- und Basisschicht an die Heizmittel angegossen ist.

[0008] Erfindungsgemäß umfassen somit die Mittel, die vereisungsfrei gehalten werden können, eine aus wärmeleitendem Material bestehende Nutzungsoberfläche, unter der unmittelbar benachbart ein Heizelement positioniert ist, wobei dieses Heizelement eine aus gegossenem wärmeleitendem Material bestehende Strahlungsschicht, Heizmittel, insbesondere elektrische Heizmittel wie elektrische, beispielsweise mäanderförmig verlegte Heizleitungen oder elektrische Heizfolien, sowie eine aus gegossenem wärmedämmendem Material bestehende Basisschicht enthält. Die Heizmittel werden durch die Basisschicht und die Strahlungsschicht ummantelt.

[0009] Hergestellt wird das unterhalb der Nutzungsoberfläche zu positionierende Heizelement, in dem in eine passende Gießform als Negativform des zu erstellenden Heizelements zunächst das gießfähig aufbereitete Material für die Strahlungsschicht in einer solch vordosierten bzw. vorbestimmten Menge eingegeben wird, dass die Schichtdicke der auszubildenden Strahlungsschicht einerseits möglichst gering ist, um die gewünschten wärmeleitenden Eigenschaften zu erzielen, andererseits aber dick genug ist, um die notwendige physikalische Belastbarkeit für den späteren Gebrauch des Heizelements und - sofern gewünscht - die erforderliche elektrische Isolierung zu gewährleisten.

[0010] Auf den Flüssigkeitsspiegel des noch nicht getrockneten Materials für die Strahlungsschicht werden nun die Heizmittel in der gewünschten Art und Weise verlegt und eingebettet. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die Heizmittel luft einschlussfrei mit dem Material für die Strahlungsschicht in Kontakt stehen.

[0011] Anschließend wird das gießfähig aufbereitete Material für die Basisschicht in einer vordosierten bzw. vorbestimmten Menge in die Gießform gegeben, so dass eine luft einschlussfreie Ummantelung der Heizmittel mit dem Material für die Strahlungsschicht und für die Basisschicht sichergestellt ist. Es wird so deutlich, dass mindestens eine Schicht aus Strahlungs- und Basisschicht an die Heizmittel angegossen ist. Im Ergebnis ist so ein einstückiges Heizelement aus Strahlungs- und Basisschicht mit durch diesen Schichten ummantelten Heizmitteln möglich.

[0012] In einer bevorzugten Verfahrensergänzung wird ein flexibler Stempel beispielsweise aus Schaumstoff oder Gummi auf den Flüssigkeitsspiegel der zuletzt

ausgebildeten Schicht mit hohem Druck aufgesetzt, um die Materialien für die Strahlungsschicht und/oder für die Basisschicht zu komprimieren und gegebenenfalls entstandene Luftblasen herauszupressen. Vor der abschließenden Entformung des dann fertig gestellten Heizelements erfolgt seine zumindest teilweise Trocknung und/oder Härtung. Nach der Entformung werden die Heizelemente ggf. endgetrocknet und/oder -gehärtet.

[0013] Als Alternative zu der vorstehend beschriebenen Herstellweise ist es genauso möglich, die Schichten in umgekehrter Reihenfolge in einer dahingehend geändert gestalteten Gießform auszubilden.

[0014] Bei dem Heizelement liegt das Verhältnis des Wärmedurchgangswiderstandes der Strahlungsschicht $k_{(\text{Strahlungsschicht})}$ zum Wärmedurchgangswiderstand der Basisschicht $k_{(\text{Basisschicht})}$, das ist $k_{(\text{Strahlungsschicht})} : k_{(\text{Basisschicht})}$, idealerweise in einem Bereich von 1:10 bis 1:1000 und bevorzugt in einem Bereich von 1:20 bis 1:50, wobei der Wärmedurchgangswiderstand k jeweils definiert ist als Quotient aus jeweiliger Schichtdicke d und Schichtwärmeleitfähigkeit λ : $k=d/\lambda$. Die Wärmeleitfähigkeit λ ist in diesem Zusammenhang ein Maß für die Wärme, die je Sekunde durch eine Schicht mit der Fläche von 1 cm^2 und der Dicke von 1 cm fließt, wenn zwischen den beiden Seiten der Schicht ein Temperaturunterschied von 1 K besteht.

[0015] Es ist vorteilhaft, das Heizelement so auszubilden, dass die Strahlungsschicht eine wesentlich geringere Schichtdicke als die Basisschicht aufweist. Als wesentlich geringer im Sinne der vorliegenden Schrift gilt die Schichtdicke der Strahlungsschicht insbesondere dann, wenn sie weniger als ein Viertel der Schichtdicke der Basisschicht ausmacht. Dabei hat es sich gezeigt, dass hervorragende Eigenschaften des Heizelements vor allem dann zu beobachten sind, wenn die Strahlungsschicht eine Schichtdicke in einem Bereich von 2 mm bis 10 mm und bevorzugt in einem Bereich von 2 mm bis 5 mm und die Basisschicht eine Schichtdicke in einem Bereich von 7 mm bis 40 mm und bevorzugt in einem Bereich von 15 mm bis 25 mm hat.

[0016] Bevorzugt weist die Strahlungsschicht eine höhere spezifische Masse als die Basisschicht auf, wobei sich für die Strahlungsschicht eine spezifische Masse in einem Bereich von 1 bis $2,5 \text{ g/cm}^3$ und für die Basisschicht eine spezifische Masse in einem Bereich von $0,03$ bis 1 g/cm^3 und besonders von $0,3$ bis $0,9 \text{ g/cm}^3$ bewährt hat. Diese unterschiedlichen spezifischen Massen von Strahlungs- und Basisschicht lassen sich in erster Linie durch die Verwendung unterschiedlicher Füllstoffe mit unterschiedlichen Zugabemengen realisieren. Für die Basisschicht finden bevorzugt einer oder mehrere aufgeschäumte Füllstoffe wie Glasschaumkugeln, aufgeschäumter Ton und Leca® Verwendung, wobei es auch möglich ist, dass die Basisschicht vollständig aus einem aufgeschäumten Kunststoffmaterial besteht. Für die Strahlungsschicht ist es möglich, auf Füllstoffe ganz zu verzichten oder einen oder mehrere der folgenden

Füllstoffe einzusetzen: Steinbruch, Steinmehl, Ton, Kaolin und bevorzugt wegen seiner Brand dämmenden Wirkung Trialuminiumhydrat. Als Bindemittel eignen sich für die Strahlungs- wie für die Basisschicht einer oder mehrere Vertreter aus den folgenden Reaktionsharzbindemitteln, wie z.B. Epoxyd-, Polyurethan-, Phoran-, Acrylat-, Polyester-, Phenolharz.

[0017] Als Heizmittel bieten sich für die erfindungsgemäßen Heizelemente elektrische Heizfolien oder elektrische Heizleitungen an, wobei sowohl die Heizfolien wie auch die Heizleitungen mit Anschlussmitteln beispielsweise in Form von Buchsen zur elektrischen Versorgung mit Strom aus dem öffentlichen Versorgungsnetz oder eines vorgeschalteten Transformators versehen sind. Sehr gute Testergebnisse konnten dabei mit an den Heizmitteln anliegenden Versorgungsspannungen von 110 und 220 V (Wechselspannung) sowie 12 , 24 und 40 V (Gleichspannung) gemacht werden. Kommen Heizleitungen zum Einsatz, sind diese bevorzugt mäandertförmig zwischen Strahlungs- und Basisschicht verlegt. Durch die bevorzugten elektrisch isolierenden Eigenschaften des Materials mindestens für die Strahlungsschicht können die Heizleitungen - bei Bedarf und ausreichender Dicke der Strahlungsschicht - auch ohne die bisher üblichen Heizleitungsisolierungen durch PVC, Teflon, Silikon o.ä. verwendet werden.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Heizelemente mit Komponenten zur Verbindung einer Mehrzahl von Heizelementen in flächiger Form versehen. Dieses ist insbesondere dann der Fall, wenn die Heizelemente in Mattenform miteinander verbunden sein sollen. Die Komponenten können dann beispielsweise in Form eines Gitters, Netzes, Gewebes, Vlieses oder einer Folie ausgebildet sein, wobei sie im Falle ihrer elektrischen Leitfähigkeit gleichzeitig als Heizmittel genutzt werden können. Auch ist es möglich, die Komponenten zur Verbindung einer Mehrzahl an Heizelementen

- zumindest teilweise an den Seitenflächen der Strahlungsschicht und/oder der Basisschicht zu befestigen,
- im Querschnitt der Strahlungsschicht und/oder der Basisschicht einzubetten,
- als Verbindungsschicht auszubilden, die zwischen der Strahlungsschicht und den Heizmitteln und/oder zwischen der Basisschicht und/oder den Heizmitteln positioniert ist.

[0019] Wegen der möglichst hohen Wärmeleitfähigkeit der Strahlungsschicht einerseits und der möglichst hohen Wärmedämmfähigkeit der Basisschicht andererseits besitzen die unterhalb der Nutzungsoberfläche zu positionierende Heizelemente einen außergewöhnlich hohen Wirkungsgrad, weil die Wärmeenergie nahezu vollständig über die Strahlungsschicht an die Nutzungsoberfläche abgegeben wird, während der Wärmeverlust über die Basisschicht minimal ist. In Vergleichsuntersu-

chungen konnte bei der Enteisung einer Auffahrrampe einer RoRo-Fähre einerseits mittels konventioneller Konvektionsheizsysteme und andererseits mit den vorgeschlagenen Heizelementen eine Reduzierung des Energiebedarfs um 60 % festgestellt werden. Es ist dabei möglich, die Heizelemente mit Thermostaten zu versehen, welche in Abhängigkeit vom Erreichen einer vor-einzustellenden Oberflächentemperatur der Nutzungsoberfläche die Energiezufuhr zu den Heizelementen regeln.

[0020] Die vereisungsfrei haltbaren Mittel zum Führen von Medien werden in einer ersten Ausführungsform als Rohrleitungen zum Führen von Flüssigkeiten, insbesondere zum Führen von Wasser, ausgestaltet. In diesem Fall kann die Nutzungsoberfläche an die Außenhaut von metallischen oder Kunststoffrohren anliegen, um die konventionell verlegten Rohre eisfrei zu halten. Insbesondere ist jedoch daran gedacht, die Nutzungsoberfläche selbst als Innenfläche eines Rohres auszugestalten, durch das eine Flüssigkeit geleitet werden kann, womit die Nutzungsoberfläche der vorgeschlagenen vereisungsfrei haltbaren Mittel im direkten Kontakt mit der Flüssigkeit steht. Die Heizmittel sind beispielsweise als elektrische Leitungen in Schlaufenform, schraubenartig oder mäanderförmig um die, die Nutzungsoberfläche ummantelnde Strahlungsschicht verlegt. Nach außen abgeschlossen wird das vereisungsfreie Rohr durch die Basisschicht. Mehrere Rohre können durch passende Steckverbindungen, mit denen auch der elektrische Kontakt der zugehörigen elektrischen Heizmittel bewerkstelligt wird, aneinander gesteckt werden.

[0021] Eine weitere Ausführungsform für die vereisungsfrei haltbaren Mittel zum Führen von Medien sind Auffahrrampen, insbesondere solche von RoRo-Fähren, über die Fahrzeuge in das Innere der Schiffe gelangen können bzw. die Schiffe auch wieder verlassen können. Unterhalb der als Fahrwege ausgeführten Nutzungsoberflächen können die Heizmittel über die Strahlungsschichten die Fahrwege passierbar halten, selbst wenn stärkster Eisregen auf die Rampen niederfällt. In einer besonderen Variante sind auch die Anlenkkomponenten für die Rampen mittels der Heizmittel vor Vereisung geschützt.

[0022] Ebenfalls in den Bereich der kaufmännischen Schifffahrt fällt eine dritte Ausführungsform für die vereisungsfrei haltbaren Mittel zum Führen von Medien. Einlassungen in Schiffsböden (so genannte Schildkröten), wie sie beispielsweise auf den Autodecks von RoRo-Fähren zur Sicherung von Fahrzeugen zu finden sind, werden mittels der Heizmittel, die unterhalb und die Einlassungen decksseitig umschließend vorgesehen sind, vereisungsfrei gehalten. Die Einlassungen dienen der Führung der Enden von Sicherungstauen und/oder Sicherungsketten hin zu Aufnahmen, wo diese Sicherungstau- und/oder Sicherungsketten verankert werden. Dank der erfindungsgemäßen Mittel können im Hafen die Sicherungstau- und/oder Sicherungsketten auch problemlos

wieder gelöst werden.

[0023] Eine weitere Ausführungsform für die vereisungsfrei haltbaren Mittel zum Führen von Medien sind vereisungsfreie Weichen für den Schienenverkehr. In diesem Fall werden die Heizelemente so gestaltet, dass sie zwischen die Schwellen gegebenenfalls berührungslos unmittelbar unterhalb der Gleise im Schotterbett eingepasst werden können, wobei die Strahlungsschicht in Richtung der Gleise orientiert ist. Selbst vereiste Weichen können so nach kürzester Zeit wieder in Betrieb gesetzt, nachdem die erfindungsgemäßen Mittel, genauer die zugehörigen Heizmittel, die in diesem Fall die Beweglichkeit der Weichenzungen innerhalb ihrer Lagerungen von Eisenbahnweichen garantieren sollen, eingeschaltet wurden.

[0024] Mit den folgenden Figuren erfindungsgemäßer Beispiele soll die Erfindung weitergehend veranschaulicht werden:

[0025] In Figur 1 ist als erste Ausführungsform der vereisungsfrei haltbaren Mittel zum Führen von Medien eine Rohrleitung (12) dargestellt, die in dieser Form zum Führen von Flüssigkeiten, beispielsweise von Wasser, geeignet ist. Das Äußere der Rohrleitung (12) wird durch die als tragendes Element ausgeführte Basisschicht (5) gebildet, in deren Innenwandung die schraubenartig eingefügten elektrischen Heizleitungen (3) vorgesehen sind. In Richtung des Inneren der Rohrleitung (12) fügt sich an die elektrischen Heizleitungen (3) die Strahlungsschicht (2), an die unmittelbar benachbart die Nutzungsschicht mit der die Rohrlinnenwandung ausmachende Nutzungsoberfläche (15) angrenzt. Da die elektrischen Heizleitungen (3) auch in dieser Ausführungsvariante ohne Isolierungsummantelung vorgesehen sein können, sind Basis- und Strahlungsschicht (5, 2) aus elektrisch isolierendem Material gefertigt. Ferner handelt es sich bei dem Material für die Basisschicht (5) um eine gießfähig aufzubereitende, wärmedämmende Mischung auf Polyesterharzbasis, in die anorganische Füllstoffe eingebunden sind. Die Strahlungsschicht (2) und die Nutzungsschicht mit ihrer abschließenden Begrenzungsoberfläche als Nutzungsoberfläche (15) bestehen aus wärmeleitendem Material; hier in beiden Fällen auf Epoxydharzbasis. Die Enden der Rohrleitungen (12) sind mit - nicht dargestellten - elektrischen Verbindungselementen versehen, die mit den elektrischen Heizleitungen (3) verbunden sind und mit denen zwei Rohrleitungen (12), kraftschlüssig und die elektrischen Heizleitungen (3) zweier Rohrleitungen (12) miteinander elektrisch verbindend, lösbar und abdichtend aneinander gesteckt werden können.

[0026] In Figur 2a ist eine Einlassung (7) in einen Schiffsboden (6) - eine so genannte Schildkröte - als eine weitere Ausführungsform der vereisungsfrei haltbaren Mittel zum Führen von Medien dargestellt. Die Einlassung (7) umfasst in diesem Fall vier sternenförmig auseinander laufende, sich verjüngende Finger mit einer Zentralöffnung. Figur 2b zeigt einen Ausschnitt der Einlassung (7) entlang der Linie A-A aus Figur 2a als

senkrechter Schnitt durch einen Finger der Einlassung (7). Laut dieser Schnittdarstellung erstreckt sich die Einlassung (7) zwischen zwei sich gegenüberliegenden vorspringenden Nasen (8), unterhalb derer sich die Einlassung (7) höhlenartig verbreitert. Der untere Boden der Einlassung (7) und gegebenenfalls hier auch noch Teile der Seitenwandung werden durch die Nutzungsoberfläche (15) der vorgeschlagenen vereisungsfrei haltbaren Mittel ausgekleidet. Unterhalb der Nutzungsoberfläche (15) befinden sich in dieser Reihenfolge zunächst die Strahlungsschicht (2), die Heizmittel hier in Form einer elektrischen Heizfolie (4) und die Basisschicht (5). Während Nutzungsoberfläche (15) und Strahlungsschicht (2) aus wärmeleitendem Material bestehen, um in die Einlassung (7) eingelaufenes Wasser bei Eisbildung bei eingeschalteter Heizfolie (4) wieder auftauen zu können bzw. am Vereisen zu hindern, besteht die Basisschicht (5) aus wärmedämmenden Material zur thermischen Entkoppelung der Heizmittel (4) vom restlichen Schiffsboden. Zur Sicherung von Fahrzeugen werden mittig in die Einlassungen (7) die metallbeaufschlagten, mit einem Endkopf versehenen Enden (9) von Sicherungstauen/-ketten eingefügt, die dann zu den Aufnahmen am Ende der sich verjüngenden Finger der Einlassung (7) geführt werden können.

[0027] Figur 3a zeigt einen Gleisstrang (13) einer nicht weiter dargestellten Eisenbahnweiche, wobei der Gleisstrang (13) auf Schwellen (14) gelagert ist, zwischen denen mindestens ein Heizelement (1) vorgesehen ist. Entsprechend Figur 3b ist das Heizelement (1) mit in Richtung des Gleisstrangs (13) orientierter Strahlungsschicht (2), den Heizmitteln hier in Form von elektrischen Heizleitungen (3) und der das Heizelement (1) tragenden Basisschicht (5) unmittelbar benachbart unterhalb des Gleisstrangs (13) positioniert, wobei die Oberfläche des Gleisstrangs (13) die Nutzungsoberfläche (15) der vorgeschlagenen vereisungsfrei haltbaren Mittel zum Führen von Medien - das ist hier der innerhalb seiner Lagerungen geführte Gleisstrang (13) einer Weichenzungen bzw. der die Räder eines Waggons bzw. einer Lokomotive führende Gleisstrang (13) einer Weiche - darstellt. Figur 3b sind überdies die Temperaturlinien zu entnehmen, mit denen ein Auftauen einer bereits vereisten Eisenbahnweiche ermöglicht wird.

[0028] Figur 4 zeigt eine Gießform (10) zur Herstellung eines unterhalb der Nutzungsoberfläche (15) zu positionierenden Hezelements (1). In die Gießform (10) sind in dieser Reihenfolge zunächst das Material für die Strahlungsschicht (2), die Heizmittel hier in Form von elektrischen Heizleitungen (3) zusammen mit den nicht dargestellten Buchsen zum späteren Anschluss der Heizleitungen (3) an elektrische Versorgungsleitungen, und schließlich das Material für die Basisschicht (5) eingefüllt worden. Oberhalb der Gießform (10) ist ein Stempel (11) dargestellt, der in Richtung des dargestellten Pfeils bündig passend in die Gießform (10) einführbar gestaltet ist.

Begriffsliste:

[0029]

- | | |
|----|---|
| 5 | (1) Heizelement |
| | (2) Strahlungsschicht |
| | (3) elektrische Heizleitungen |
| | (4) elektrische Heizfolien |
| | (5) Basisschicht |
| 10 | (6) Schiffsboden |
| | (7) Einlassung |
| | (8) vorspringende Nase zur Sicherung des Endes eines Sicherungstaus (einer Sicherungskette) |
| | (9) Ende von Sicherungstau /-kette |
| 15 | (10) Gießform |
| | (11) Stempel |
| | (12) Rohrleitung |
| | (13) Gleisstrang |
| | (14) Schwelle |
| 20 | (15) Nutzungsoberfläche |

Patentansprüche

- 25 1. Vereisungsfrei haltbare Mittel zum Führen von Medien mit

☐ einer aus wärmeleitendem Material bestehende Nutzungsoberfläche (15),

30

dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel ferner umfassen:

35

■ eine aus gegossenem wärmeleitendem Material bestehende Strahlungsschicht (2), auf deren erste Seite die Nutzungsoberfläche (15) unmittelbar benachbart gelegen ist,

40

■ Heizmittel (3, 4) zur Erwärmung der Strahlungsschicht (2), auf deren zweite Seite, gegenüberliegend ihrer ersten Seite, die Heizmittel (3, 4) unmittelbar benachbart gelegen sind,

45

■ eine aus gegossenem wärmedämmendem Material bestehende Basisschicht (5), die zusammen mit der Strahlungsschicht (2) die Heizmittel (3,4) ummantelt,

wobei mindestens eine Schicht aus Strahlungs- und Basisschicht (2, 5) an die Heizmittel (3, 4) angegossen ist.

50

2. Vereisungsfrei haltbare Mittel nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel aus-
gesucht sind aus der Liste, umfassend:

55

■ Rohrleitungen (12) zum Führen von Flüssigkeit, insbesondere von Wasser,

■ Auffahrampen, insbesondere Rampen von RoRo-Fähren zum Führen von Fahrzeugen auf

- die Föhre hinauf bzw. von der Föhre hinunter,
- Gleisstränge (13) zum Föhren von Weichen-
zungen innerhalb ihrer Lagerungen von Eisen-
bahnweichen,
 - Einlassungen (7) in Schiffsböden (6) - so ge-
nannte Schildkröten - zur Föhung der Enden
(9) von Sicherungstauen/-ketten in die dafür
vorgesehenen Aufnahmen. 5
3. Vereisungsfrei haltbare Mittel nach einem der Pa-
tentansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Strahlungsschicht (2) eine wesentlich ge-
ringere Schichtdicke als die Basisschicht (5) auf-
weist: $d_{(2)} \ll d_{(5)}$. 10
4. Vereisungsfrei haltbare Mittel nach einem der Pa-
tentansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Strahlungsschicht (2) eine höhere spezi-
fische Masse als die Basisschicht (5) aufweist. 15
5. Vereisungsfrei, haltbare Mittel nach einem der Pa-
tentansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Material mindestens der Strahlungss-
schicht (2) elektrisch isolierende Eigenschaften
aufweist. 20
6. Vereisungsfrei haltbare Mittel nach einem der Pa-
tentansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Heizmittel elektrische Heizleitungen (3)
umfassen. 25
7. Vereisungsfrei haltbare Mittel nach Patentanspruch
6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizmittel
elektrische Heizleitungen (3) ohne elektrische Iso-
liermittel umfassen. 30
8. Vereisungsfrei haltbare Mittel nach einem der Pa-
tentansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Heizmittel elektrische Heizfolien (4) um-
fassen. 35
9. Vereisungsfrei haltbare Mittel nach einem der Pa-
tentansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Material der Strahlungsschicht (2) und/
oder der Basisschicht (5) eines oder mehrere Re-
aktionsharzbindemittel enthält, ausgewählt aus der
Liste, umfassend: 40
- Epoxyd-, Polyurethan-, Phoran-, Acrylat-, Po-
lyester-, Phenolharz. 45
10. Verfahren zur Herstellung eines unterhalb der Nut-
zungs Oberfläche (15) zu positionierenden Heizele-
ments (1), bestehend mindestens aus Strahlungss-
schicht (2), Heizmittel (3, 4) und Basisschicht (5),
zur Ausbildung von vereisungsfrei haltbaren Mitteln
nach einem der Patentansprüche 1 bis 9 umfas-
send: 50
- (i.) Bereitstellen einer Gießform (10),
(ii.) Aufbereitung eines Materials in gießfähiger
Form für die Strahlungsschicht (2) und Eingeben
einer vordosierten Menge dieses Materials
in die Gießform (10),
(iii.) Ausbreitung der Heizmittel (3, 4) auf den
Flüssigkeitsspiegel des noch nicht getrockne-
ten Materials für die Strahlungsschicht (2) zur
lufteinschlussfreien Kontaktierung der Heizmit-
tel (3, 4) mit dem Material für die Strahlungss-
schicht (2),
(iv.) Aufbereitung eines Materials in gießfähiger
Form für die Basisschicht (5) und Eingeben ei-
ner vordosierten Menge dieses Materials in die
Gießform (10) zur lufteinschlussfreien Umman-
telung der Heizmittel (3, 4) mit dem Material für
die Strahlungsschicht (2) und die Basisschicht
(5),
(v.) Entformen des zumindest angetrockneten
und/oder gehärteten Heizelements (1). 55
11. Verfahren zur Herstellung eines Heizelements (1)
nach Patentanspruch 10 umfassend den zusätzli-
chen Verfahrensschritt nach (iv.) und vor (v.):
- (vi.) Einpressen des noch nicht getrockneten
und/oder gehärteten Materials für die Basis-
schicht (5) in die Gießform (10) mittels eines
flexiblen Stempels (11).

Figure 1:

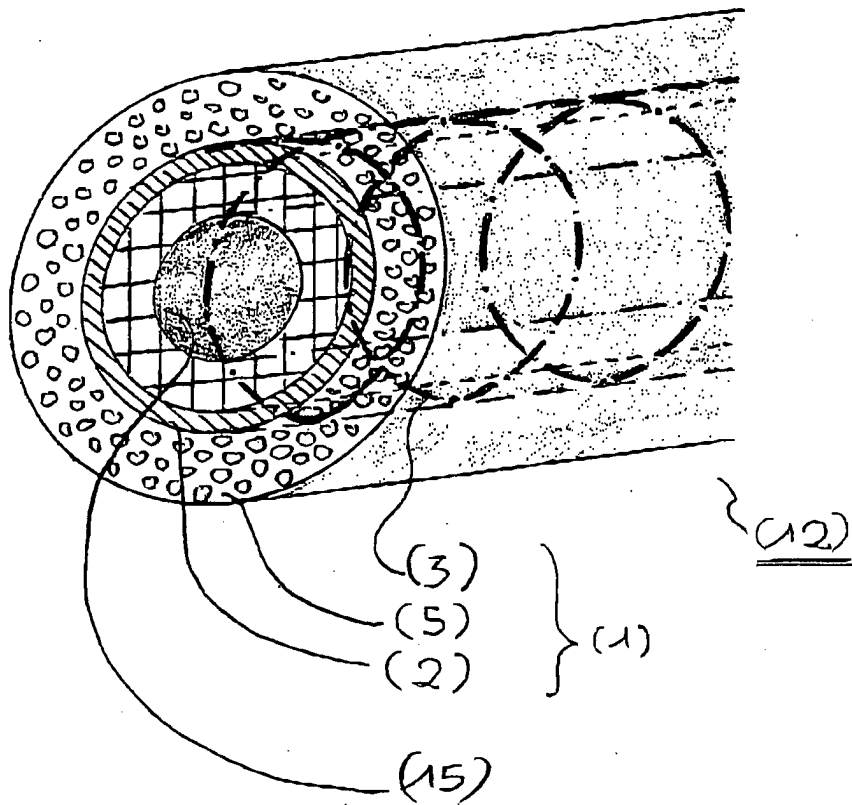


Figure 2a:

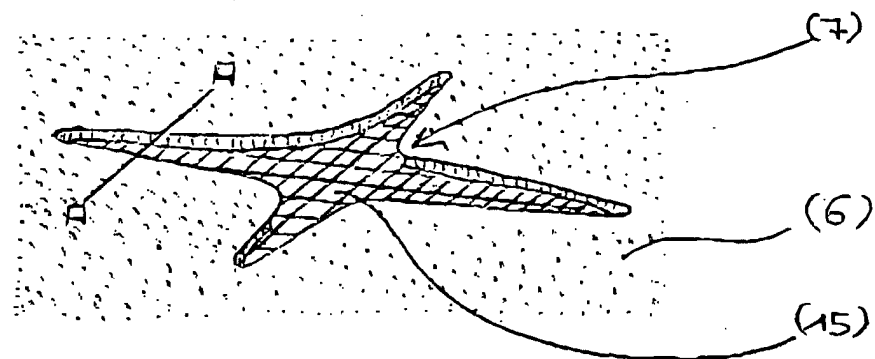


Figure 2b:

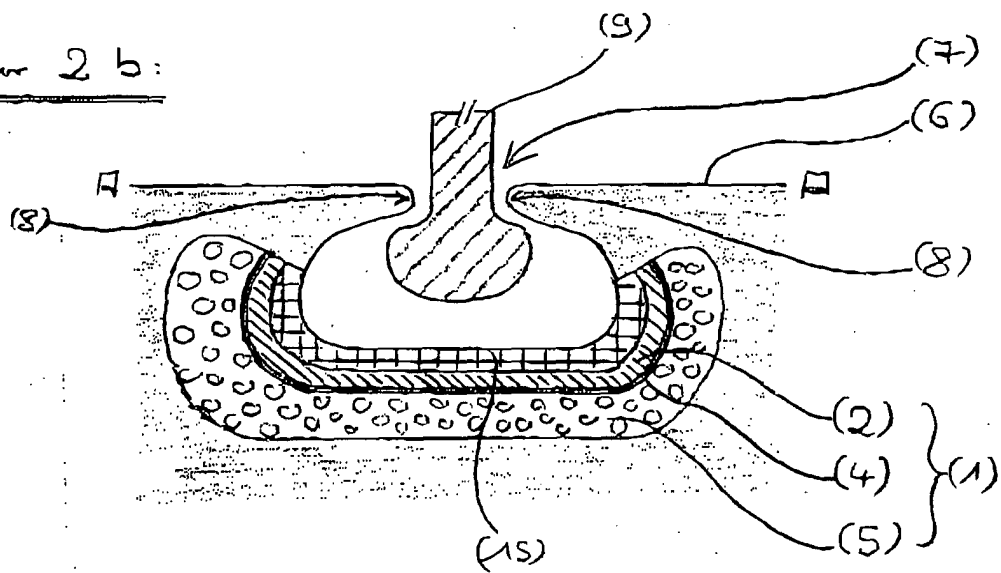


Figure 3a:

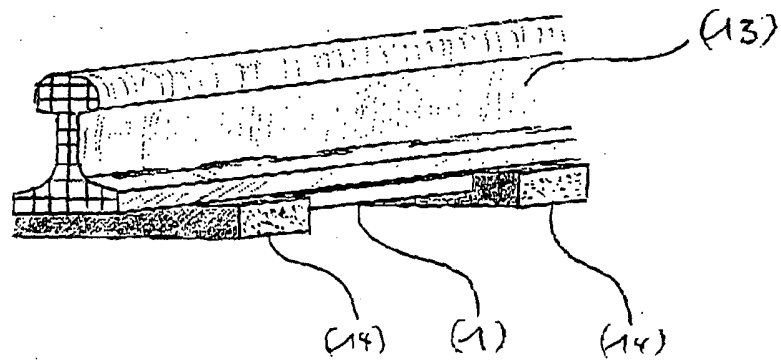


Figure 4:

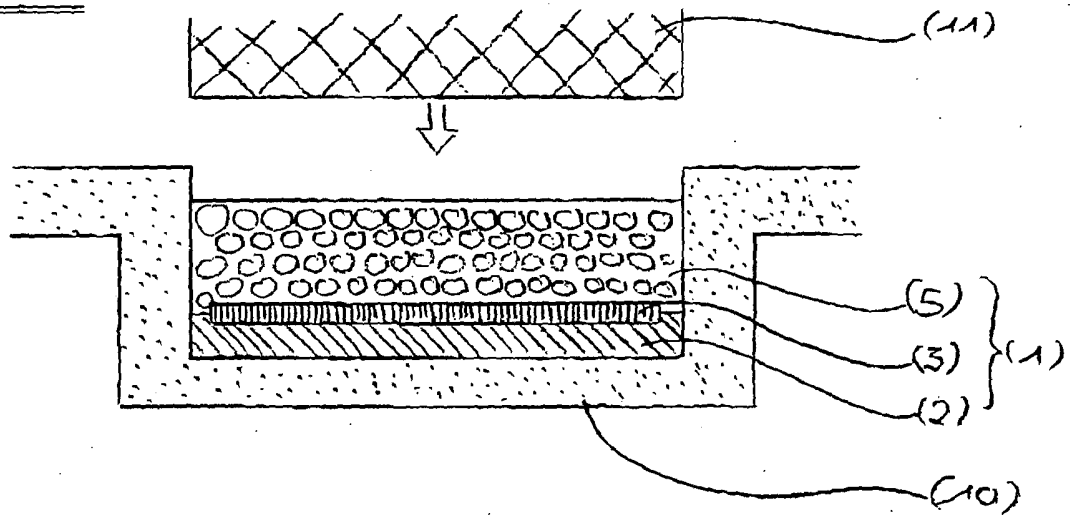


Figure 3b:

