



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**01.08.2007 Patentblatt 2007/31**

(51) Int Cl.:  
**E01B 7/24 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **06001642.5**

(22) Anmeldetag: **26.01.2006**

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

(71) Anmelder: **Arcadis Consult GmbH**  
**09599 Freiberg/Sachsen (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Neumann, Michael Dr**  
**09599 Freiberg/Sachsen (DE)**  
• **Finkenstein, Forian**  
**04509 Krostitz (DE)**

(74) Vertreter: **Rothkopf, Ferdinand**  
**Rothkopf Theobald Elbel**  
**Postfach 26 01 15**  
**80058 München (DE)**

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Beheizen eines Glasabschnitts**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Beheizen eines Gleisabschnitts (7a). Die Vorrichtung (1) weist mindestens einen Schwellenkörper (3) auf, in den mindestens eine Heiz-

einrichtung (5) integriert ist. Die Heizeinrichtung (5) führt dem Schwellenkörper (3), der unterhalb des Gleisabschnitts (7a) angeordnet ist, Wärme zu, sodass dieser erwärmt wird und die Wärme an seine Umgebung abgibt.

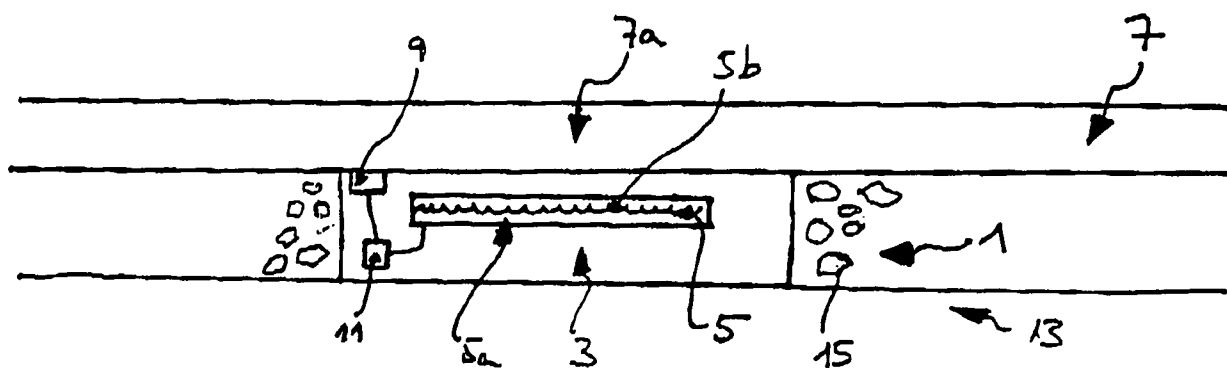


Fig. 1

## Beschreibung

### Hintergrund der Erfindung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Beheizen eines Gleisabschnitts, insbesondere einer Weiche.

**[0002]** Damit Gleisabschnitte, insbesondere Weichen, auch bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt funktionstüchtig sind, werden sie beheizt. Dadurch bleiben einerseits ihre Bestandteile beweglich und frieren nicht fest und es kann andererseits die Entstehung von Eisfilmen und/oder Eisverblockungen auf den Gleisabschnitten vermieden werden. Herkömmlich werden dazu direkt an die Gleise Heizeinrichtungen montiert. Als Heizeinrichtungen werden beispielsweise Gasbrenner, Widerstands-Heizelemente, Heizdrähte und dergleichen eingesetzt. Nachteilig daran ist, dass die Heizeinrichtungen direkt der Witterung, insbesondere Nässe, ausgesetzt sind. Darüber hinaus sind bekannte Heizeinrichtungen auch anfällig gegenüber Vandalismus. Zudem ist der Wärmeverlust der Heizeinrichtungen groß.

### Zugrundeliegende Aufgabe

**[0003]** Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zum Beheizen eines Gleisabschnitts bereitzustellen, die für eine gleichwertige oder verbesserte Heizfunktion weniger Energie benötigt. Ferner ist es eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Beheizen eines Gleisabschnitts bereitzustellen, bei dem weniger Energie bei gleicher Heizwirkung benötigt wird.

### Erfindungsgemäße Lösung

**[0004]** Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch Bereitstellung einer Vorrichtung zum Beheizen eines Gleisabschnitts gelöst, die mindestens einen Schwellenkörper zum Abstützen des Gleisabschnitts aufweist, in den mindestens eine Heizeinrichtung integriert ist. Der erfindungsgemäße Schwellenkörper gibt die Wärme, die ihm von der Heizeinrichtung zugeführt wird, an das ihn umgebende Schotterbett bzw. Gleisbett ab. Der Schwellenkörper sowie das Schotterbett speichern die Wärme und dienen als Wärmepolster für den Gleisabschnitt, unter dem sie als Untersatz angeordnet sind. Auf diese Weise wird eine gleichmäßige und dauerhafte Beheizung eines Gleisabschnittes erzielt. Weiterhin ist der Wärmeverlust im Vergleich zu den Heizeinrichtungen, die direkt an die Gleise montiert sind, geringer. Dementsprechend wird erfindungsgemäß bei weniger Energiezufuhr zumindest die gleiche Heizwirkung wie bei den vorstehend genannten, an die Gleise montierten Heizeinrichtungen erzielt. Die Aufgabe ist ferner gemäß der Erfindung durch Bereitstellung eines Verfahrens zum Beheizen eines Gleisabschnitts gelöst, bei dem mindestens einem Schwellenkörper, der unterhalb des Gleisabschnitts angeordnet ist, mittels einer in den Schwellenkörper integrierten

Heizeinrichtung, Wärme zugeführt wird. Wie vorstehend erläutert, wirkt der Schwellenkörper als ein die Wärme speichernder Sockel für den Gleisabschnitt, durch den der Gleisabschnitt gleichmäßig mit Wärme versorgt wird.

### Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung

**[0005]** Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Heizeinrichtung ein thermoelektrisches Element. Insbesondere sollte die Heizeinrichtung ein Heizstab sein. Der Heizstab umfasst vorteilhaft eine Metallhülle und eine Heizwicklung, die in der Metallhülle angeordnet ist und gegen sie elektrisch isoliert ist. Der Heizstab weist vorteilhaft Abmessungen auf, die an die Abmessungen des Schwellenkörpers derart angepasst sind, dass der Heizstab von dem Schwellenkörper umhüllt ist. Im Allgemeinen weisen Schwellenkörper eine Länge von zirka 2,60 m, eine Breite von zirka 25 cm und eine Höhe von zirka 15 cm auf. Der Heizstab sollte eine Länge von höchstens zirka 2,50 m, eine Breite von höchstens zirka 20 cm und eine Höhe von höchstens zirka 10 cm aufweisen. Die Abmessungen des Heizstabes bestimmen die Heizleistung. Der Heizstab weist vorteilhaft eine Heizleistung von 200 bis 2000 Watt auf.

**[0006]** Alternativ oder zusätzlich umfasst die Heizeinrichtung vorteilhaft ein zur Leitung von Medium geeignetes Rohr, durch das ein Wärmemedium strömt. Im Sinne einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist das Wärmemedium ein Fluid, das eine Temperatur über 25 °C aufweist. Das Fluid ist insbesondere Wasser oder Luft. Das Rohr kann vorteilhaft Bestandteil eines Systems aus Heizrohren oder geothermalen Leitungen sein, in das die erfindungsgemäße Vorrichtung eingepasst ist. In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung umfasst das Rohr ein Kunststoffrohr. Kunststoffrohre haben den Vorteil, dass sie kostengünstig herstellbar und gute Wärmeleiter sind. Alternativ oder zusätzlich umfasst das Rohr das Material Stahl. Alternativ oder zusätzlich wird als Rohrmaterial Kupfer eingesetzt. Auch Kupfer ist ein guter Wärmeleiter. Weiterhin alternativ oder zusätzlich umfasst das Rohr das Material Aluminium, welches auch ein guter Wärmeleiter ist und zudem ein geringes Gewicht aufweist. Alternativ oder zusätzlich umfasst das Rohr ein Mehrschichtverbundrohr. Mehrschichtverbundrohre im Sinne der Erfindung sind Rohre, die Schichten aus verschiedenen Materialien umfassen. Bevorzugt sind die Rohre 3- oder 5-schichtig. Der Aufbau der 3-schichtigen Verbundrohre von Innen nach Außen ist folgender: vernetztes Polyethylen, Aluminium, Polyethylen hoher Dichte. Zwischen Aluminium und Polyethylen kann vorteilhaft noch jeweils eine Haftvermittlerschicht angeordnet sein, die die Haftung zwischen dem Polyethylen und dem Aluminium verbessert. Vorteile der Verbundrohre sind eine leichte Biegsamkeit im Gegensatz zu Kunststoffrohren bei gleichzeitiger Formstabilität, ihr geringes Gewicht und die kostengünstige Herstellung.

**[0007]** In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst

der Schwellenkörper Beton. Beton ist gießbar, sodass die Heizeinrichtung oder deren Außenhülle einfach während des Gießens des Schwellenkörpers in diesen integriert werden kann.

**[0008]** Der Schwellenkörper weist in vorteilhafter Weise zumindest abschnittsweise eine Schicht aus einem Isoliermaterial auf. Bevorzugt weist der Schwellenkörper auf der Seite, die dem Gleis selbst zugewandt ist, eine Schicht aus Isoliermaterial auf. Dadurch kann eine Wärmeableitung in das Gleis hinein vermieden werden. Das Gleis besteht aus gut Wärme leitendem Metall und würde die von der Heizeinrichtung bereitgestellte Wärme schnell abführen, ohne dass es zu einer nennenswerten Erwärmung des Gleisabschnitts, insbesondere einer Weiche und deren Bewegungsmechanik kommen könnte. Erfindungsgemäß wird solch ein Verlust der Heizwirkung reduziert. Der Schwellenkörper weist bevorzugt eine Schicht aus einem Isoliermaterial in dem Bereich auf, der an das Gleis selbst bzw. an den Metallkörper des Gleisabschnitts angrenzt. Dadurch wird eine Wärmeabstrahlung an den Metallkörper verhindert, der die Wärme wie erläutert schnell ableitet.

**[0009]** Vorteilhaft weist der Schwellenkörper teilweise eine Schicht aus einem Wärme leitenden Material auf. Dies ist insbesondere vorteilhaft, wenn der Schwellenkörper aus Holz hergestellt ist. Die Schicht aus Wärme leitendem Material kann das Holz vor Witterungseinflüssen schützen, ohne dass ein Heizverlust entsteht. Als Wärme leitendes Material können thermoplastische Kunststoffe oder Duroplaste verwendet werden. Derartige Materialien sind gute Wärmeleiter und gleichzeitig in Form einer Wärmeleitschicht kostengünstig herstellbar.

**[0010]** In einer bevorzugten Ausführungsform weist die erfindungsgemäße Vorrichtung mindestens einen Vorsprung aus Wärme leitendem Material auf, der mit dem Schwellenkörper Wärme leitend verbunden ist oder mit diesem einstückig ausgestaltet ist. Der Vorsprung ist in einer vorteilhaften Ausführungsform als Faden bzw. Band ausgestaltet. Ein Faden bzw. Band ist flexibel und kann sich daher seine Form an die Umgebung anpassen, ohne zu brechen. Derartige Fäden oder Bänder können sich daher besonders gut von dem Schwellenkörper ausgehend in ein umgebendes Schotterbett erstrecken. Alternativ oder zusätzlich ist der Vorsprung als eine starre Platte oder als ein Rohr gestaltet. Ein starres Rohr oder eine Platte weist im Hinblick auf einen Faden oder ein Band den Vorteil auf, dass es in das Erdreich eingeschoben werden kann. Der Vorsprung dient dazu, die Wärmeleitfunktion des Schwellenkörpers derart zu vergrößern, dass entfernte Bereiche beheizt werden, sodass insgesamt eine größere Heizfläche erzielt wird. Insbesondere werden dadurch zwischen zwei Schwellenkörpern liegende Bereiche erwärmt. Der Abstand zwischen Schwellenkörpern beträgt im Allgemeinen 50 cm. Der mindestens eine Vorsprung weist bevorzugt eine Länge von zirka 5 bis 20 cm, noch bevorzugter zirka 5 bis 10 cm auf.

**[0011]** Weiterhin weist die erfindungsgemäße Vorrichtung vorteilhaft einen Temperatursensor auf. Mit dem Temperatursensor kann die Umgebungstemperatur detektiert werden, wobei im Sinne der Erfindung die Umgebungstemperatur die Temperatur des Bodens oder der Luft ist, der bzw. die den Schwellenkörper umgibt. Die detektierte Umgebungstemperatur dient als Eingangsgröße für eine Entscheidung darüber, ob eine Beheizung des Gleisabschnitts notwendig ist oder nicht. Alternativ oder zusätzlich weist die Vorrichtung vorteilhaft einen Schmelzsensord auf, welcher es ermöglicht Niederschlag festzustellen.

**[0012]** Bevorzugt weist die Vorrichtung weiterhin eine Steuereinrichtung auf. Die Steuereinrichtung ist mit der Heizeinrichtung und ggf. mit dem Temperatursensor steuertechnisch verbunden. Die Steuereinrichtung steuert die Heizeinrichtung derart, dass sie in einem vorbestimmten Umgebungstemperaturbereich eingeschaltet ist, während sie außerhalb des vorbestimmten Umgebungstemperaturbereiches ausgeschaltet ist. Der vorbestimmte Umgebungstemperaturbereich ist bevorzugt der Temperaturbereich von kleiner oder gleich 3 °C. Die Steuereinrichtung ist bevorzugt manuell oder automatisiert ferngesteuert. Sie schaltet im letztgenannten Fall bei bestimmten Witterungsbedingungen die Heizeinrichtung selbsttätig ein. Diese bestimmten Witterungsbedingungen sind insbesondere Schneefall, Schneeregen oder Hagel. Die Steuereinrichtung ist alternativ mit einem Temperatursensor verbunden, der an der erfindungsgemäßen Vorrichtung oder an dem zu beheizenden Gleisabschnitt angeordnet ist und die Umgebungstemperatur detektiert. Die Steuereinrichtung steuert die Heizeinrichtung in diesem Fall in Abhängigkeit der detektierten Umgebungstemperatur. Die Steuereinrichtung gewährleistet, dass die Heizeinrichtung nur bei Bedarf eingeschaltet wird.

**[0013]** Vorteilhaft sind der Temperatursensor und/oder die Steuereinrichtung an oder in dem Schwellenkörper angeordnet. Durch die Anordnung des Temperatursensors an oder in dem Schwellenkörper kann der aktuelle Temperaturwert an dem zu beheizenden Gleisabschnitt ermittelt werden. Die Steuereinrichtung schaltet dann entsprechend der aktuell ermittelten Umgebungstemperatur die Heizeinrichtung ein- oder aus oder belässt sie in ihrem derzeitigen Zustand. Die Anordnung der Steuereinrichtung an oder in dem Schwellenkörper hat ferner den Vorteil, dass keine Leitung oder Funkfernübertragung zu einer externen Steuereinrichtung notwendig ist. Eine Leitung zu einer externen Steuereinrichtung hat den Vorteil einer hohen Steuerungssicherheit. Eine Funkfernsteuerung hat dagegen den Vorteil, dass keine Kosten für Leitungen entstehen, die zudem mögliche Gefahrenquellen darstellen.

**[0014]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Beheizen eines Gleisabschnitts wird Wärme zu mindestens einem Schwellenkörper zugeführt, der unterhalb des zu beheizenden Gleisabschnitts angeordnet ist. In den Schwellenkörper ist mindestens eine Heizeinrich-

tung integriert, die dem Schwellenkörper Wärme zuführt. Die Wärme wird beispielsweise im Falle eines Rohres, durch das ein Wärmedium strömt, zugeführt. Die Heizeinrichtung kann als ein Heizrohr oder eine geothermische Leitung gestaltet sein, die permanent an ein externes System aus Heizrohren oder geothermischen Leitungen angeschlossen ist und insbesondere permanent von einem Wärmedium durchströmt wird.

**[0015]** In einer bevorzugten Ausführungsform wird die Heizeinrichtung von einer Steuereinrichtung gesteuert, die im Inneren des Schwellenkörpers angeordnet ist. Dies bietet sich insbesondere an, wenn in oder an dem Schwellenkörper oder an dem zu beheizenden Gleisabschnitt ein Temperatursensor angeordnet ist, der mit der Steuereinrichtung gekoppelt ist. In Abhängigkeit der detektierten Umgebungstemperatur steuert die Steuereinrichtung die Heizeinrichtung derart, dass sie ein- oder ausgeschaltet bzw. aktiviert oder deaktiviert wird. Wenn die Heizeinrichtung ein Heizstab ist, wird beispielsweise Heizspannung angelegt, damit die Heizeinrichtung eingeschaltet ist, und die Heizspannung abgeschaltet, wenn die Heizeinrichtung ausgeschaltet wird. Wenn die Heizeinrichtung ein Rohr ist, in dem Wasser fließt, wird beispielsweise eine Zuführungsklappe bzw. ein Ventil zu dem Rohr geöffnet, sodass das Rohr von einem wärmen-  
 5 den Medium durchströmt wird, wenn die Heizeinrichtung eingeschaltet wird, und die Zuführklappe geschlossen, sodass der Durchfluss von Medium unterbrochen wird, wenn die Heizeinrichtung ausgeschaltet wird. Alternativ wird die Heizeinrichtung von einer externen Steuereinrichtung gesteuert, d.h., einer Steuereinrichtung, die außerhalb des Schwellenkörpers angeordnet ist. Dies ist insbesondere vorteilhaft, wenn kein Temperatursensor in oder an dem Schwellenkörper oder an dem zu beheizenden Gleisabschnitt angeordnet ist, sodass nicht die  
 10 aktuelle Umgebungstemperatur des zu beheizenden Gleisabschnitts detektiert wird. Durch die externe Steuereinrichtung können dann bei bestimmten Wetterbedingungen in einer Region eine Vielzahl der erfindungsgemäßen Vorrichtungen angesprochen werden, um die Heizeinrichtung ein- oder auszuschalten. Die externe Steuereinrichtung kann auch eine Steuereinrichtung sein, die in einem weiteren Schwellenkörper angeordnet ist, der mit einem Temperatursensor ausgerüstet ist und sich in der Nähe der ferngesteuerten Heizeinrichtung mit deren Schwellenkörper befindet.

**[0016]** Der Temperatursensor, der in oder an dem Schwellenkörper oder an dem zu beheizenden Gleisabschnitt angeordnet ist, detektiert die Umgebungstemperatur. Die detektierte Umgebungstemperatur wird an die externe oder die in dem Schwellenkörper angeordnete Steuereinrichtung ausgegeben. Die Steuereinrichtung steuert die Heizeinrichtung derart, dass die Heizeinrichtung in einem ausgeschalteten Zustand ist, wenn die Umgebungstemperatur in einem vorbestimmten Temperaturbereich, beispielsweise größer oder gleich 3 °C ist, und die Heizeinrichtung in einem eingeschalteten Zustand ist, wenn die Umgebungstemperatur außerhalb des vor-

bestimmten Temperaturbereichs ist, d.h. kleiner als 3 °C ist. Auf diese Weise ist es beispielsweise möglich, die Umgebungstemperatur an einem zu beheizenden Gleisabschnitt zu detektieren und einer Steuereinrichtung zuzuführen, die eine Vielzahl der erfindungsgemäßen Vorrichtungen steuert, die an weiteren zu beheizenden Gleisabschnitten angeordnet sind. Daher muss nicht jeder Schwellenkörper eines Gleisabschnittes mit annähernd gleichen Wetterbedingungen mit einem Temperatursensor ausgerüstet sein, sondern beispielsweise pro Gleisabschnitt nur einer.

**[0017]** Erfindungsgemäß ist der vorbestimmte Temperaturbereich eine Temperatur von größer oder gleich 3 °C. Die Heizeinrichtung ist somit eingeschaltet, wenn die Umgebungstemperatur kleiner als 3 °C ist. Dadurch wird gewährleistet, dass der zu beheizende Gleisabschnitt eine Temperatur von einigen Grad Celsius über Null aufweist. Dies ist ausreichend, um eine Eisbildung auf dem Gleisabschnitt und ein Festfrieren der beweglichen Teile des Gleisabschnittes, insbesondere einer Weiche, zu verhindern.

**[0018]** Bevorzugt wird dem Schwellenkörper die Wärme in vorbestimmten Zeitabständen zugeführt. Dadurch wird eine intervallartige Beheizung des Gleisabschnittes gewährleistet.

**[0019]** Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung verhindern insbesondere die Eisbildung auf Gleisabschnitten. Besonders bevorzugt ist der zu beheizende Gleisabschnitt eine Weiche. Hier wird insbesondere verhindert, dass bewegliche Teile der Weiche festfrieren oder dass es zu Eisverblockungen im Weichenbereich kommt.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**[0020]** Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Beheizen eines Gleisabschnittes anhand der beigefügten schematischen Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung, und

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt eines zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

#### Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0021]** In Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Querschnitt gezeigt. Die Vorrichtung 1 weist einen Schwellenkörper auf, der als wesentliches Bauteil einen Betonkörper 3 umfasst. Im Innern des Betonkörpers 3 ist eine Heizeinrichtung angeordnet. Die Heizeinrichtung ist als ein Heizstab 5 gestaltet. Der Heizstab 5 umfasst eine Metallhülle 5a, in der eine Heizwicklung 5b angeordnet ist. Die Heizwicklung 5b ist zur Metallhülle 5a des Heizstabes 5 isoliert.

**[0022]** Fig. 1 zeigt einen Heizstab 5. In dem Betonkörper

per 3 können jedoch auch mehrere Heizstäbe 5 angeordnet sein. Die Heizleistung des Heizstabes 5 beträgt 1500 Watt. Weiterhin weist der Betonkörper 3 einen Temperatursensor 9 und eine Steuereinrichtung 11 auf. Die Steuereinrichtung 11 ist mit dem Temperatursensor 9 und dem Heizstab 5 steuerungstechnisch verbunden. Der Betonkörper 3 ist unter dem Gleisabschnitt 7a des Gleises 7 und oberhalb des unteren Schotterbetts 13 angeordnet. Zwischen dem unteren Schotterbett 13 und dem Gleis 7 sind weitere Schottersteine 15 angeordnet. **[0023]** Damit der Gleisabschnitt 7a des Gleises 7, unter dem der Betonkörper 3 angeordnet ist, beheizt werden kann, wird an den Heizstab 5 Heizspannung angelegt.

**[0024]** Der Temperatursensor 9, der in dem Betonkörper 3 angeordnet ist, detektiert die Umgebungstemperatur. Der Temperatursensor 9 gibt den Wert der detektierten Umgebungstemperatur als ein Signal an die Steuereinrichtung 11 aus. Die Steuereinrichtung 11 ist derart programmiert, dass sie bei einer Umgebungstemperatur von weniger als 3 °C den Heizstab 5 einschaltet und bei einer Umgebungstemperatur von größer oder gleich 3 °C den Heizstab 5 ausschaltet. Durch das Ein- und Ausschalten des Heizstabes 5 wird die Temperatur des Schwellenkörpers auf einige Grad Celsius über Null gehalten. Wenn der Heizstab 5 eingeschaltet ist, strahlt seine Wärme auf den Betonkörper 3 ab, welcher dadurch aufgeheizt wird. Der Betonkörper 3 strahlt wiederum seine Wärme an das untere Schotterbett 13 und die Schottersteine 15 ab. Diese temperieren schließlich den Gleisabschnitt 7a. Damit wird sowohl eine spontane Eisfilmbildung auf dem Gleisabschnitt 7a als auch ein Einfrieren des beweglicher Teile des Gleisabschnittes 7a verhindert.

**[0025]** Fig. 2 zeigt eine Querschnittsansicht eines Gleises 27. Unterhalb des Gleises 27 sind mehrere erfindungsgemäße Vorrichtungen 21 angeordnet und an dem Gleis 27 mittels Befestigungsvorrichtungen (nicht gezeigt) befestigt. Weiterhin liegen die Vorrichtungen 21 auf dem Erdreich 26 auf. Die Vorrichtungen 21 weisen je einen Schwellenkörper auf, in den eine Heizeinrichtung integriert ist. Der Schwellenkörper ist je ein Holzkörper 23, der imprägniert ist. In dem Holzkörper 23 ist als Heizeinrichtung ein Rohr 25 angeordnet, das von Warmwasser durchströmt werden kann. Das Rohr 25 ist mit einem Rohrsystem (nicht gezeigt) verbunden, mit dem das Warmwasser zu- und abgeführt wird. Zwischen den Holzkörpern 23 sind Schottersteine 29 angeordnet. An der Oberfläche des jeweiligen Holzkörpers 23 sind Fäden bzw. Bänder 28 aus Wärme leitendem Material angeordnet, die in den Bereich der Schottersteine 29 hineinragen.

**[0026]** Wenn das Gleis 27 beheizt werden soll, wird Warmwasser durch das Rohr 25 geleitet. Die Leitung des Warmwassers durch das Rohr 25 wird durch Öffnen eines (nicht dargestellten) Ventils ausgelöst, welches das Rohr 25 von jenem Rohrsystem trennt, welches das Warmwasser zu- und abführt. Das Rohr 25 beheizt den

Holzkörper 23, der Wärme an seine Umgebung abgibt. Insbesondere beheizt der Holzkörper 23, das Erdreich 26, die Schottersteine 29 sowie die Fäden bzw. Bänder 28. Die Fäden bzw. Bänder 28 dienen dazu, den Raum, der durch den Abstand der Holzkörper 23 zueinander gebildet ist, schnell und dauerhaft zu erwärmen. Die Wärmezufuhr des Rohrs 25 zu dem Holzkörper 23 wird wahlweise durch Schließen des Ventils unterbrochen.

**[0027]** Abschließend sei angemerkt, dass sämtlichen Merkmalen, die in den Anmeldungsunterlagen und insbesondere in den abhängigen Ansprüchen genannt sind, trotz dem vorgenommenen formalen Rückbezug auf einen oder mehrere bestimmte Ansprüche, auch einzeln oder in beliebiger Kombination eigenständiger Schutz zukommen soll.

## Bezugszeichenliste

### [0028]

|    |                      |
|----|----------------------|
| 1  | Vorrichtung          |
| 3  | Betonkörper          |
| 5  | Heizstab             |
| 5a | Metallhülle          |
| 5b | Heizwicklung         |
| 7  | Gleis                |
| 7a | Gleisabschnitt       |
| 9  | Temperatursensor     |
| 11 | Steuereinrichtung    |
| 13 | unteres Schotterbett |
| 15 | Schottersteine       |
| 21 | Vorrichtung          |
| 23 | Holzkörper           |
| 25 | Rohr                 |
| 27 | Gleis                |
| 28 | Faden bzw. Band      |
| 29 | Schottersteine       |

## Patentansprüche

1. Vorrichtung (1, 21) zum Beheizen eines Gleisabschnitts (7, 7a),  
**dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens einen Schwellenkörper (3, 23) aufweist, in den mindestens eine Heizeinrichtung (5, 25) integriert ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinrichtung (5) ein thermoelektrisches Element, bevorzugt einen Heizstab (5) umfasst.
3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinrichtung (25) ein Rohr umfasst, das zur Leitung von Wärmedium geeignet ist.
4. Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden An-

- sprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwellenkörper (3, 23) Beton umfasst.
5. Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwellenkörper (3, 23) teilweise eine Schicht aus einem Wärme leitenden Material aufweist. 5
6. Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Schwellenkörper (23) mindestens ein Vorsprung (28) aus Wärme leitendem Material angeordnet ist. 10 15
7. Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** sie weiterhin einen Temperatursensor (9) aufweist. 20
8. Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** sie weiterhin eine Steuerungseinrichtung (11) aufweist. 25
9. Verfahren zum Beheizen eines Gleisabschnitts,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** Wärme zu mindestens einem Schwellenkörper (3, 23) zugeführt wird, der unterhalb des Gleisabschnitts (7, 7a) angeordnet ist, wobei die Wärme mittels mindestens einer Heizeinrichtung (5, 25) zugeführt wird, die in den Schwellenkörper (3, 23) integriert worden ist. 30
10. Verfahren nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinrichtung (5) von einer in oder an dem Schwellenkörper (3) angeordneten Steuereinrichtung (11) gesteuert wird. 35 40
11. Verfahren gemäß Anspruch 9 oder 10,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** Heizeinrichtung (5, 25) von einer externen Steuereinrichtung gesteuert wird. 45
12. Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche 9 bis 11,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** ein in oder an dem Schwellenkörper (5) oder an dem zu beheizenden Gleisabschnitt angeordneter Temperatursensor (9) die Umgebungstemperatur detektiert, die detektierte Umgebungstemperatur an die Steuereinrichtung (11) ausgegeben wird und die Steuereinrichtung (11) die Heizeinrichtung (5) derart steuert, dass die Heizeinrichtung (5) eingeschaltet ist, wenn die Umgebungstemperatur in einem vorbestimmten Temperaturbereich ist, und die Heizeinrichtung (5) ausgeschaltet ist, wenn die Umgebungstemperatur außerhalb des vorbestimmten Temperaturbereichs ist. 50 55
13. Verfahren gemäß Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der vorbestimmte Temperaturbereich ein Temperaturbereich kleiner als zirka 3 °C ist.
14. Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche 9 bis 13,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Gleisabschnitt (7, 7a) eine Weiche ist.

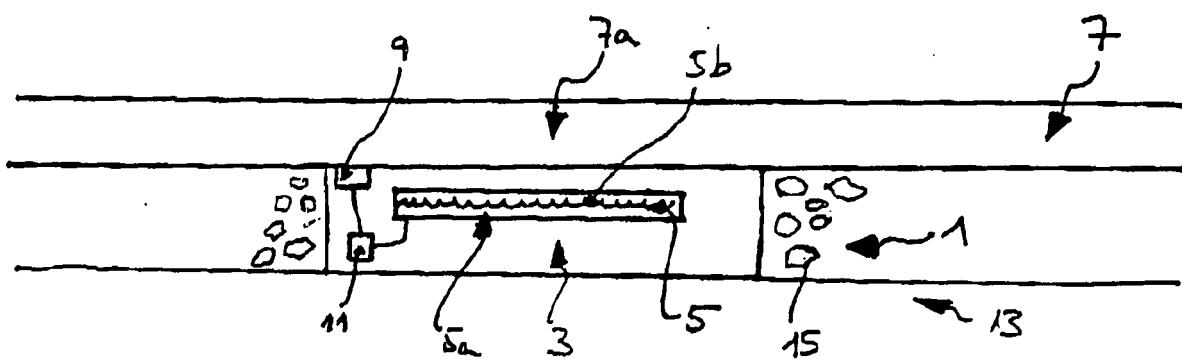


Fig. 1

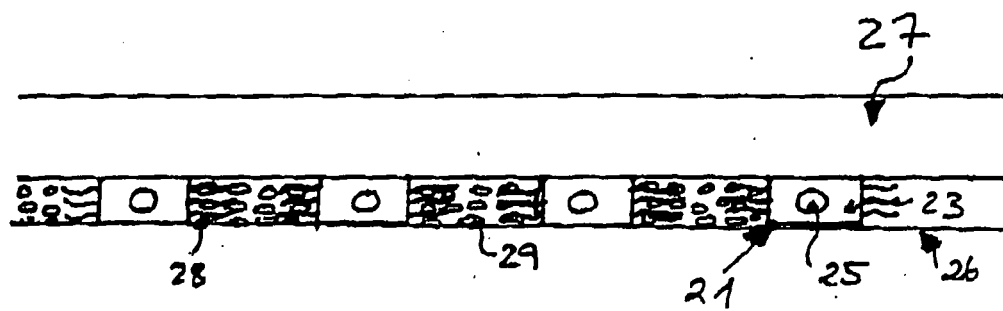


Fig. 2



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 06 00 1642

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                                                | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>Bd. 1998, Nr. 10,<br>31. August 1998 (1998-08-31)<br>& JP 10 140503 A (SANYO ELECTRIC CO LTD),<br>26. Mai 1998 (1998-05-26)<br>* Zusammenfassung *                                    | 1-5,7-12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | INV.<br>E01B7/24                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -----                                                                                                                                                                                                              | 13,14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>Bd. 2000, Nr. 22,<br>9. März 2001 (2001-03-09)<br>& JP 2001 123401 A (NALUX CORP),<br>8. Mai 2001 (2001-05-08)<br>* Zusammenfassung *                                                 | 1-5,9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -----                                                                                                                                                                                                              | 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>Bd. 1996, Nr. 10,<br>31. Oktober 1996 (1996-10-31)<br>& JP 08 144201 A (SEKISUI CHEM CO LTD),<br>4. Juni 1996 (1996-06-04)<br>* Zusammenfassung *                                     | 1-3,5,9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -----                                                                                                                                                                                                              | 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>Bd. 2002, Nr. 05, 3. Mai 2002 (2002-05-03)<br>& JP 2002 021003 A (EAST JAPAN RAILWAY CO;<br>HINATA DENKI KK; TODA KOGYO CORP),<br>23. Januar 2002 (2002-01-23)<br>* Zusammenfassung * | 1-3,9,14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -----                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
| Recherchenort<br><b>München</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    | Abschlußdatum der Recherche<br><b>12. Mai 2006</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prüfer<br><b>Fernandez, E</b>      |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                                                                    | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 00 1642

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-05-2006

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| JP 10140503                                         | A | 26-05-1998                    | KEINE                             |                               |
| JP 2001123401                                       | A | 08-05-2001                    | KEINE                             |                               |
| JP 08144201                                         | A | 04-06-1996                    | JP 3586299 B2                     | 10-11-2004                    |
| JP 2002021003                                       | A | 23-01-2002                    | KEINE                             |                               |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82