



SCHWEIZERISCHE EidGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **705 410 A2**

(51) Int. Cl.: **F24D** 13/02 (2006.01)
H05B 3/14 (2006.01)
B61D 3/14 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01442/12

(22) Anmeldedatum: 22.08.2012

(43) Anmeldung veröffentlicht: 28.02.2013

(30) Priorität: 23.08.2011
DE 20 2011 104 749.4

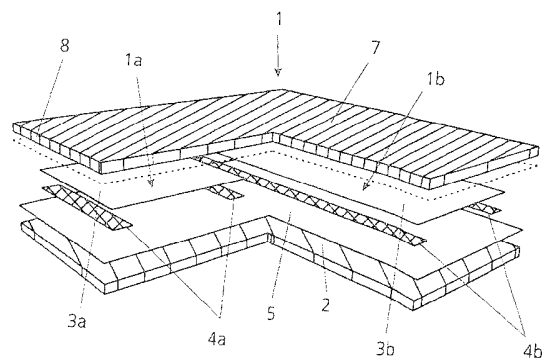
(71) Anmelder:
elke TECHNIK GmbH, Mühlgraben 70
73479 Ellwangen (DE)

(72) Erfinder:
Marianne Barlian, 97980 Bad Mergentheim (DE)

(74) Vertreter:
Cabinet Roland Nithardt Conseils en Propriété Industrielle
S.A., Y-Parc rue Galilée
1400 Yverdon-les-Bains (CH)

(54) **Mehrschichtiges Flächenheizsystem.**

(57) Die Erfindung betrifft ein mehrschichtiges Flächenheizsystem (1) für zu beheizende Flächen, insbesondere Fußböden (7), von schienengebundenen Beförderungsmitteln, mit wenigstens einer Trägerschicht (2) und mit wenigstens einem im Bereich wenigstens eines Abschnitts der zu beheizenden Fläche (7) angeordneten flächigen Heizelement (1a, 1b) mit wenigstens einer aufgetragenen Heizschicht (3a, 3b), welche einen leitfähigen Heizlack aufweist, welcher sich bei Anlegen einer elektrischen Spannung erwärmt und zur elektrischen Energieversorgung mit wenigstens zwei an sich gegenüberliegenden Randbereichen der wenigstens einen Heizschicht (3a, 3b) angeordneten elektrischen Kontaktmitteln (4a, 4b) kontaktiert ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein mehrschichtiges Flächenheizsystem für zu beheizende Flächen, insbesondere Fussböden, von schienengebundenen Beförderungsmitteln.

[0002] In der Industrie- und Haustechnik kommen Heizsysteme oftmals in Bereichen zum Einsatz, in denen sich Personen aufhalten oder in denen eine Ware bzw. eine Komponente einer technischen Vorrichtung beheizt werden soll. Im Transportwesen ist eine Ausstattung von Beförderungsmitteln mit Klima- und Heiztechnik bereits bekannt. Zu den hier genannten Beförderungsmitteln zählen insbesondere Fahrzeuge, Schiffe und Flugzeuge, die sich in verschiedenen Verkehrsräumen, wie z. B. auf Strassen, in der Luft, zu Wasser oder auf Schienen, fortbewegen können. Beispielsweise kann im Innenraum derartiger Beförderungsmittel ein häufiger bzw. zahlenmässig hoher Zu- und Ausstieg von Passagieren zu einer vergleichsweise hohen Änderung der Lufttemperatur bzw. der Luftfeuchtigkeit, insbesondere durch ein häufiges Öffnen und Schliessen der Aussentüren führen. Bei entsprechenden Wetterbedingungen, wie z. B. Regen, kann dieser Effekt verstärkt auftreten und es kann durch den bereits genannten Zu- und Ausstieg von Passagieren insbesondere in dem Bereich der Aussentüren und eventuell im Aufenthaltsbereich dieser Beförderungsmittel zu einem vergleichsweise hohen Eintrag von Schnee, Eis und/oder Wasser in das Beförderungsmittel kommen.

[0003] Es ist bekannt, bei schienengebundenen Beförderungsmitteln, wie z.B. Fern- und Nahverkehrszügen, Strassen-, U- oder S-Bahnen, insbesondere in Bereichen des Beförderungsmittels, in denen sich Passagiere aufhalten, Heizsysteme für die Bereitstellung von angenehmen Beförderungsbedingungen vorzusehen. Ausserdem kann mit derartigen Heizsystemen auch der Feuchtigkeitseintrag in die Beförderungsmittel, z.B. Schnee oder Regenwasser, von einem beheizten Fussboden über Entlüftungen ins Freie transportiert werden. Die Heizsysteme sind innerhalb eines Beförderungsmittels in der Regel an definierten Positionen angebracht. Neben Heizsystemen, die oberhalb des Fussbodens montiert sind, können dabei auch Heizsysteme im Fussboden integriert sein. Die bisher bekannten Fussbodenheizsysteme weisen typischerweise Heizkanäle, in denen ein erwärmtes Fluid strömt, oder auch elektrisch betriebene Heizdrähte auf, die gemäss einer festen Anordnung im Boden verankert sind.

[0004] Die wesentlichen Nachteile der bekannten Heizsysteme in schienengebundenen Beförderungsmitteln liegen in der Beschränkung auf ein räumlich inhomogenes Heizverhalten, wobei eine örtliche oder zeitliche Variation der Heizleistung aufgrund der festen Anordnung der Heizkanäle und gegebenenfalls auch aufgrund eines trägen Heizkreislaufs nur bedingt möglich sind. Ein weiterer Nachteil ergibt sich daraus, dass bei derartigen Fussbodenheizsystemen, nachträglich keine Bohrungen bzw. keine Perforationen in Bereichen des Fussbodens in denen Heizkanäle oder Heizdrähte verlaufen, angebracht werden können. Ein Umbau des Passagierbereichs in einem derartigen Beförderungsmittel kann aufgrund dieses Sachverhalts deutlich erschwert sein.

[0005] In der DE 20 2010 009 208 U1 ist ein flexibles, flächiges Hezelement beschrieben.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein eingangs erwähntes mehrschichtiges Flächenheizsystem zu schaffen, welches die Nachteile des Standes der Technik vermeidet, insbesondere ein homogenes Heizen von flächigen Bereichen in schienengebundenen Beförderungsmitteln mit einer optionalen örtlichen Variation der Heizleistung ermöglicht, wobei insbesondere auch eine lokale bzw. punktuelle Perforation des Flächenheizsystems ohne Verlust der Heizfunktion bleiben soll. Ferner wäre es wünschenswert eine Montage in bestehenden Beförderungsmitteln vergleichsweise einfach realisieren zu können.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss gelöst durch ein mehrschichtiges Flächenheizsystem für zu beheizende Flächen, insbesondere Fussböden von schienengebundenen Beförderungsmitteln, dadurch gekennzeichnet dass es eine Trägerschicht aufweist mit wenigstens einem im Bereich wenigstens eines Abschnitts der zu beheizenden Fläche angeordneten flächigen Hezelement bzw. Heizfeld mit wenigstens einer auf die wenigstens eine Trägerschicht aufgebrachten Heizschicht gelöst, wobei die Heizschicht einen leitfähigen Heizlack aufweist, welcher sich bei Anlegen einer elektrischen Spannung erwärmt und zur elektrischen Energieversorgung mit wenigstens zwei an sich gegenüberliegenden Randbereichen der wenigstens einen Heizschicht angeordneten elektrischen Kontaktmitteln kontaktiert ist.

[0008] Durch diese Massnahmen wird eine vorteilhafte Dünnschichtheizung in einer Feldertechnik geschaffen, bei welcher ein Heizlack in definierter Menge auf eine zu beheizende Fläche aufgetragen wird. Dadurch wird eine homogene Temperaturverteilung in dem zu beheizenden Bereich erreicht. Der zu beheizende Bereich kann mit einer beliebigen Anzahl von flächigen Hezelementen versehen sein. Als Hezelement im Sinne der vorliegenden Erfindung wird ein Gegenstand bezeichnet, in dem Wärme erzeugt und von dem Wärme abgegeben werden kann. Das Hezelement weist zumindest vor der Befestigung an der zu beheizenden Fläche eine ebene Gestalt auf. Perforationen sind in dem erfindungsgemässen Flächenheizsystem in einer vorgegebenen Anzahl und Grösse möglich. Des Weiteren kann durch die Verwendung des Heizlacks Gewicht eingespart werden, da dieser eine geringe Stärke bzw. Bauhöhe, z.B. im Bereich von Mikrometern, aufweist. Dies ist bei Schienenfahrzeugen wegen einzuhaltender Achslasten von besonderer Bedeutung. Durch den Heizlack wird darüber hinaus eine Wasserfestigkeit und eine Spannungsfestigkeit erzielt. Mit dem erfindungsgemässen Flächenheizsystem können die gleichen Heizleistungen erzielt werden wie bei den bekannten Heizsystemen.

[0009] Erfindungsgemäss kann vorgesehen sein, dass wenigstens eine elektrisch isolierende Schicht, insbesondere zwischen der wenigstens einen Trägerschicht und der wenigstens einen Heizschicht des wenigstens einen Hezelements, vorhanden ist.

[0010] Falls die Trägerschicht des Flächenheizsystems eine elektrisch leitfähige Oberfläche bietet, sollte diese zunächst mit einer elektrisch isolierenden Schicht, insbesondere einem Isolierprimer zur elektrischen Isolation beschichtet werden. Dies kann auch erforderlich sein, wenn die zu beheizende Fläche bzw. die Deckschicht eine elektrisch leitfähige Oberfläche bietet, wobei in diesem Fall zwischen der Heizschicht des Heizelements und der Deckschicht eine elektrisch isolierende Schicht vorgesehen sein sollte.

[0011] Die wenigstens zwei elektrischen Kontaktmittel, insbesondere Leiterbahnen des wenigstens einen Heizelements können in definiertem Abstand, insbesondere parallel zueinander, angeordnet sein. Des Weiteren können die wenigstens zwei elektrischen Kontaktmittel und der Heizlack des wenigstens einen Heizelements unmittelbar bzw. direkt elektrisch miteinander verbunden sein.

[0012] In sehr vorteilhafter Weise kann die wenigstens eine Trägerschicht ein besonders leichtes Aluminiumwabenmaterial aufweisen.

[0013] Ferner kann eine Deckschicht, insbesondere ein Fussbodenbelag vorhanden sein.

[0014] Vorteilhaft ist es, wenn wenigstens ein erstes Heizelement und wenigstens ein zweites Heizelement vorhanden sind, welche voneinander abweichende Heizleistungen aufweisen.

[0015] Dadurch können unterschiedliche Heizleistungen in unterschiedlichen Bereichen des Beförderungsmittels realisiert werden. Beispielsweise kann im Einstiegsbereich eine höhere Heizleistung gewünscht sein.

[0016] In einer Ausgestaltung der Erfindung können wenigstens ein erstes Heizelement und wenigstens ein zweites Heizelement vorhanden sein, deren Heizschichten voneinander abweichende Heizlacke bzw. Heizlackmaterialien, insbesondere mit entsprechenden unterschiedlichen elektrischen Widerstandswerten, aufweisen.

[0017] Dadurch lassen sich unterschiedliche Heizleistungen bei unterschiedlichen Heizelementen realisieren.

[0018] Vorteilhaft ist es, wenn wenigstens ein erstes Heizelement und wenigstens ein zweites Heizelement vorhanden sind, welche voneinander abweichende geometrische Formen und/oder Grössen aufweisen.

[0019] Durch diese Massnahmen lassen sich Flächen mit beliebigen geometrischen Formen und Grössen beheizen. Beispielsweise kann die Fussbodenheizung auf die Geometrie des Führerstands des Beförderungsmittels ausgelegt sein.

[0020] Es können mehrere Heizelemente vorhanden sein, welche nebeneinander und/oder in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind.

[0021] Die Unteransprüche betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung. Nachfolgend ist anhand der Zeichnung prinzipiell ein Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben.

[0022] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des Aufbaus eines erfindungsgemässen mehrschichtigen Flächenheizsystems; und

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Aufbaus eines erfindungsgemässen mehrschichtigen Flächenheizsystems mit einer Deckschicht und einem Kleber.

[0023] Fig. 1 zeigt in einer perspektivischen Darstellung einen schematischen Aufbau eines erfindungsgemässen mehrschichtigen Flächenheizsystems 1 in Dünnschichttechnik für zu beheizende Flächen, insbesondere Fussböden 7 (siehe Fig. 2), von schienengebundenen Beförderungsmitteln (nicht dargestellt).

[0024] Bei den Fig. 1 und 2 handelt es sich um eine prinzipiell Explosionsdarstellungen, um die einzelnen Schichten bzw. Elemente zu zeigen. Selbstverständlich sind diese Schichten bzw. Elemente im tatsächlichen Einsatz kompakt zusammengefügt.

[0025] Das Flächenheizsystem 1 weist eine ebene Trägerschicht 2 auf, auf welcher zwei flächige Heizfelder bzw. Heizelemente 1a, 1b im Bereich wenigstens eines Abschnitts der zu beheizenden Fläche 7 in einer gemeinsamen Ebene nebeneinander angeordnet sind. Die gezeigte Trägerschicht 2 kann insbesondere auch einen Ausschnitt einer übergeordneten Komponente darstellen. Als Trägerschicht 2 kommen starre oder flexible Trägermaterialien mit ebenen, runden, ovalen oder gekrümmten Flächen in Betracht. Die Trägerschicht 2 kann Sandwich- bzw. Leichtbauplatten aus beliebigen Werkstoffen, Bleche, Platten und Formen aus Metall- oder Kunststoffwerkstoffen, Gummimatten, Holzplatten, Parkett, Papier z.B. Tapete, Estrich, Beton, Dachrinnen oder sonstige Bodenbeläge aufweisen. Bei starren Trägermaterialien können die Heizelemente 1a, 1b als Heizplatten, bei flexiblen Trägermaterialien als Heizmatten bezeichnet werden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Trägerschicht 2 aus Aluminiumwabenmaterial gebildet.

[0026] Die flächigen Heizelemente 1a, 1b weisen jeweils eine auf der Trägerschicht 2 aufgebrachte Heizschicht 3a, 3b auf, welche eine leitfähigen Heizlack aufweist, welcher sich bei Anlegen einer elektrischen Spannung erwärmt und zur elektrischen Energieversorgung mit wenigstens zwei an sich gegenüberliegenden Randbereichen der Heizschicht 3a, 3b angeordneten elektrischen als Leiterbahnen 4a, 4b ausgeführten Kontaktmitteln kontaktiert ist.

[0027] Falls die Trägerschicht 2 eine elektrisch leitfähige Oberfläche bietet, muss diese zunächst auf ihrer den Heizelementen 1a, 1b zugewandten Fläche mit einer optionalen vorliegend als Isolierprimer ausgebildeten elektrisch isolierenden Schicht 5 zur elektrischen Isolation beschichtet werden. Dies kann auch bei der zu beheizenden Fläche 7 erforderlich sein. Für den Isolierprimer können grundsätzlich alle Arten von isolierenden Materialien, die auf die weiteren verwendeten Materialien des Flächenheizsystems 1 bzw. auf die Oberfläche, den Heizlack und die Kontaktierung abgestimmt sein sollen, verwendet werden. Die Aufbringung des Isolierprimers kann beispielsweise mittels Rakeln, Rollen, Pinseln, Siebdrucken oder Sprühen erfolgen.

[0028] Prinzipiell kann der zu beheizende Bereich des Fussbodens, hier die Fläche 7 jede beliebige Anzahl derartiger Heizelemente 1a, 1b aufweisen, wobei generell ein derartiges Heizelement 1a, 1b eine nahezu beliebige Grösse und/oder geometrische Form aufweisen kann, wie beispielsweise eine rechteckige, kreisförmige oder eine polygonale Form. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weisen das Heizelement 1a und das Heizelement 1b voneinander abweichende geometrische Formen und/oder Grössen auf.

[0029] Durch die Aufteilung in mehrere Heizelemente 1a, 1b, kann auch erreicht werden, dass die Heizleistung örtlich unterschiedlich ausgeprägt ist, d. h. dass wenigstens ein erstes Heizelement und wenigstens ein zweites Heizelement vorhanden sind, welche voneinander abweichende Heizleistungen aufweisen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel können die Heizelemente 1a und 1b jeweils unterschiedliche Heizleistungen aufweisen. Dazu können deren Heizschichten 3a, 3b jeweils unterschiedliche bzw. voneinander abweichende Heizlacke aufweisen.

[0030] Fig. 1 zeigt weiterhin den Verlauf der Leiterbahnen 4a, 4b, welche im vorliegenden Ausführungsbeispiel parallel, in definiertem Abstand zueinander verlaufen und welche die Energieversorgung der Heizelemente 1a, 1b des Flächenheizsystems 1 übernehmen. Prinzipiell kann der Abstand der Leiterbahnen 4a, 4b zueinander variieren. Eine Leiterbahn 4a, 4b kann durch ein Kupfer- oder Zinkleitband bzw. andere leitfähige flüssige oder feste Materialien, gebildet werden. Die Aufbringung der Leiterbahnen 4a, 4b ist beispielsweise mittels Rakeln, Rollen, Pinseln, Siebdrucken oder Sprühen möglich. Als Spannungsversorgung wird typischerweise eine Schutzkleinspannung im AC- oder DC-Betrieb eingesetzt, wobei auch Spannungen bis zu 230 V AC realisierbar sind. Die Kontaktierung der Leiterbahnen 4a, 4b soll durch verschiedenartige Anschlusstechniken, beispielsweise für Schutzart IP67, mit Steckverbinder oder fest verbundener Zuleitung realisiert werden können, wobei hier auch das Plasmaschweissen, das Ultraschallschweissen, das Laserschweissen, das Lötten, das Crimpen oder das Kleben mögliche Kontaktierungsverfahren darstellen. Die einzelnen Leiterbahnen 4a, 4b eines jeweiligen Heizelements 1a, 1b können eine unterschiedliche Polung aufweisen. Die weitere Stromversorgung der Leiterbahnen 4a, 4b erfolgt in üblicher Weise und ist in den Figuren nicht näher dargestellt.

[0031] Die Leiterbahnen 4a, 4b sind mit dem Heizlack der Heizschicht 3a, 3b unmittelbar elektrisch verbunden. Es können Heizlacke verwendet werden, welche sich bei Anlegen einer elektrischen Spannung erwärmen. Als Heizlack kann beispielsweise ein leitfähiger Lack mit Kohlenstofffasern oder Kohlenstoffnanomaterialien verwendet werden. Zu weiteren möglichen Materialien für Heizlacke wird auf die eingangs erwähnte DE 20 2010 009 208 U1 verwiesen. Der Heizlack wird in einer definierten Menge beispielsweise mittels Rakeln, Rollen, Pinseln, Siebdrucken oder Sprühen aufgetragen. Der elektrische Widerstand des Heizlacks richtet sich typischerweise nach der gewünschten Heizleistung der Heizelemente 1a und 1b. Die Schichtabfolge des Heizlacks und der Leiterbahnen 4a, 4b kann auch vertauscht werden, falls die Möglichkeit besteht, eine elektrische Isolation des Flächenheizsystems 1 nach aussen hin vorzunehmen.

[0032] Ein Vorteil der Erfindung ist das geringe Gewicht des erfindungsgemässen Flächenheizsystems 1 in Dünnschichttechnik. Des Weiteren ist es auch denkbar, das Flächenheizsystem 1 auf einem zusätzlichen Träger anzuordnen, der auf eine zu beheizende Fläche aufgelegt und gegebenenfalls montiert werden kann.

[0033] Darüber hinaus besteht bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel des Flächenheizsystems 1 die Möglichkeit, die Heizelemente 1a, 1b z.B. mit einer oder mehreren Aussparungen 6, insbesondere Perforation, zu durchtrennen, wobei auch mit einer derartigen Aussparung 6 eine Heizfunktion des Flächenheizsystems 1 weiterhin gewährleistet werden kann. Die Leiterbahnen 4a, 4b dürfen dabei jedoch nicht durchtrennt werden. Ein Vorteil der Erfindung ergibt sich durch ein mögliches Einfügen von Aussparungen 6, insbesondere auch nach dem Fertigstellen eines derartigen Flächenheizsystems, wobei die Heizfunktion aufrechterhalten werden kann.

[0034] In Fig. 2 ist zusätzlich eine Deckschicht 7 als Ausschnitt des Fussbodenbelags bzw. Fussbodens dargestellt. Diese Deckschicht 7 kann aus unterschiedlichen Materialien gebildet sein. Die Deckschicht 7 kann Sandwich- bzw. Leichtbauplatten aus beliebigen Werkstoffen, Bleche, Platten und Formen aus Metall- oder Kunststoffwerkstoffen, Gummimatten, Holzplatten, Parkett, Papier z.B. Tapete, Estrich, Beton oder sonstige Bodenbeläge aufweisen.

[0035] Zum Aufbringen der Deckschicht 7 kann, neben mechanischen Verbindungsmöglichkeiten wie Schrauben oder dergleichen, auch eine in Fig. 2 gestrichelt angedeutete Klebeschicht 8 eingesetzt werden, wobei dann gegebenenfalls die Eigenschaften des Klebstoffes mit denen der elektrisch isolierenden Schicht 5, der Deckschicht 7 und des Heizlacks abgestimmt werden sollen.

Bezugszeichenliste

[0036]

1	Flächenheizsystem
1a, 1b	Heizelemente
2	Trägerschicht
3a, 3b	Heizschicht
4a, 4b	Leiterbahnen
5	isolierende Schicht
6	Aussparung
7	Deckschicht
8	Klebeschicht

Patentansprüche

1. Mehrschichtiges Flächenheizsystem (1) für zu beheizende Flächen, insbesondere Fussböden (7), von schienengebundenen Beförderungsmitteln, dadurch gekennzeichnet dass es wenigstens eine Trägerschicht (2) aufweist mit wenigstens einem im Bereich wenigstens eines Abschnitts der zu beheizenden Fläche (7) angeordneten flächigen Heizelement (1a, 1b) mit wenigstens einer auf die wenigstens eine Trägerschicht (2) aufgetragenen Heizschicht (3a, 3b), dass die Heizschicht (3a, 3b) eine leitfähigen Heizlack aufweist, welcher sich bei Anlegen einer elektrischen Spannung erwärmt und zur elektrischen Energieversorgung mit wenigstens zwei an sich gegenüberliegenden Randbereichen der wenigstens einen Heizschicht (3a, 3b) angeordneten elektrischen Kontaktmitteln (4a, 4b) kontaktiert ist.
2. Mehrschichtiges Flächenheizsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine elektrisch isolierende Schicht (5), insbesondere zwischen der wenigstens einen Trägerschicht (2) und der wenigstens einen Heizschicht (3a, 3b) des wenigstens einen Heizelements (1a, 1b), vorhanden ist.
3. Mehrschichtiges Flächenheizsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens zwei elektrischen Kontaktmittel, insbesondere Leiterbahnen (4a, 4b), des wenigstens einen Heizelements (1a, 1b) in definiertem Abstand, insbesondere parallel zueinander, angeordnet sind.
4. Mehrschichtiges Flächenheizsystem nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens zwei elektrischen Kontaktmittel (4a, 4b) und der Heizlack des wenigstens einen Heizelements (1a, 1b) unmittelbar elektrisch miteinander verbunden sind.
5. Mehrschichtiges Flächenheizsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Trägerschicht (2) ein Aluminiumwabenmaterial aufweist.
6. Mehrschichtiges Flächenheizsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Deckschicht, insbesondere ein Fussbodenbelag (7) vorhanden ist.
7. Mehrschichtiges Flächenheizsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein erstes Heizelement (1a) und wenigstens ein zweites Heizelement (1b) vorhanden sind, welche voneinander abweichende Heizleistungen aufweisen.
8. Mehrschichtiges Flächenheizsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein erstes Heizelement (1a) und wenigstens ein zweites Heizelement (1b) vorhanden sind, deren Heizschichten (3a, 3b) voneinander abweichende Heizlacke aufweisen.
9. Mehrschichtiges Flächenheizsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein erstes Heizelement (1a) und wenigstens ein zweites Heizelement (1b) vorhanden sind, welche voneinander abweichende geometrische Formen und/oder Grössen aufweisen.
10. Mehrschichtiges Flächenheizsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Heizelemente (1a, 1b) vorhanden sind, welche nebeneinander und/oder in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind.

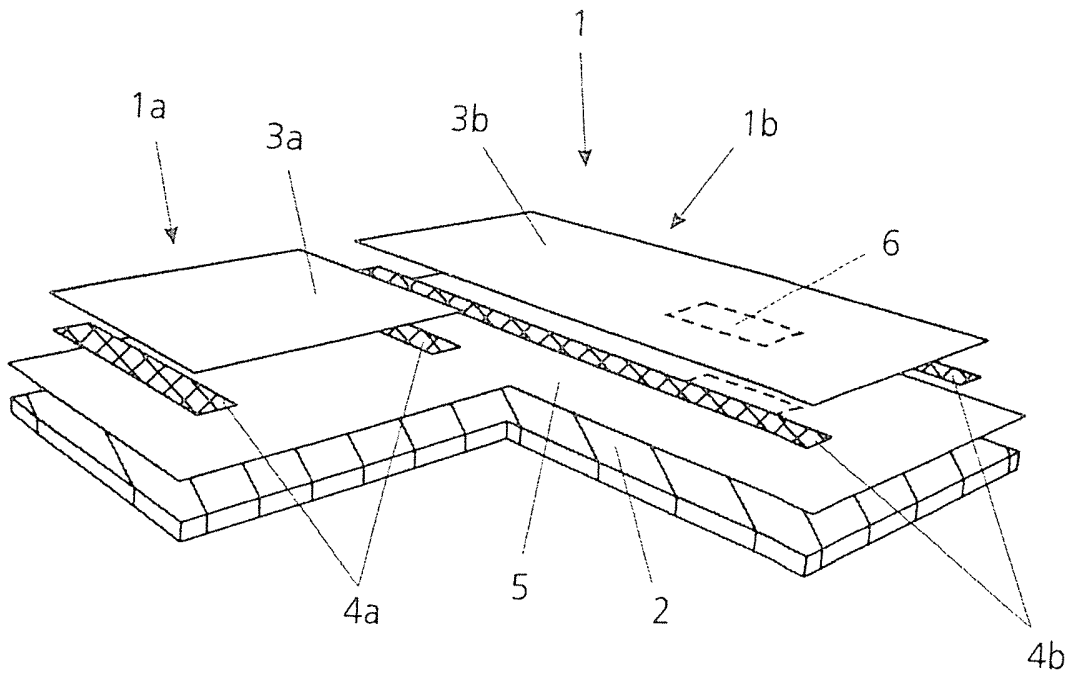


Fig. 1

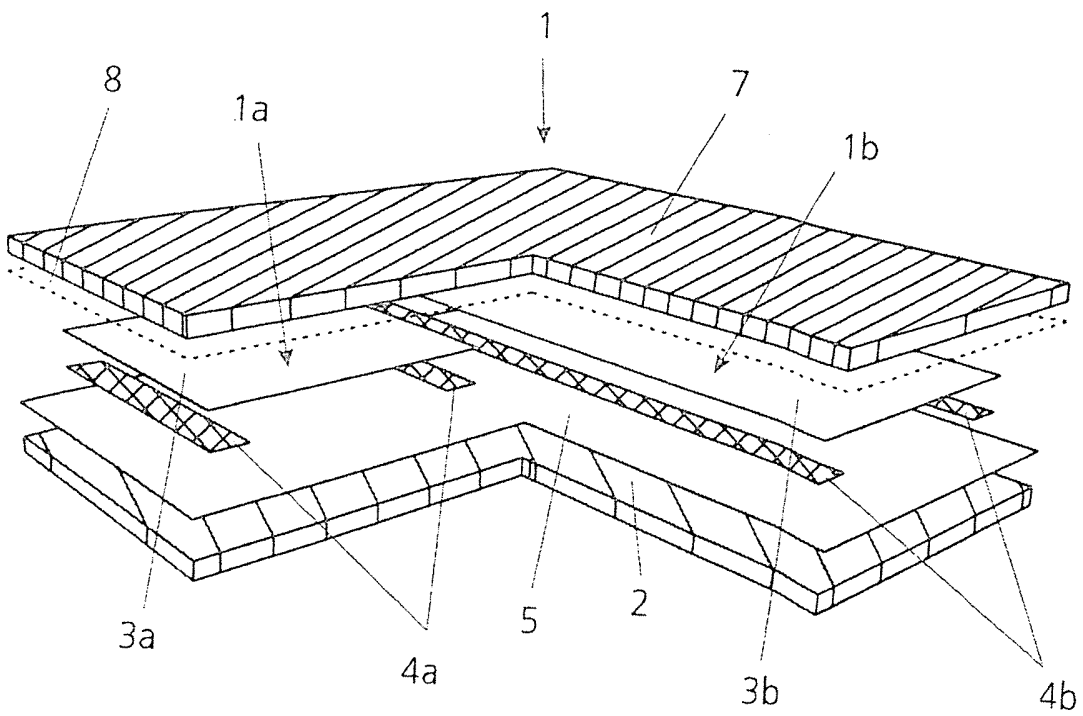


Fig. 2