



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 199 53 345 B4** 2009.02.19

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **199 53 345.8**  
(22) Anmeldetag: **05.11.1999**  
(43) Offenlegungstag: **10.05.2001**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **19.02.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H05B 3/28** (2006.01)  
**F24D 13/02** (2006.01)  
**E04F 15/02** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**RUKU GmbH & Co. KG, 89257 Illertissen, DE**

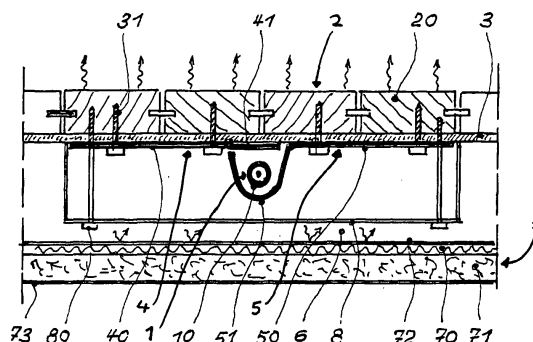
(74) Vertreter:  
**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &  
Schwanhäusser, 80802 München**

(72) Erfinder:  
**Kurz, Hubert, Prof. Dr.-Ing., 81477 München, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**DE 198 01 082 A1**  
**DE 43 27 542 A1**  
**DE 39 17 869 A1**  
**DE 39 03 540 A1**  
**GB 4 43 297**  
**US 46 77 279**

(54) Bezeichnung: **Wandflächenheizung für Wärmetherapiekabinen**

(57) Hauptanspruch: Wandflächenheizung für Wärmetherapiekabinen, mit zwischen einer Kabineninnenwand und einer Kabinenaußenwand angeordneten elektrischen Rohrheizkörpern (10) oder Heizkabeln oder anderen zylinderförmigen Wärmequellen (1), mit aus formstabilen Sektionen zusammengesetzten Wänden, mit wenigstens einem im Bereich der Wärmequelle (1) angeordneten Wärmeverteilblech (3), dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Wärmequelle (1) und dem Wärmeverteilblech (3) wenigstens ein Wärmeleitblech (4) angeordnet ist, das aus einer schmalen direkt unter der Wärmequelle angeordneten Dehnzone (41) und einer breitflächigen, im Abstand von der Wärmequelle (1) angeordneten Wärmeübergangszone (40) besteht, die mit dem Wärmeverteilblech (3) breitflächig wärmeleitend fest verbunden ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Wandflächenheizung für Wärmetherapiekabinen nach den Angaben im Oberbegriff des Anspruchs 1

**[0002]** Derartige spezielle Kabinen-Wandflächenheizungen verwandeln elektrische Energie mit Rohrheizkörpern oder Röhren oder Kabel in Wärmeenergie, die vorzugsweise im langwelligen Infrarotspektrum in die Kabine abgestrahlt wird.

**[0003]** Bei bekannten derartigen Wandflächenheizungen werden vor allem folgende Mängel festgestellt:

1. Es treten Geräusche auf, die vom leichten Knacken bis hin zu einem Prasseln reichen, das in Extremfällen dem Geräusch von Hagel auf einem Blechdach gleicht. Diese Geräusche sind besonders intensiv in Anheizphasen bzw. Abkühlphasen und werden von geräuschempfindlichen Personen hartnäckig reklamiert. Da die Temperaturregelung auch im "stationären Betriebszustand" über eine Ein/Aus-Regelung erfolgt, besteht auch hier ein ständiges Aufheizen und Abkühlen mit der Folge von andauernden Knackgeräuschen unterschiedlicher Intensität.
2. Es wird eine möglichst gleichmäßige Temperatur der die Wärme abstrahlenden Schicht gewünscht. Die im Abstand voneinander angeordneten zylindrischen Wärmequellen heizen aber die benachbarten Wandelemente wesentlich stärker als die entfernteren auf. Dies bedingt erhebliche Schwankungen in der Strahlungsintensität, die ja bekanntlich in der 4. Potenz von der Oberflächentemperatur abhängt.
3. Der optimale Wirkungsgrad einer Strahlungskabine wird erreicht, wenn die gesamte Wärmeenergie nur in Form von Strahlungswärme von der Innenwand in den Innenraum gelangt. Tatsächlich aber wandert bei bekannten Ausführungen ein erheblicher Teil der Wärmeenergie ungenutzt über die Außenwand ab. Das ist nicht nur im Verbrauch teuer, sondern wirkt sich auch negativ auf die erforderliche Anschlussleistung aus.

**[0004]** Eine konventionelle Wandflächenheizung wird beispielsweise in der US-Patentschrift US 4,677,279 offenbart, wobei hierin eine extrudierte Aluminiumplatte zur Wärmeabstrahlung verwendet wird, die einen Kanalabschnitt als integrales Teil aufweist, in dem ein elektrisches Heizelement angeordnet ist. Die Wärmeabstrahlungsplatte weist an ihrer Rückseite einen Reflektor auf. Hierin wird das Problem einer ungewollten Verformung der Aluminiumplatte gelöst, wobei aber immer noch eine ungleichmäßige Wärmeverteilung vorliegt, was zu oben genannten Nachteilen führt.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde,

die Wandflächenheizung für Wärmetherapiekabinen fortzuentwickeln durch die Beseitigung bzw. Verbesserung der vorgenannten Mängel.

**[0006]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zwischen der Wärmequelle und dem Wärmeverteiblech ein Wärmeleitblech angeordnet ist, das im Wesentlichen aus zwei Zonen besteht. Einer schmalen Dehnzone unmittelbar an der Wärmequelle, und einer Wärmeübergangszone, die breitflächig mit dem Wärmeverteiblech verbunden ist.

**[0007]** Die Dehnzone, die infolge ihrer geringen Entfernung von der Wärmequelle rasch und intensiv erhitzt wird, kann sich kräftefrei ausdehnen und schirmt das Wärmeverteiblech vor örtlicher Überhitzung ab. Damit werden die örtlichen Wärmespannungen im Wärmeverteiblech weitgehend beseitigt und damit die Ursache der Knackgeräusche.

**[0008]** Wird eine Wärmeleitplatte bisheriger Bauart in einer inneren Zone schnell örtlich erhitzt, dann kann sich das Material dort nicht ausdehnen. Die örtlichen und kleinen Heißzonen werden von ihrer großen und kalten Umgebung festgehalten. Es kommt zu spontanen kleinen örtlichen Auswölbungen, die das als Resonanzboden wirkende Wärmeverteiblech zu Schwingungen anregt, die als Knackgeräusche bei Einzelvorgängen und als Prasseln beim Zusammenwirken mehrerer Heizsektionen hörbar werden.

**[0009]** Mit zunehmender Erwärmung der Platte gleichen sich die unterschiedlichen Dehnungszonen wieder aus, die Geräusche nehmen ab bzw. hören ganz auf.

**[0010]** Die erfindungsgemäße Anordnung des Wärmeleitbleches verhindert eine zu rasche örtliche Aufheizung bzw. Wärmedehnung im Wärmeverteiblech und damit auch das Auftreten der Knackgeräusche.

**[0011]** Zugleich wird die Wärmeverteilung wesentlich verbessert. Über das Wärmeleitblech wird ein zusätzlicher Wärmeffluss an die von der Wärmequelle entfernteren Zonen des Wärmeverteiblech geleitet und dort breitflächig übertragen.

**[0012]** Das Deckleitblech umschließt mit seiner Dehnzone die Wärmequelle halbseitig auf der Außenseite. Es nimmt einen wesentlichen Teil der von der Wärmequelle abgestrahlten Energie auf und leitet diese ebenfalls dem Wärmeverteiblech an der kühleren Zone zu.

**[0013]** Da in der relativ schmalen und freihängenden Dehnzone keine Verspannungen auftreten, entstehen auch in ihr keine Geräusche.

**[0014]** Der im Deckleitblech durchfließende Wärmestrom gelangt ebenfalls zu den äußeren Bezirken des Wärmeverteilbleches, heizt diese zusätzlich auf und bewirkt damit eine gleichmäßigere Wärmeverteilung.

**[0015]** Beim Erwärmen der Wärmeleitbleche dehnen sich diese auch in der Achsrichtung der Wärmequellen aus. Damit dadurch keine Auswölbungen entstehen, sind erfindungsgemäß die Leitbleche unterteilt und durch Dehnfugen getrennt.

**[0016]** Eine bevorzugte Bauart sieht auf der einen Seite der zylindrischen Wärmequelle ein Wärmeleitblech und auf der anderen ein Deckleitblech vor. Diese Anordnung erwies sich bei relativem geringem Materialaufwand als besonders effektiv.

**[0017]** Auf der Außenseite des Wärmeverteilbleches ist die Wärmestrahlungsschicht befestigt. Das die Wärme übertragende Wärmeverteilblech dient zugleich als statisches Tragelement zur Befestigung der Wärmestrahlungsschicht, die aus Holzbrettern, Schichtholzplatten oder aus Keramik besteht.

**[0018]** Die bevorzugte Bauart verwendet Holz als Wärmestrahlungsschicht wegen der günstigen Strahlungszahl und der relativ kleinen Wärmeleitfähigkeit. Durch die Kombination dieser Eigenschaften kann man die Holzoberfläche auch noch bei beachtlicher Strahlungsintensität ohne Verletzungsgefahr kurzzeitig berühren.

**[0019]** Um die Wärmeabgabe zur Kaltseite weiter zu minimieren verwendet die Erfindung eine Kombination von Wärmesperren, bestehend aus: einer Blechhaube aus hochreflektierendem Alu, die die Heißeile abdeckt, Konvektion verhindert und Strahlung reflektiert, einem nachgeschalteten Luftpolster als Wärmedämmschicht, einer Reflexionsfolie auf einer Isolierschicht und einer die Stabilität garantierenden Tragschicht, auf deren kalten Außenseite noch eine abwaschbare Deckschicht aufgebracht ist.

**[0020]** Eine unter bestimmten Voraussetzungen vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht die Kombination des Wärmeleitbleches mit dem Deckleitblech vor. Die einstückige Ausführung hat eine gemeinsame Wärmeübergangszone, aber unterschiedlich ausgebildete Dehnzonen.

**[0021]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben.

**[0022]** [Fig. 1](#) zeigt einen Querschnitt einer Wandflächenheizungssektion mit einem Rohrheizkörper,

**[0023]** [Fig. 2](#) zeigt eine Variante der Leitbleche für 2 Rohrheizkörper.

**[0024]** Im Beispiel der [Fig. 1](#) besteht die Wärmestrahlungsschicht aus einer Bretterschalung **20**, deren Oberfläche die Wärmestrahlung in die Kabine bzw. Halbkabine im langwelligeren Infrarot abstrahlt. Die Bretter sind mit Befestigungsmittel (im Beispiel Holzschrauben) **31** an der Aluplatte **30** befestigt, über die die von dem Rohrheizkörper **10** abgegebene Wärme verteilt wird.

**[0025]** Das im Beispiel links von der Wärmequelle **1** angeordnete Wärmeleitblech **4** schirmt im Bereich der Dehnzone **41** das Wärmeverteilblech **3** von der direkten Wärmestrahlung ab und leitet die selbst aufgenommene Wärme zu Wärmeübergangszone **40**, wo sie breitflächig in die Aluplatte **30** übergeht.

**[0026]** Rechtsseitig der Wärmequelle **1** erkennt man das Deckleitblech **5** mit der Deckdehnzone **51** und der Wärmeübergangszone **50**. In der Deckdehnzone **51** wird ein erheblicher Teil der Wärmestrahlung abgefangen und dem entfernteren Bereich rechts des Rohrheizkörpers **10** der Aluplatte **30** zugeleitet.

**[0027]** Um den Wärmeverluststrom zur Außenwand **7** weiter zu dezimieren, ist die Blechhaube **8** vorgesehen, die ebenfalls aus hoch reflektierendem Alu besteht.

**[0028]** Die von dieser noch ausgehende Reststrahlung trifft auf die Reflexionsschicht **72**, die über 90% der Reststrahlung reflektiert. Der dann noch verbleibende Wärmestrom trifft auf die Isolierschicht **70**. Der hier nochmals reduzierte Wärmestrom muss dann noch die Tragschicht **71** und die Deckschicht **73** durchdringen.

**[0029]** Die beschriebene Anordnung ist so effektiv, dass selbst im Dauerbetrieb bei höchster Laststufe sich die Außenwanddeckschicht **73** nur um einige Grad Celsius über die Raumtemperatur erwärmt.

**[0030]** [Fig. 2](#) zeigt zwei Rohrheizkörper **10** mit einer einstückigen Ausführung aus Wärmeleitblech **4** und Deckleitblech **5**. Den gemeinsamen Wärmeübergangszonen **50/40** sind an den Rändern unterschiedlich geformte Dehnzonen **41** bzw. **51** zugeordnet.

**[0031]** Mit **41'** bzw. **51'** sind die benachbarten, baugleichen Teile angedeutet.

**[0032]** Bei dieser Variante kommt man mit weniger Befestigungselementen **31** aus.

## Bezugszeichenliste

1	Wärmequelle
2	Wärmestrahlungsschicht
3	Wärmeverteiblech
4	Wärmeleitblech
5	Deckleitblech
6	Luftpolster
7	Außenwand
8	Blechhaube
10	Rohrheizkörper
20	Bretterschalung
30	Aluplatte
31	Befestigungselement
40	Wärmeübergangszone
41	Dehnzone
50	Wärmeübergangszone
51	Deckeldehnzone
70	Isolierschicht
71	Tragschicht
72	Reflexionsschicht
73	Deckschicht
80	Haubenschraube

## Patentansprüche

1. Wandflächenheizung für Wärmetherapiekabinen, mit zwischen einer Kabineninnenwand und einer Kabinenaußenwand angeordneten elektrischen Rohrheizkörpern (10) oder Heizkabeln oder anderen zylinderförmigen Wärmequellen (1), mit aus formstabilen Sektionen zusammengesetzten Wänden, mit wenigstens einem im Bereich der Wärmequelle (1) angeordneten Wärmeverteiblech (3), **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der Wärmequelle (1) und dem Wärmeverteiblech (3) wenigstens ein Wärmeleitblech (4) angeordnet ist, das aus einer schmalen direkt unter der Wärmequelle angeordneten Dehnzone (41) und einer breitflächigen, im Abstand von der Wärmequelle (1) angeordneten Wärmeübergangszone (40) besteht, die mit dem Wärmeverteiblech (3) breitflächig wärmeleitend fest verbunden ist.

2. Wandflächenheizung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Deckleitblech (5) die Wärmequelle (1) halbseitig mit einer schmalen Deckeldehnzone (51) auf der der Dehnzone (41) gegenüberliegenden Seite umschließt und das aus einer breitflächigen im Abstand von der Wärmequelle (1) angeordneten Wärmeübergangszone (50) besteht, die mit dem Wärmeverteiblech (3) breitflächig, wärmeleitend fest verbunden ist.

3. Wandflächenheizung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der Achsrichtung der Wärmequelle (1) mehrere, durch Dehnfugen getrennte Wärmeleitbleche (4) bzw. Deckleitbleche (5) angeordnet sind.

4. Wandflächenheizung nach wenigstens einem vorstehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der rohrförmigen Wärmequelle (1) auf der einen Seite ein Wärmeleitblech (4) und auf der anderen Seite ein Deckleitblech (5) zugeordnet ist.

5. Wandflächenheizung nach wenigstens einem vorstehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Außenseite des Wärmeverteibleches (3) die Wärmestrahlungsschicht (2) befestigt ist.

6. Wandflächenheizung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmestrahlungsschicht (2) aus einer Bretterschalung (20) und/oder aus Schichtholzplatten und/oder aus Keramik besteht.

7. Wandflächenheizung nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenseite des Wärmeverteibleches (3) mit den Leitblechen (4, 5) und der Wärmequelle (1) durch eine Blechhaube (8) abgedeckt ist.

8. Wandflächenheizung nach wenigstens einem vorstehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Blechhaube (8) und der Außenwand (7) ein Luftpolster (6) vorhanden ist.

9. Wandflächenheizung nach wenigstens einem vorstehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenwand (7) innenseitig mit einer Reflexionsschicht (72) ausgestattet ist.

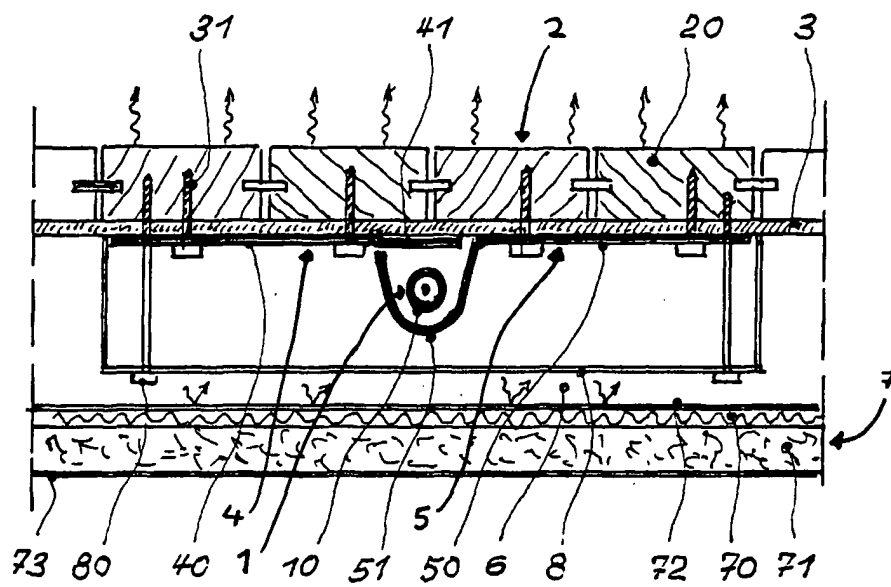
10. Wandflächenheizung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Reflexionsschicht (72) außenseitig mit einer Isolierschicht (70) verbunden ist.

11. Wandflächenheizung nach wenigstens einem vorstehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenwand (7) aus wenigstens einer Tragschicht (71) und einer Deckschicht (73) besteht.

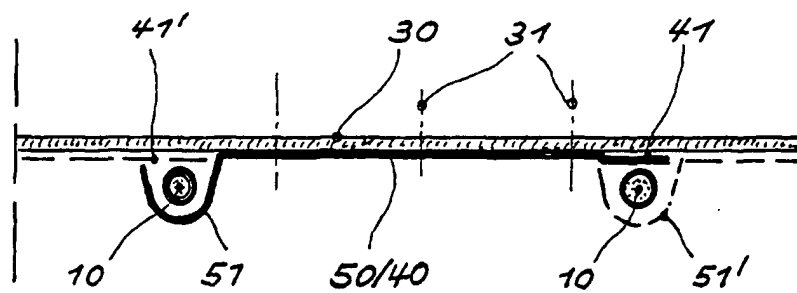
12. Wandflächenheizung nach wenigstens einem vorstehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass das Wärmeleitblech (4) und das Deckleitblech (5) einstückig mit einer gemeinsamen Wärmeübergangszone (40/50) ausgebildet sind.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



Figur 1



Figur 2