



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

**0 157 179
A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 85102232.7

Int. Cl.⁴: H 05 B 3/26

Anmeldetag: 28.02.85

Priorität: 29.02.84 DE 3407444
13.09.84 DE 3433669

Anmelder: Buchtal GmbH Keramische Betriebe,
D-8472 Schwarzenfeld/Opf. (DE)

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 09.10.85
Patentblatt 85/41

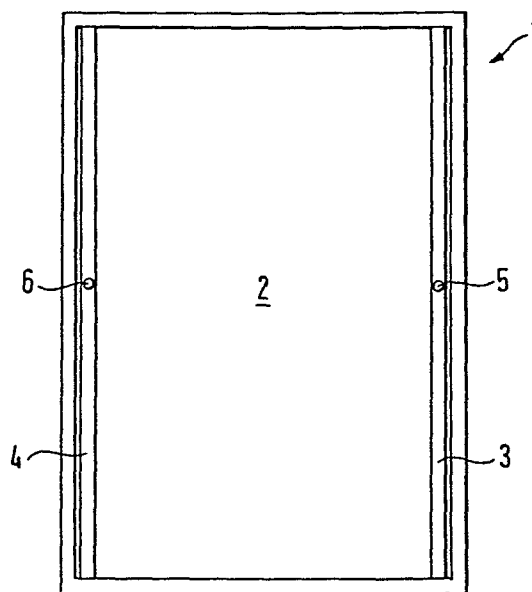
Erfinder: Cremer, Gottfried, Dr., Steyrer Weg 6,
D-5000 Köln 40 (Junkersdorf) (DE)
Erfinder: Bard, Martin, Dipl.-Ing., Seminargasse 26,
D-8450 Amberg (DE)

Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH DE FR GB IT LI LU
NL SE

Vertreter: Betzler, Eduard, Dipl.-Phys. et al,
P.O.Box 700209 Plinganserstrasse 18a,
D-8000 München 70 (DE)

54 Mit einer elektrischen Widerstandsbeschichtung versehener flächiger keramischer Formkörper und Verfahren zur Einstellung des Widerstandswertes der Widerstandsbeschichtung.

57 Es wird ein flächiger keramischer Formkörper beschrieben, der auf der seiner Sichtseite abgewendeten Seite mit einer elektrischen Widerstandsbeschichtung versehen ist. Um es möglich zu machen, die auf einer damit zu verkleidenden Wand-, Decken- oder Bodenfläche zur Verfügung stehende Strahlungsfläche optimal zu gestalten, mit möglichst wenigen elektrischen Anschluß- und Verbindungselementen auszukommen und eine gleichmäßige Wärmeabstrahlung zu gewährleisten, ist unter Verwendung einer aus plastischem keramischem Ausgangsmaterial gepreßten, gewalzten und gebrannten Platte, deren Dicke im Verhältnis zur Oberfläche 1:45 000 und deren flächenmäßige Erstreckung mindestens das Vierfache einer Platte von 30×30 cm beträgt, die elektrische Widerstandsbeschichtung als Widerstandsschicht aus einem Material ausgebildet, bei dem nichtmetallische, große spezifische Oberfläche aufweisende, elektrisch leitende bei Temperaturerhöhung ihre elektrische Leitfähigkeit nicht wesentlich ändernde Partikel in einer elektrisch nicht oder nur schlecht leitenden Trägersubstanz eingebettet sind, wobei dieses Material so aufgetragen ist, daß die Widerstandsbeschichtung eine gleichmäßige elektrische und thermische Leitfähigkeit aufweist.



4690 Herne 1
Schaeferstraße 18
Postfach 1140

Pat.-Anw. Hermann-Trentepohl
Fernsprecher 023 23/5 10 13
5 10 14

Telegrammanschrift:
Bahrpatente Herne
Telex 8229 853
Telefax 023 23/5 10 14

Dipl.-Ing. R. H. Bahr (1931-1981)
Dipl.-Phys. Eduard Betzler
Dipl.-Ing. W. Hermann-Trentepohl
Dipl.-Ing. Josef Bockhorni
PATENTANWÄLTE

PROFESSIONAL REPRESENTATIVES
BEFORE THE EUROPEAN PATENT OFFICE

0157179
8000 München 70
Ringansstraße 18c
Postfach 700209
Pat.-Anw. Betzler
Pat.-Anw. Bockhorni
Fernsprecher: 089/7 25 40 63
7 25 40 64
7 25 40 65

Telegrammanschrift:
Babatzpat. München
Telex 5215 360
Telefax 089/79 89 88

Bankkonten
Bayerische Vereinsbank München 952 287
BLZ 700 202 70
Dresdner Bank AG Herne 7-520 499
BLZ 432 800 84
Postscheckkonto Dortmund 55 868-467
BLZ 440 100 46

Ref.: 4108008
in der Antwort bitte angeben

Zuschrift bitte nach:

Mit einer elektrischen Widerstandsbeschichtung versehener flächiger keramischer Formkörper und Verfahren zur Einstellung des Widerstandswertes der Widerstandsbeschichtung.

Die Erfindung bezieht sich auf einen flächigen keramischen Formkörper, der auf der seiner Sichtseite abgewendeten Seite mit einer elektrischen Widerstandsbeschichtung versehen ist. Unter einer elektrischen Widerstandsbeschichtung soll eine
05 Beschichtung verstanden werden, die zwar elektrisch leitfähig, aber schlecht leitend ist, so daß die in sie eingeleitete elektrische Energie in Wärmeenergie umgewandelt wird.

Raumheizkörper sind im allgemeinen unterhalb von Fensteröffnungen angebracht, damit die von ihnen erwärmte Raumluft über die Fensteröffnungen hochsteigt und so einen Warmluftvorhang vor der Fensteröffnung erzeugt. Auch bei
10 an Wänden aufgestellten Heizkörpern entsteht eine Luftbewegung vom Boden zur Decke des mit ihnen beheizten Raumes, wobei
15 die vom Heizkörper in den Raum abgestrahlte Wärme nur eine geringe Rolle spielt.

In Räumen angebrachte übliche reine Strahlungsheizkörper besitzen nur einen örtlich sehr begrenzten Strahlungsbereich

und arbeiten mit hohen Temperaturen.

05 Zum Stande der Technik gehören ferner Fußbodenheizungen, bei denen im Estrich oder unterhalb des obersten Bodenbelages mit flüssigem Wärmeträger beaufschlagte Heizschlangen, aber auch elektrische Heizleiter untergebracht sind. Fußbodenheizungen sind im Aufbau jedoch vergleichsweise umständlich und teuer und bedürfen einer vergleichsweise aufwendigen Steuerung.

10 Es besteht also ein Bedürfnis, Gestaltungselemente der Raumumgrenzung selbst so auszubilden, daß sie einzeln, in Gruppen oder als die gesamte Raumumgrenzung bzw. eines wesentlichen Teiles davon die Aufgabe der Beheizung des Raumes oder eines zu erwärmenden bzw. warmzuhaltenden Teiles
15 der Raumumgrenzung übernehmen können.

Als Beispiele für solche Gestaltungselemente von Raumumgrenzungen seien keramische Formkörper, wie Platten genannt, die als Fußboden- oder Wandverkleidungsplatten für die Gestaltung der
20 Wände oder des Fußbodens bzw. der Decke von Wohn-, Geschäfts- und Büroräumen, aber auch von Sanitärräumen, Sport- und Schwimmhallen dienen. Solche keramischen Formkörper können aber auch Formsteine für Schwimmbeckenauskleidungen u. ä. sein.

25 Aus einem Prospekt, herausgegeben von der Firma Canespa KG, 3005 Hemmingen-Westerfeld, Gutenbergstraße 13, im Jahre 1975, läßt sich bereits ein drahtloses Heizsystem "Canespa-Therm" entnehmen, bei dem auf der Rückseite von Formkörpern und zwar von keramischen Platten, eine Heizlackschicht
30 als elektrische Widerstandsbeschichtung aufgebracht ist. Diese Heizlackschicht ist durch einen Polyurethanschaumkörper abgedeckt. Dieses System konnte sich jedoch nicht durchsetzen, da es immer wieder zu örtlichen Überhitzungen mit daraus resultierenden schädlichen Weiterungen kam, die sogar zur
35 Gefährdung von Personen und Sachen führten.

— Die bisher verwendeten flächigen Formkörper haben Abmessungen von maximal 30 x 30 cm, weil nur bis zu diesen Maßen ihre Herstellung im Trockenpreßverfahren möglich ist, wenn
40 man zu einer möglichst geringen Plattenstärke kommen will.

Will man z.B. eine Wandfläche zur Raumbeheizung mit solchen Platten verkleiden, dann benötigt man eine Vielzahl solcher Platten und damit auch eine entsprechend große Anzahl von elektrischen Anschluß- und Verbindungselementen. Außerdem verbleiben zwischen den einzelnen Platten Fugen, die Temperaturlücken bedeuten, so daß der Anteil, der auf der verkleideten Wand an Strahlungsfläche zur Verfügung steht, erheblich verringert wird.

Aus der DE-A 19 24 202 und der nicht vorveröffentlichten DE-A 33 25 204 ist eine flächenförmige elektrische Heizvorrichtung mit einem ein Heizelement aufnehmenden flächigen Träger bekannt, bei der das Heizelement die Form einer dünnen Schicht aus elektrisch leitendem Material aufweist, das auf eine Oberfläche des Trägers aufgetragen ist. Selbst wenn, wie in der DE-A 33 25 204 beschrieben, das elektrisch leitende Material ganz oder teilweise aus Halbleitermaterial besteht, läßt sich damit kein Erfolg erzielen, weil sich aus derartigem Material die Schichten hinsichtlich ihres elektrischen Widerstandes nicht reproduzierbar herstellen lassen. Die Heizvorrichtungen weisen also von Stück zu Stück unterschiedliche Heizleistungen auf.

Die Erfindung hat sich zum Ziel gesetzt, einen flächigen keramischen Formkörper vorzuschlagen, mit dessen Hilfe es möglich ist, die auf einer damit zu verkleidenden Wand-, Decken- oder Bodenfläche zur Verfügung stehende Strahlungsfläche optimal zu gestalten, mit möglichst wenigen elektrischen Anschluß- und Verbindungselementen auszukommen und eine gleichmäßige Wärmeabstrahlung zu gewährleisten.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird durch einen Formkörper mit den Merkmalen nach Anspruch 1 gelöst.

Soll beispielsweise eine Fläche von 120 x 120 cm mit Platten belegt werden, so ergibt sich bei Belegung mit 30 x 30 cm - Platten, wie sie bisher üblich waren, eine Verlustfläche von ca. 19,8 %, berechnet auf die Gesamtfläche, die für die Abstrahlung nicht zur Verfügung steht. Diese Verlustfläche wird bei Anwendung des Vorschlages nach der Erfindung auf 8,8 % verringert, wenn man Platten der angegebenen Art in der Größe von 60 x 60 cm verwendet. Diese Werte lassen sich noch weiter verbessern, wenn die Flächenabmessungen der Platten weiter vergrößert werden.

Es gibt von der Anmelderin hergestellte Platten mit Abmessungen bis zu 200 x 200 cm, die sich mit entsprechenden Widerstandsbeschichtungen versehen lassen und außerdem durch Aufgliederung und in Kombination mit Platten kleinerer Abmessungen auch eine beliebige Dekoration zu gestalten gestatten. Überhitzungen, insbesondere örtliche Überhitzungen sind nach den Erfahrungen der Anmelderin nicht beobachtet worden.

Man kann somit ein Heizelement in Form eines Strahlungsheizelementes schaffen, das durch beliebigeervielfachung beispielsweise eine gesamte Wand-, Decken- oder Fußbodenfläche abdecken kann und über den gesamten Rauminhalt wirkt, ohne daß es zu einer Umwälzung der Raumluft kommt. Da keine abkühlende Luftbewegung vorhanden ist, läßt sich ein gleiches Wohlbefinden im Raum mit wesentlich niedrigerer Raumtemperatur erzielen, was zu einer erheblichen Energieeinsparung führt.

Beimerfindungsgemäßen heizbaren keramischen Formkörper erhält man eine gleichmäßige flächige Beheizung, da die Formkörper hinsichtlich ihrer Heizleistung exakt

reproduzierbar sind.

05 Bei örtlichen Fehlern in der elektrischen Wider-
standbeschichtung wird die Heizleistung praktisch
nicht unterbrochen. Es kommt allenfalls zu
einer geringfügigen örtlichen Minderung der
Heizleistung, nicht aber zu einer vollständigen
Unterbrechung derselben. Außerdem kommt es nicht
zu örtlichen Überhitzungen.

10 Die elektrische Widerstandsbeschichtung kann aus
einer Schicht aus einem alterungsbeständigen Kunst-
harz mit elektrisch leitender Beimischung z.B. einer
reinen Graphitbeimischung und von solchem Aufbau
15 bestehen, daß die Schicht einen entsprechend der
benötigten elektrischen Leistung notwendigen Wider-
standswert aufweist.

20 Der Widerstandswert kann dabei auf Werte von wenigen Ω
bis zu mehreren k Ω eingestellt werden, und zwar
durch Änderung des Anteiles an leitender, z.B.
Graphitbeimischung und/oder Änderung der Schicht-
stärke. Die Schichtstärke liegt normalerweise
zwischen 10 und 50 μm .

25 Bei einer Platte von 100 cm x 100 cm beträgt die
elektrische Leistungsaufnahme beispielsweise ca.
100 W, bei einer solchen von 60 x 60 cm ca. 30 W.

30 Alterungsbeständig bedeutet im Falle der erfindungs-
gemäß gewählten Schicht eine Beständigkeit bei einer
Dauerbeanspruchung bis ca. 100°C über die Lebens-
dauer des keramischen Formkörpers.

35 In alternativer Ausbildung der Erfindung besteht die
elektrische Widerstandsbeschichtung aus einer

elektrischen Widerstandsfolie, die eine Polyester-Deckschicht, eine mit Zu- und Ableitungen versehene elektrisch leitende Zwischenschicht, z.B. eine Graphit- und/oder Rußschicht als Widerstandsschicht und eine Polyester-Unterschicht aufweist. Solche Widerstandsfolien sind an sich bekannt. Die Zu- und Ableitungen zur Widerstandsschicht sind im allgemeinen in Form von Kupferbändern ausgebildet. Das Problem der Verwendung solcher Widerstandsfolien besteht jedoch darin, daß Polyesterschichten nur schlecht an der Widerstandsschicht haften, so daß ein auf der der Sichtseite abgewendeten Seite mit einer solchen Widerstandsfolie versehene keramische Formkörper auch bei Verwendung eines z.B. auf einer verputzten Wandung bzw. der Formkörperrückseite und an den Polyesterschichten haftenden Klebers ein Halt des Formkörpers, z.B. einer keramischen Platte, an der Anbringstelle nicht mit ausreichender Sicherheit gewährleistet ist. Andererseits empfiehlt sich über die Verwendung von Polyester als Material für die Deck- und Unterschicht, weil Polyester sehr alterungsbeständig ist. Das beim Einsatz von Polyester material für die Deck- und Unterschicht der Widerstandsfolie auftretende Problem läßt sich aber lösen, wenn gemäß einer abgeänderten Ausführungsform der Erfindung die Widerstandsschicht unter Belassung von von ihr nicht abgedeckter Bereiche flächenmäßig gegliedert ist, die Gliedflächen untereinander elektrisch in Verbindung stehen und in den von der Widerstandsschicht nicht abgedeckten Bereichen örtlich Durchbrechungen der Widerstandsfolie vorgesehen sind.

Man kann dabei mit einem Kleber arbeiten, der nur an Putz- und Keramikflächen, nicht aber oder nur

schlecht an einer Polyesteroberfläche haftet,
weil die Widerstandsfolie örtlich durchbrochen,
z.B. durchstanzt und über den in den Durchbrechungen
freiliegenden oder sie wenigstens teilweise durch-
05 setzenden Kleber auf die der Sichtseite des keramischen
Körpers abgewendete Seite desselben aufgebracht ist.

Klebt man einen derart ausgebildeten keramischen
Formkörper auf eine Putzschicht od. dgl. mit Hilfe
10 eines für das Ankleben von keramischen Formkörpern
auf Wandflächen od. dgl. üblichen Kleber, dann
erfolgt die Haftung über den in den Durchbrechungen frei-
liegenden oder aus ihnen heraustretenden Kleber
und man erhält so eine zwar nur örtliche, aber bei
15 richtiger Bemessung des Durchbrechungsrastrers aus-
reichende Befestigung des keramischen Formkörpers
an dem für seine Aufnahme vorgesehenen Untergrund.

Besonders vorteilhaft ist es, die elektrische
20 Widerstandsbeschichtung in Form einer Widerstands-
glasur aufzubringen. Diese Glasur wird auf den
bereits gebrannten Formkörper aufgebracht und
durch nochmaliges Brennen des Formkörpers fixiert.
Als Glasur muß eine solche Glasur gewählt werden,
25 deren Schmelzpunkt nicht über 750°C liegt. Glasuren
mit höherem Schmelzpunkt haben sich als ungeeignet
erwiesen.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, den Kleber,
30 mit dem der keramische Formkörper auf dem Träger-
untergrund fixiert werden soll, selbst als
elektrischen Widerstand auszubilden. Es ist dabei
möglich, zwei verschiedene Kleberarten zu verwenden,
wobei der dem Formkörper benachbarte Kleber aus
35 elektrischem Widerstandsmaterial besteht, während
der auf dem Untergrund zu liegen kommende Kleber
ein elektrisch isolierender Kleber ist. Die Kleber

weisen im wesentlichen gleiche Wärmeaus-
dehnungseigenschaften und chemische Ver-
träglichkeit auf, so daß auf diese Weise eine
besonders einfache Befestigung des keramischen
elektrischen Widerstandsformkörpers möglich ist.

Es ist zwar bereits aus der DE-A 19 24 202
bekannt, auf der Sichtseite von keramischen
Formkörpern eine elektrisch leitende Glasur
aufzubringen. Diese Glasur dient aber nur zur
Ableitung statischer Elektrizität, d.h. sie ist
so hochohmig, daß sie für Heizzwecke ungeeignet ist.

Als Material für die elektrisch leitende Wider-
standsschicht kann ein Material gewählt werden,
das bei Beaufschlagung mit elektrischem Strom
einen solchen Temperaturgang aufweist, daß die
Stromaufnahme des Materials bei zunehmender Er-
wärmung stark abnimmt.

In der DE-A 33 25 204 wird bei der Verwendung von
Halbleitern als leitendes Material für ein Heiz-
element zwar angegeben, gerade Halbleiter würden
einen gewünschten negativen Temperaturkoeffizienten
aufweisen, dem stehen aber die Ausführungen in Römpf
entgegen, wonach in Halbleitern die Leitfähigkeit
normalerweise stark mit der Temperatur zunimmt.

Die Kontaktierung der elektrischen Widerstandsbe-
schichtung erfolgt zweckmäßig durch Kontaktierungs-
elemente, die symmetrisch auf der elektrischen
Widerstandsschicht angeordnet sind. So können
beispielsweise bei quadratischen oder rechteckigen
Platten die Kontaktierungselemente längs zweier
voneinander abgewendeter Kanten der Platte in
Form von Kontaktierungsbändern vorgesehen sein.

Handelt es sich bei der Platte um eine keramische
Platte, die auf ihrer Rückseite eine Reliefierung
aufweist, so verlegt man die Kontaktierungs-
elemente zweckmäßig in die an den voneinander
05 abgewendeten Kanten vorhandenen Kanäle zwischen
den diese begrenzenden Stegen.

Durch eine Weiterbildung der Erfindung ist es
möglich, die Widerstandswerte von elektrischen
10 Widerstandsbeschichtungen auf solchen Formkörpern
auch nachträglich noch auf gewünschte Werte fein
einzustellen.

Dies geschieht gemäß der Weiterbildung der
15 Erfindung dadurch, daß zur Erhöhung des Widerstands-
wertes die Schichtdicke der Widerstandsbeschichtung
reduziert oder die Widerstandsbeschichtung
erwärmt wird.

Bei der Erhöhung des Widerstandswertes der Wider-
standsbeschichtung geht man zweckmäßig so vor, daß
die Schichtdecke der Widerstandsbeschichtung durch
Sandstrahlen, Elektroerosion, Abbürsten o. dgl.
reduziert wird, oder aber die Widerstandsschicht von
25 außen her, beispielsweise durch Beflammen oder
Bestrahlen erwärmt wird. Es ist aber auch möglich,
elektrischen Strom mit erheblich höherer Stärke
als bei Normalbetrieb durch die Widerstandsbeschichtung
zu leiten. Dadurch wird die Struktur der Wider-
standsbeschichtung so geändert, daß es zu einer
30 entsprechenden Erhöhung des Widerstandswertes
insgesamt kommt.

Die Zeichnung zeigt in
35

Fig. 1 eine Rückansicht eines als Platte ausgebildeten
Formkörpers mit elektrischer Widerstands-

schicht und Kontaktierungselementen;

05 Fig. 2 eine Draufsicht auf eine keramische Platte,
auf die eine elektrische Widerstandsfolie
aufgebracht ist;

Fig. 3 einen stark vergrößerten Teilschnitt durch
die Platte nach Fig. 2; und in

10 Fig. 4 einen Schnitt durch eine mit Widerstandbe-
schichtung versehene Platte.

15 In Fig. 1 ist mit 1 allgemein eine keramische Platte bezeichnet,
deren Abmessungen z. B. 85 x 125 cm bei einer Dicke von
0,8 cm betragen. Auf der Rückseite 2 befindet sich eine elektri-
sche Widerstandsschicht. Mit 3 und 4 sind bänderartige
Kontaktierungselemente bezeichnet, die auf die elektrische
Widerstandsschicht aufgeklebt oder auf ihr in anderer Weise
befestigt sind. 5 und 6 bedeuten die Stromzuleitungen.

20 In Fig. 2 ist mit 31 allgemein ein keramischer Formkörper
bezeichnet, der, wie Fig. 3 zeigt, aus einer keramischen
Platte 41, einer Kleberschicht 42 und einer Widerstandsfolie
43 aufgebaut ist. Die Widerstandsfolie besteht aus einer
25 über die Kleberschicht 42 mit der der Sichtseite 44 der
Platte abgewendeten Seite 45 verbundenen Polyester-Deckschicht
46, einer am Rand mit Zu- und Ableitungen in Form von Kupfer-
bändern 32, 33 mit Stromzuleitungen 32', 33' (Fig. 2) ver-
sehenen Graphit- und/oder Rußzwischen-schicht 47 als Wider-
30 standsschicht und einer Polyester-Unterschicht 48, über die
der keramische Formkörper an die tragende Fläche 50, z.B.
eine verputzte Wandung angeklebt wird. Die Widerstandsfolie 43
enthält beim dargestellten Ausführungsbeispiel drei Bahnen
43a, 43b, 43c mit Widerstandsschichtmaterial.

35 — Zwischen den Bahnen 43a und 43b bzw. 43b und 43c befinden sich

Bereiche 51 und 52, in denen kein Widerstandsschichtmaterial vorhanden ist. Dagegen grenzt die Bahn 43a über ein Leitungsband ähnlich dem Leitungsband 32 oder 33 an den Bereich 51. Desgleichen die Bahn 43 über ein
05 entsprechendes Leitungsband an den Bereich 52, während die Bahn 43b beidseitig über Leitungsbahnen an die Bereiche 51 und 52 angrenzt. In den Bereichen 51 und 52, in denen die Schichten 46 und 48 aufeinander liegen, befinden sich Durchbrechungen 53, durch die der Kleber
10 42 hindurchgreift und mit dem Kleber 54 auf der tragenden Fläche 50 in Verbindung steht. Die einzelnen Leitungsbahnen lassen sich in beliebiger Weise zusammenschalten. Anstelle einer einzigen Platte 31 können auch drei jeweils den Bahnen 43a, 43b und 43c entsprechend
15 zugeordnete Teilplatten treten.

Bei der möglichen Ausgestaltung der leitenden Zwischenschicht oder Widerstandsschicht in einer Ausbildung, bei der sie unter Belassung von von ihr nicht abgedeckten
20 Bereichen flächenmäßig gegliedert ist, kann es sich z. B. um eine mäanderartige Anordnung der Widerstandsschicht oder um eine Aufgliederung derselben in mehrere flächige, aber elektrisch miteinander verbundene oder nachträglich noch zu verbindende Teilschichten
25 in Form von Bändern, Flächenstücken od. dgl. handeln. Die Auswahl des entsprechenden Musters richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten und/oder den technischen Erfordernissen.

30 In Fig. 4 ist bei 91 eine keramische Platte angedeutet, auf die eine Widerstandsschicht 92 aufgetragen ist. Die Auftragsdicke dieser Widerstandsbeschichtung 92 wird mittels einer geeigneten Maßnahme, z. B. Sandstrahlen, Elektroerosion, Abbürsten od. dgl. in ihrer
35 Dicke reduziert, im wiedergegebenen Ausführungsbeispiel

mit Hilfe einer z. B. rotierenden Bürste 93,
so daß die Auftragsdicke auf die Solldicke,
wie sie im Bereich 94 angedeutet ist, abnimmt.

05 Damit nimmt auch die Leitfähigkeit dieser
Schicht ab, d. h. der Flächenwiderstand steigt.

1. Flächiger keramischer Formkörper, der auf der seiner Sichtseite abgewendeten Seite mit einer elektrischen Widerstandsbeschichtung versehen ist, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß unter
05 Verwendung einer aus plastischem keramischen Ausgangsmaterial gepreßten, gewalzten und gebrannten Platte, deren Dicke im Verhältnis zur Oberfläche 1:45000 und deren flächenmäßige Erstreckung mindestens des Vierfache einer Platte von 30 x 30 cm
10 beträgt, die elektrische Widerstandsbeschichtung als Widerstandsschicht aus einem Material ausgebildet ist, bei dem nichtmetallische, große spezifische Oberfläche aufweisende, elektrisch leitende bei Temperaturerhöhung ihre elektrische Leitfähigkeit
15 nicht wesentlich ändernde Partikel in einer elektrisch nicht oder nur schlecht leitenden Trägersubstanz eingebettet sind und dieses Material so aufgetragen ist, daß die Widerstandsbeschichtung eine gleichmäßige elektrische und thermische Leitfähigkeit
20 aufweist.

2. Formkörper nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die elektrische Widerstandsbeschichtung aus einer Schicht aus einem
25 alterungsbeständigen Kunstharz mit elektrisch leitender Beimischung, z.B. einer Graphitbeimischung und von solchen Aufbau besteht, daß die Schicht einen entsprechend der benötigten elektrischen Leistung notwendigen elektrischen Widerstandswert aufweist.

30 3. Formkörper nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die elektrische Widerstandsschicht aus einer elektrischen Widerstandsfolie

- besteht, die auf der der Sichtseite des
keramischen Formkörpers abgewendeten Seite
desselben wenigstens örtlich fixiert, vorzugs-
weise flächig aufgeklebt ist und die aus einer
05 Polyester-Deckschicht, einer mit Zu- und Ab-
leitungen versehenen leitenden Zwischenschicht
als Widerstandsschicht und einer Polyester-Unter-
schicht besteht, und daß die Widerstandsfolie
auf der der Sichtseite des keramischen Form-
10 körpers abgewendeten Seite desselben mit einem
sowohl an einer keramischen Fläche als auch an
einer Polyesterfläche haftenden Kleber befestigt
ist.
- 15 4. Formkörper nach einem oder mehreren der
vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t, daß die elektrisch leitende
Zwischenschicht eine Graphit- und/oder Rußschicht
ist.
- 20 5. Formkörper nach Anspruch 3 oder 4, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Widerstands-
schicht unter Belassung von ihr nicht abgedeckter
Bereiche innerhalb der Widerstandsfolie flächen-
25 mäßig gegliedert ist, die Gliedflächen untereinan-
der elektrisch in Verbindung stehen und in den von
der Widerstandsschicht nicht abgedeckten Bereichen
örtlich Durchbrechungen der Widerstandsfolie vor-
gesehen sind.
- 30 6. Formkörper nach Anspruch 1, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t, daß die elektrische
Widerstandsbeschichtung aus einer elektrischen
Widerstandsglasur besteht, deren Schmelzpunkt
35 nicht über 750°C liegt.

- 05 7. Formkörper nach Anspruch 3, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, daß die elektrische
Widerstandsbeschichtung aus einem elektrischen
Widerstandskleber besteht.
- 10 8. Formkörper nach Anspruch 7, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, daß der elektrische
Widerstandskleber durch einen elektrisch isolierenden
Kleber abgedeckt ist.
- 15 9. Formkörper nach einem oder mehreren der
vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t, daß als Material für die elektrisch
leitende Widerstandsschicht ein Material gewählt ist,
das bei Beaufschlagung mit elektrischem Strom einen
solchen Temperaturgang aufweist, daß die Strom-
aufnahme des Materials bei zunehmender Erwärmung
stark abnimmt.
- 20 10. Formkörper nach einem oder mehreren der
vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t, daß die elektrische Widerstands-
beschichtung mit leitenden Kontaktierungselementen
versehen ist.
- 25 11. Raumheizelement nach Anspruch 10, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, daß die leitenden
Kontaktierungselemente im wesentlichen aus dem
Grundmaterial der Widerstandsschicht bestehen,
30 in das zur Erhöhung der elektrischen Leitfähigkeit
zusätzlich Partikel hoher elektrischer Leitfähigkeit
oder die vorhandenen leitenden Partikel in einer
höheren Konzentration eingebettet sind.
- 35 12. Formkörper nach einem oder mehreren der
vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t, daß die elektrische Widerstands-

05 beschichtung mit Kontaktierungselementen für den elektrischen Anschluß des Formkörpers an ein Stromnetz über ein Material innig verbunden ist, das bei Beaufschlagung mit elektrischem Strom einen solchen Temperaturgang aufweist, daß die Stromaufnahme des Materials bei zunehmender Erwärmung stark abnimmt.

10 13. Formkörper nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichtdicke der Widerstandsbeschichtung gegenüber der ursprünglichen Auftragsdicke reduziert ist.

15 14. Formkörper nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verteilung der leitfähigen Partikel in der Widerstandsbeschichtung örtlich verdichtet ist.

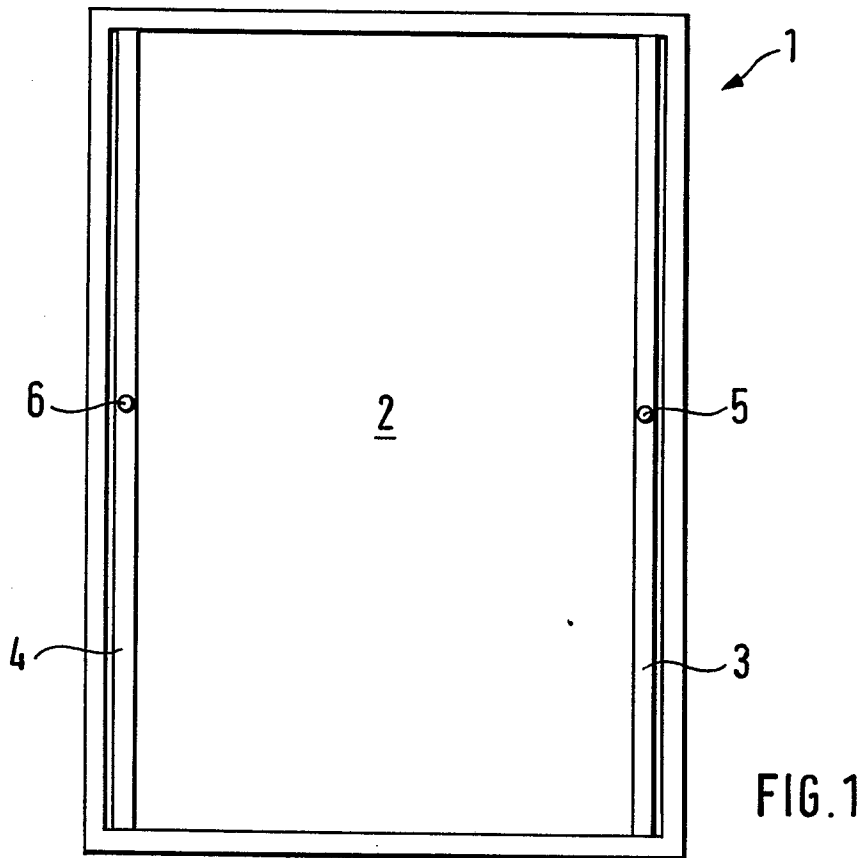
20 15. Verfahren zur Herstellung eines Formkörpers nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erhöhung des Widerstandswertes die Schichtdicke der Widerstandsbeschichtung reduziert bzw. die Widerstandsbeschichtung erwärmt wird.

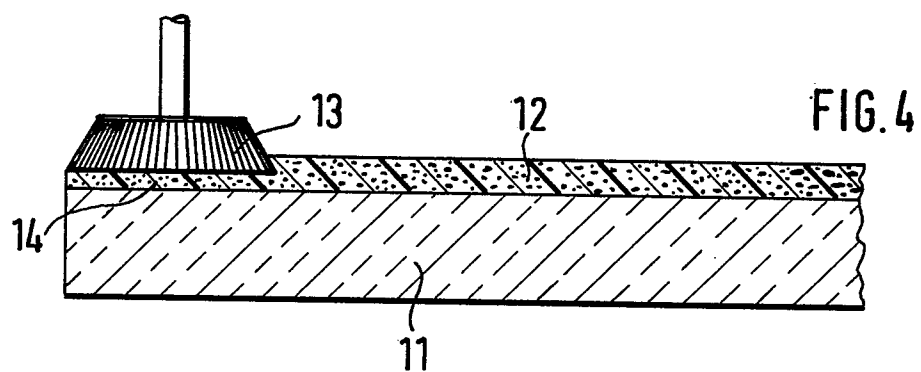
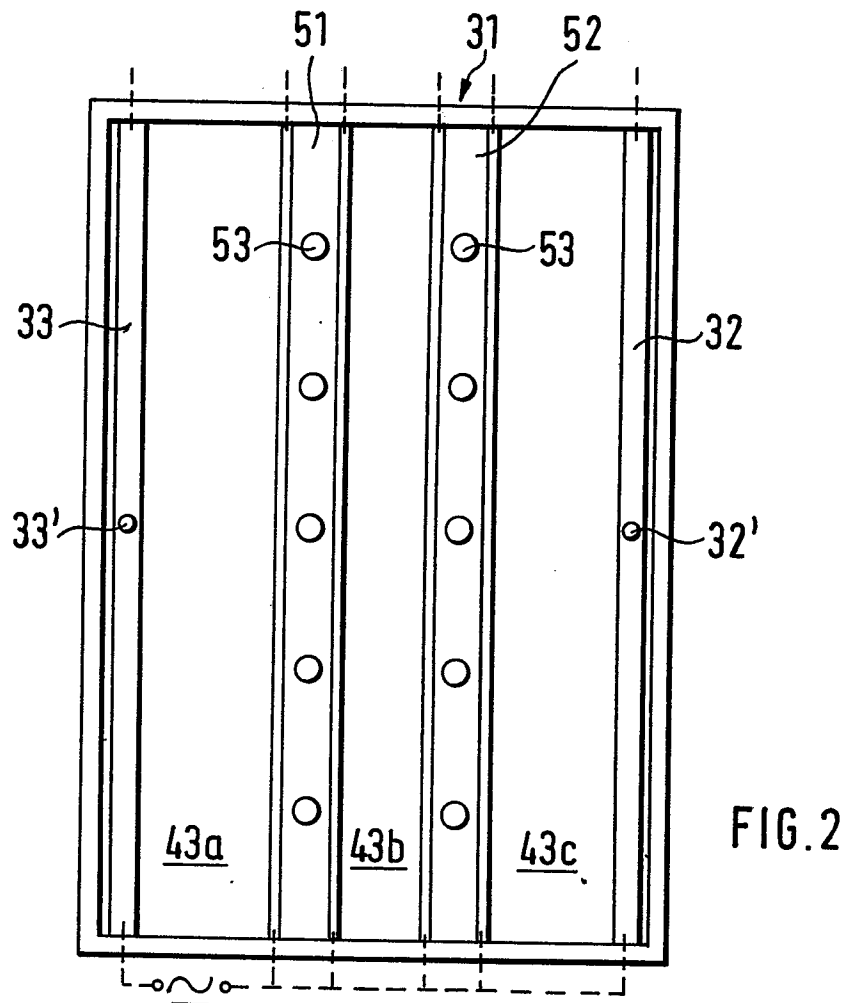
30 16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichtdicke der Widerstandsbeschichtung durch Sandstrahlen, Elektroerosion, Abbürsten od. dgl. reduziert wird bzw. das Erwärmen der Widerstandsbeschichtung durch Erwärmen von außen her, wie durch Beflammen oder Bestrahlen oder durch Hindurchleiten elektrischen Stroms erfolgt.

35

17. Verwendung eines keramischen Formkörpers nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche als heizbarer Formkörper für Schwimmbeckenauskleidungen und/oder als heizbare Wand-, Tisch-, Decken- oder Fußbodenplatte und/oder Heizkörperabdeckung.

1/3





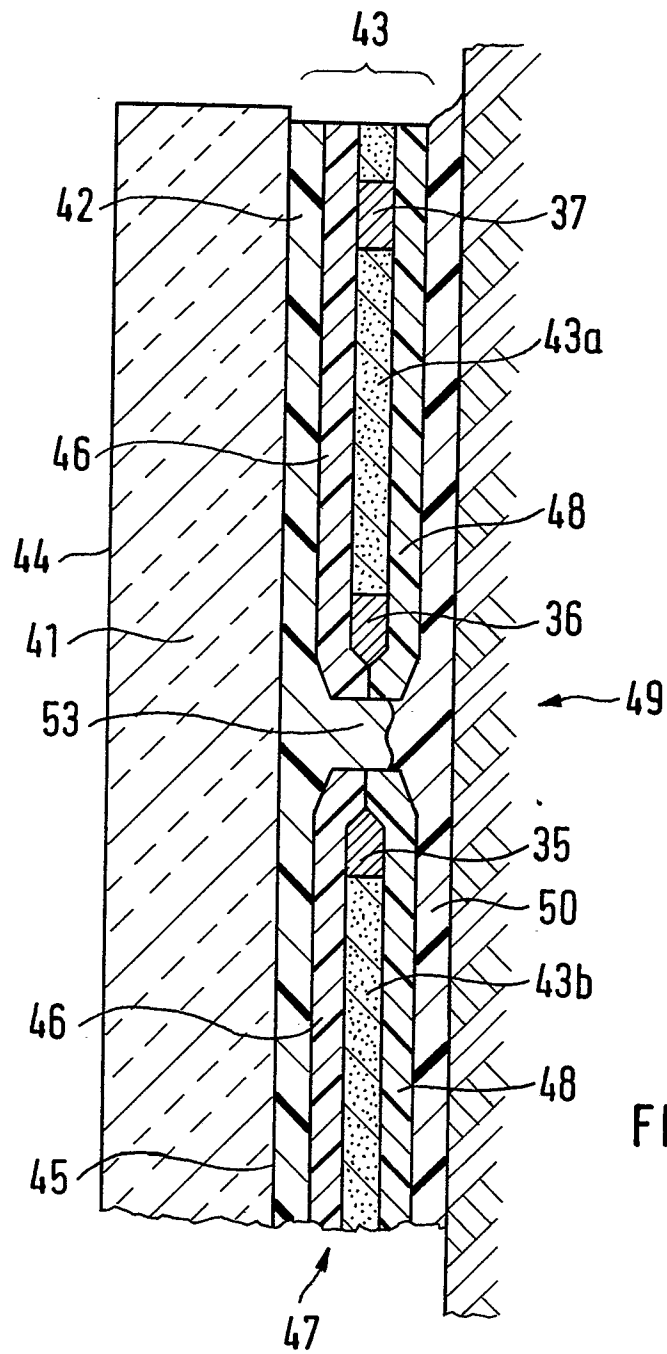


FIG. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0157179
Nummer der Anmeldung

EP 85 10 2232

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	DE-A-2 535 622 (TERRACOM ESTABLISHMENT) * Titel; Seite 3, Zeilen 23-30; Seite 4, Zeilen 13-31; Seite 7, Zeilen 23-25; Seite 9, Zeilen 1-10; Seite 11, Zeilen 18-27; Seite 12, Zeilen 4-12; Seite 23, Zeilen 21-26; Seite 24, Zeilen 23,24 und 29-32; Seite 25, Zeilen 1-15; Seite 29, Zeilen 23-25; Figuren 1,5-12 *	1,2,3, 5,9,12 ,14,15 ,17	H 05 B 3/26
A	FR-A-2 211 832 (HORIKI SEINOSUKE) * Seite 1, Zeilen 35-40; Seite 2, Zeilen 1-5; Seite 4, Zeilen 18-40; Seite 6; Seite 7, Zeilen 16-24; Seite 8, Zeilen 37-40; Seite 9, Zeilen 1-5; Seite 10, Zeilen 24-31; Seite 11, Zeilen 26-40; Seite 12, Zeilen 1-14; Figures 1-3 *	1,2,10 ,14,15 ,17	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4) H 05 B 3/00
P,A	DE-A-3 311 051 (SIEMENS AG) * Seite 4, Zeilen 1-25; Seite 5, Zeilen 2-14,20-34; Seite 6, Zeilen 1-10 und 21-26; Seite 8, Zeilen 32,33; Seite 12, Zeilen 5-13; Figur 1 *	1,9,12 -14,16	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 03-06-1985	Prüfer PIERRON P.A.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0157179

Nummer der Anmeldung

EP 85 10 2232

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			Seite 2
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	FR-A-2 490 056 (BONATO MARIO ET DANKO ETIENNE) * Seite 1, Zeilen 1-4; Seite 5, Zeilen 5-35; Seite 6, Zeilen 1,10-18; Seite 8, Zeilen 1-14; Seite 10, Zeilen 6-18; Figur 1 *	1,7,8, 10,14	
A	--- FR-A-2 282 147 (REUTER MASCHINENBAU) * Seite 1, Zeilen 1-12,23-26 et 34-36; Seite 2, Zeilen 1-3 * -----	2,4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 03-06-1985	Prüfer PIERRON P.A.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			