



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.02.2010 Patentblatt 2010/06

(51) Int Cl.:
E04C 1/41 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09007736.3**

(22) Anmeldetag: **12.06.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(30) Priorität: **05.08.2008 DE 202008010803 U**

(71) Anmelder:
• **Mostafa, Kamal
Gizeh (EG)**
• **Lietz, Uwe
13158 Berlin (DE)**

(72) Erfinder:
• **Mostafa, Kamal
Gizeh (EG)**
• **Lietz, Uwe
13158 Berlin (DE)**

(74) Vertreter: **Hiller, Volker
Jensen & Emmerich
Rechtsanwälte & Notare
Lise-Meitner-Strasse 1
24941 Flensburg (DE)**

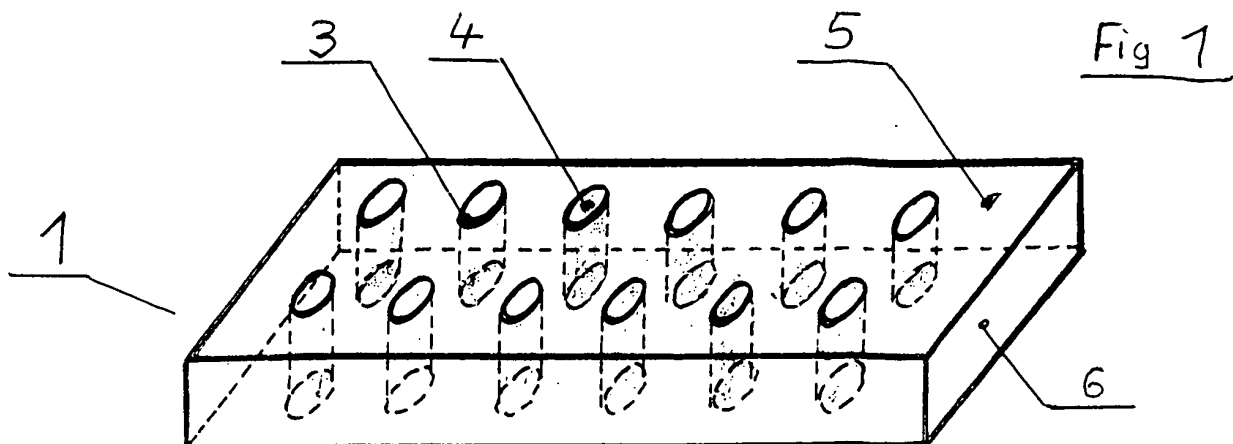
(54) **Wärmedämmender Mauerstein**

(57) Vorgeschlagen wird ein wärmedämmender Mauerstein (1) mit
- einem durch zwei sich gegenüberliegende Auflageflächen begrenzten Wärmedämmkörper (2),
- zwei einzelnen Beschichtungen (5), von denen jeweils eine mit einer der beiden Auflageflächen fest verbunden ist,
- durch den Wärmedämmkörper (2) verlaufende Stütz-

organe,

wobei die Stützorgane als frei stehende Tragsäulen (4) ausgebildet und mit den Beschichtungen (5) unlöslich verbunden sind.

Ein solcher Mauerstein ist geeignet zur Herstellung einer Wärmeentkopplung zwischen Wand und Boden bzw. Wand und Decke als auch zum Bau von Mauerwerken.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen tragenden und wärmedämmenden Mauerstein (1), der zur effektiven Wärmeentkopplung zwischen einer Mauerwand und einer Boden- bzw. Deckenplatte eingesetzt werden kann.

[0002] Bauelemente, die für eine vergleichbare Verwendung vorgesehen sind, werden beispielsweise in dem deutschen Gebrauchsmuster G 94 13 502.9 vorgeschlagen. Dabei weisen die bekannten Bauelemente Tragsäulen auf, die durch sich kreuzende und/oder einseitig aneinander stoßende Stege verbunden sind. Die Stege dienen dazu, die Tragsäulen in ihrer Lage zu fixieren, um so die Schub- und Querkräfte im Mauerwerk aufnehmen zu können.

[0003] Der Nachteil dieser Ausführung ist darin zu sehen, dass die Stege die wärmedämmenden Eigenschaften des Mauersteins sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung negativ beeinflussen. Außerdem macht diese komplizierte Konfiguration die Herstellung unverhältnismäßig aufwendig und teuer.

[0004] Aus dem europäischen Patent EP 0 219 792 ist ein wärmedämmendes, tragendes Bauelement mit einem Kern aus Wärmedämmstoff und mit diesen Kern durchsetzenden Stützorganen bekannt. Die über die gesamte Länge des Bauelementes bevorzugt zickzackartig und durchgängig verlaufenden Stützorgane bilden zusammen mit jeweils einem Ober- und Untergurt ein Skelett mit dem Querschnitt eines Doppel-T-Trägers. Zur Erzielung der erforderlichen Steifigkeit kann das Skelett dieses bekannten Bauelementes aus Stahl bestehen.

[0005] Nachteilig an diesem schon seit vielen Jahren bekannten Bauelement ist die viel zu geringe Wärmeentkopplung in Verbindung mit aus heutiger Sicht nicht mehr vertretbaren Herstellungskosten.

[0006] Im gleichen Maße aus der EP 1 231 329 und aus der dieser europäischen Patentanmeldung entgegengehaltenen DE 199 42 965 sind wärmedämmende, tragende Bauelemente bekannt, die zur Erzielung einer ausreichenden Festigkeit über ein das gesamte Bauelement durchziehendes bzw. umlaufendes Skelett verfügen. Das Skelett umfasst dabei zahlreiche, allesamt miteinander fortlaufend verbundene Tragelemente, die vertikal vom oberen bis zum unteren Ende des jeweiligen Bauelementes verlaufen. Die derart bekannten Bauelemente weisen den entscheidenden Nachteil einer viel zu geringen Wärmeentkopplung zwischen den oberhalb der Bauelemente verbauten Gewerken und den unterhalb der Bauelemente verbauten Gewerken auf.

[0007] Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Aufgabe soll in der Entwicklung eines wärmedämmenden Mauersteins liegen, der insbesondere die genannten Nachteile der aus dem gewürdigten Stand der Technik bekannten Bauelemente überwindet, in seiner Herstellung wesentlich vereinfacht ist und dabei die Wärmedämmung signifikant verbessert.

[0008] Der Erfinder erkannte ferner, dass ein in der heutigen Zeit überzeugender Mauerstein nicht nur zur

effektiven Wärmeentkopplung zwischen einer Mauerwand und einer Boden- bzw. Deckenplatte einzusetzen sein muss, sondern auch als Mauerstein für den Aufbau tragender und nichttragender Wände geeignet sein soll.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem wärmedämmenden Mauerstein (1) gelöst, umfassend

- einen durch zwei sich gegenüberliegende Auflageflächen begrenzten Wärmedämmkörper (2),
- zwei einzelne Beschichtungen (5), von denen jeweils eine mit einer der beiden Auflageflächen fest verbunden ist,
- durch den Wärmedämmkörper (2) verlaufende Stützorgane,

dadurch gekennzeichnet, dass die Stützorgane als freistehende Tragsäulen (4) ausgebildet und mit den Beschichtungen (5) unlöslich verbunden sind.

[0010] Ein solcher Mauerstein ist geeignet zur Herstellung einer Wärmeentkopplung zwischen Wand und Boden bzw. Wand und Decke als auch zum Bau von Mauerwerken und löst damit die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe.

[0011] Der erfindungsgemäße Mauerstein (1) umfasst somit einen Mineral- oder Kunststoffschaumkörper als Wärmedämmkörper (2), zwischen dessen Auflageflächen sich in Lastrichtung Tragsäulen (4) befinden, deren Form, Abmessung, Anzahl und Position in Abhängigkeit von der erforderlichen und/oder gewünschten Belastbarkeit festgelegt werden. Bevorzugt sind Tragsäulen (4) mit rundem oder drei-, vier- bzw. fünfeckigen Horizontalquerschnitt, doch auch eine Kombination der genannten Querschnittsformen sind vorstellbar. Besonders gute Ergebnisse konnten mit runden Tragsäulen (4) erzielt werden, die einen Durchmesser (d) in einem Bereich von 22 mm bis 32 mm aufweisen bei einem jeweiligen Achsenabstand der Tragsäulen (4) von (s). Dabei erfüllt (s) bevorzugt die Bedingung $(s) = f \cdot (d)$, mit f liegt in einem Bereich zwischen 2 und 3.

[0012] Die vertikalen Tragsäulen (4) sind durch die tragenden, bevorzugt armierten Beschichtungen (5) auf der oberen und auf der unteren Auflagefläche fest miteinander verbunden und auf diese Art sowohl vertikal als auch horizontal fixiert. Die tragenden, bevorzugt bewehrten Beschichtungen (5), die sich auf den Auflageflächen befinden, spielen eine große Rolle für die Stabilität des gesamten erfindungsgemäßen Mauersteins (1), insbesondere für die Erhöhung der Biege- und weiterer mechanischer Festigkeiten bei gleichzeitiger Verbesserung der Resistenz gegenüber einwirkenden Kräften. Für die einzelne tragende Beschichtung (5) eignet sich - in Abhängigkeit von der gewünschten Anwendung - unter anderem ein Zementmörtel, eine Polymermasse oder eine geeignete Mischung beider Systeme, beispielsweise ein Polymermörtel, besonders bevorzugt mit einer eingebet-

teten oder eingemischten Armierung, wie z.B. Glasgittergewebe, Vlies, Fasern oder ähnliches. Von großem Vorteil bei der Wahl des Beschichtungsmaterials ist es, wenn das Beschichtungsmaterial möglichst wasserdicht bzw. wasserabweisend ist.

[0013] In einer bevorzugten Ausführungsform besteht der erfindungsgemäße Mauerstein (1) ausschließlich aus dem Wärmedämmkörper (2), aus den diesen Wärmedämmkörper (2) in vertikaler Richtung durchlaufenden Tragsäulen (4) und aus je einer Beschichtung (5) oberhalb und unterhalb des Wärmedämmkörpers (2). Weil die bevorzugt mit einer Armierung versehenen Beschichtungen (5) für die Stabilität des erfindungsgemäßen Mauersteins (1) so bedeutsam sind, ist es wesentlich, wenn die Beschichtungen (5) unlöslich mit den Tragsäulen (4) und gegebenenfalls zusätzlich mit dem Wärmedämmkörper (2) verbunden sind. Diese Verbindung kann durch Verkleben, Verkerben, Verschmelzen oder durch Angießen des Materials entweder für die Tragsäulen (4) oder für die Beschichtungen (5) an den jeweils bereits fertig gestellten Gegenpart aus Tragsäulen (4) und Beschichtungen (5) umgesetzt werden, ohne darauf beschränkt zu sein.

[0014] Eine zusätzliche, wasser- und/oder kapillardichte Beaufschlagung der einzelnen Beschichtung (5) ist denkbar und stellt im Sinne der vorliegenden Erfindung eine ganz besonders bevorzugte Ausführungsform dar. Dabei geschieht die Beaufschlagung beispielsweise mittels einer bituminösen oder polymeren Beaufschlagungsmasse.

[0015] Auf den zwei sich gegenüberliegenden, den Wärmedämmkörper (2) begrenzenden Auflageflächen ist jeweils eine tragende, bevorzugt armierte Beschichtung (5) unlöslich und bevorzugt vollflächig aufgebracht. Alternativ ist auch eine unterbrochen ausgeführte Beschichtung (5) denkbar. Diese unterbrochene Beschichtung (5) kann in Form zufälliger und/oder gezielt gestalteter Muster ausgeführt sein.

[0016] Gewöhnlich wird die einzelne Beschichtung (5) direkt auf die jeweilige Auflagefläche und die oberen bzw. unteren Enden der Tragsäulen (4) aufgetragen, das bedeutet, dass das zunächst noch flüssige oder pastöse Material zur Ausbildung der einzelnen Beschichtungen (5) auf die jeweilige Auflagefläche und die oberen bzw. unteren Enden der Tragsäulen (4) aufgespritzt, aufgeschmiert bzw. aufgeschüttet und danach getrocknet bzw. gehärtet wird. Eine zusätzliche Verschraubung, Verkerbung, Verschmelzung oder sonstige zusätzliche Verstärkung der Verbindung von den Beschichtungen (5) mit den Tragsäulen (4) ist möglich. Die Beschichtungen (5) können aber auch separat gefertigt und mit einem geeigneten Klebstoff auf die oberen bzw. unteren Enden der Tragsäulen (4) und bevorzugt zusätzlich auf die Auflageflächen aufgeklebt werden. Ebenfalls denkbar und bevorzugt im Sinne der vorliegenden Erfindung ist die Fertigung einer Haftschutzbeschichtung (6) für die seitlichen Oberflächen des erfindungsgemäßen Mauersteins (1). Die Aufrauung oder Strukturierung der Ober-

flächen von Beschichtung (5) und/oder Haftschutzbeschichtung (6) beispielsweise durch Aufbringen von Quarzsand oder Splitt geeigneter Körnung in die frische (nasse) Beschichtungsmasse verbessert die Haftung von Mörtel oder Kleber auf der jeweiligen Beschichtung (5, 6).

[0017] Der Wärmedämmkörper (2), durch den die Tragsäulen (4) verlaufen, besteht bevorzugt aus Kunststoffschäum, wie z.B. (extrudiertem) Polystyrol-, PU-, PVC, Phenol- oder Mineralschäum, wie z.B. Glas- oder Steinschäum. Für die Wahl des Wärmedämmmaterials sind hauptsächlich ein niedriger Wärmedämmkoeffizient und eine möglichst geringe Wasseraufnahme ausschlaggebend, da die Tragsäulen (4) und die mit ihnen verbundene armierte Beschichtung (5) die einwirkenden Kräfte aufnehmen.

[0018] In zahlreichen Untersuchungen zeigte sich, dass der erfindungsgemäße Mauerstein (1) bevorzugt eine flache, breite Bauform aufweist, weil hier die Verwendung besonders einfach und die Wärmedämmung besonders effizient sind. So sind Maße von 40 mm bis 60 mm Höhe, Längen von 450 mm bis 550 mm und Breiten von 80 mm bis 240 mm bevorzugt.

[0019] Zur Herstellung des erfindungsgemäßen Mauersteins (1) wird sein noch nicht mit den Beschichtungen (5) versehener Wärmedämmkörper (2) in definierten Abständen mit vertikalen Durchbrüchen (3), vorzugsweise mit Löchern, geeigneter Abmessungen über die gesamte Dicke versehen. Diese Durchbrüche (3) werden anschließend mit einem geeigneten Material zur Herstellung der Tragsäulen (4) ausgefüllt. Dabei ist es bevorzugt, wenn das zunächst flüssige oder pastöse Material für die Tragsäulen (4) in die Durchbrüche (3) des Wärmedämmkörpers (2) eingegeben wird, wo daraufhin dieses Material trocknet und/oder aushärtet und so die festen Tragsäulen (4) ausbildet. Es ist auch denkbar, dass die Tragsäulen (4) separat gefertigt und dann in die Löcher (3) eingeschoben und mit dem Wärmedämmkörper (2) verklebt bzw. verschmolzen werden.

[0020] Das Tragsäulenmaterial selbst besteht aus einem Mörtel, der unter Verwendung eines hydraulischen Bindemittels, wie beispielsweise Zement oder Gips oder eines Polymerbindemittels, wie beispielsweise Epoxid-, PU-, Acrylat- oder Polyesterharz sowie einem oder mehreren Füllstoffen- und Zuschlagstoffen mit oder ohne Zugabe von Fasern, Vlies oder Gewebe hergestellt ist.

[0021] Die Druckfestigkeit der Tragsäulen (4) liegt zwischen 10 und 80 N/mm² und die Wärmeleitfähigkeit zwischen 0,1 und 1,0 W/mK. Höhere mechanische Festigkeiten sind im Allgemeinen mit schlechteren Wärmedämmeigenschaften verbunden, was durch die Wahl des Bindemittels, der Zuschlagstoffe und der Mischungsverhältnisse zu steuern ist.

[0022] Die Wahl des Tragsäulenmaterials und deren Flächenanteil richtet sich nach den für die vorgesehene Anwendung erforderlichen mechanischen Festigkeiten. Vorteilhaft ist die Wahl von Materialien, die den mechanischen Erfordernissen gerecht werden und gleichzeitig

einen möglichst niedrigen Wärmedämmkoeffizient aufweisen.

[0023] Die vorliegende Erfindung ist als Beispiel in den Figuren 1 bis 3 dargestellt und nachstehend beschrieben; Hierbei zeigen:

Figur 1 ein gemäß der Erfindung hergestellten wärmedämmenden Mauerstein in perspektivischer Sicht

Figur 2 den wärmedämmenden Mauerstein im Vertikalquerschnitt

Figur 3 den wärmedämmenden Mauerstein im Horizontalquerschnitt

[0024] Der in den Figuren 1 bis 3 gezeigte erfindungsgemäße, wärmedämmende Mauerstein (1) besteht aus einem quaderförmigen Wärmedämmkörper (2) mit eingelassenen Durchbrüchen (3), in die Tragsäulen (4) eingegeben sind. Somit umhüllt der Wärmedämmkörper (2) die Tragsäulen (4), deren obere und untere Enden genauso wie die obere und untere Auflagefläche des Wärmedämmkörpers (2) jeweils mit einer unlöslich aufgetragenen, hier armierten Beschichtung (5) verbunden sind.

[0025] Der Wärmedämmkörper (2) soll hier aus Polystyrolschaum XPS hergestellt sein. Die Tragsäulen (4), die den Wärmedämmkörper (2) über seine gesamte Dicke durchziehen, sollen aus Mineralwerkstoff, wie beispielsweise Zement-, Gips- oder Polymerbeton bestehen, im vorliegenden Fall bestehen sie aus Epoxidharzbeton. Sie weisen einen Umfang (d) von 25 mm und einen Achsabstand (s) zwischen benachbarten Tragsäulen (4) von 65 mm auf.

[0026] Die oberen und unteren Auflageflächen werden mit einer armierten Schicht (5) im vorliegenden Fall aus Polymermörtel gefertigt. Die Dicke der Beschichtung (5) liegt vorzugsweise zwischen 1 und 5 mm, hier 2 mm.

[0027] Glasgittergewebe, das bei der Anwendung einer Zementbeschichtung alkalibeständig sein muss, hat sich als bewährte Armierung erwiesen. Andere Arten von Armierungen sind auch denkbar.

[0028] Der dargestellte erfindungsgemäße, wärmedämmende Mauerstein (1) weist an seinen Seitenwänden eine Haftschutzbeschichtung (6) auf. Eine Aufrauung der Beschichtungsflächen wurde durch Aufbringen von Quarzsand in die noch frische, das heißt nasse Beschichtung zur Verbesserung der Haftungseigenschaften der Beschichtungen (5, 6) vollzogen.

Begriffsliste:

[0029]

(1) Wärmedämmender Mauerstein

(2) Wärmedämmkörper

(3) Durchbrüche im Wärmedämmkörper (2)

(4) Tragsäulen

(5) Beschichtung

(6) Haftschutzbeschichtung

10 Patentansprüche

1. Wärmedämmender Mauerstein (1), umfassend

- einen durch zwei sich gegenüberliegende Auflageflächen begrenzten Wärmedämmkörper (2),

- zwei einzelne Beschichtungen (5), von denen jeweils eine mit einer der beiden Auflageflächen fest verbunden ist,

- durch den Wärmedämmkörper (2) verlaufende Stützorgane,

dadurch gekennzeichnet, dass

- der Mauerstein zur Herstellung einer Wärmeentkopplung zwischen Wand und Boden bzw. Wand und Decke als auch zum Bau von Mauerwerken geeignet ist und

- die Stützorgane als frei stehende Tragsäulen (4) ausgebildet und mit den Beschichtungen (5) unlöslich verbunden sind.

2. Mauerstein nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtungen (5) aus einem Zementmörtel, einer Polymermasse oder einer geeigneten Mischung beider Systeme bestehen.

3. Mauerstein nach einem der Patentansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtungen (5) mit einer eingebetteten bzw. eingemischten Armierung aus Glasgittergewebe, Vlies, Fasern oder anderen Armierungstoffen versehen sind.

4. Mauerstein nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtungen (5) vollflächig auf die Auflageflächen aufgebracht sind.

5. Mauerstein nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtungen (5) in Form eines Musters auf die Auflageflächen aufgebracht sind.

6. Mauerstein nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragsäulen (4) aus einem Mörtel bestehen; der unter Verwendung eines hydraulischen Bindemittels, wie beispielsweise Zement oder Gips oder eines Polymerbindemittels, wie beispielsweise Epoxid-, PU-, Acrylat- oder Polyesterharz hergestellt ist.

7. Mauerstein nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragsäulen (4) einen runden Horizontalquerschnitt aufweisen.
8. Mauerstein nach Patentanspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragsäulen (4) einen Durchmesser (d) in einem Bereich von 22 mm bis 32 mm aufweisen bei einem jeweiligen Achsenabstand der Tragsäulen (4) von (s) mit $s = f \cdot (d)$, wobei f in einem Bereich zwischen 2 und 3 liegt.
9. Mauerstein nach einem der Patentansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmedämmkörper (2) aus extrudiertem Polystyrolschaum gefertigt ist.
10. Mauerstein nach einem der Patentansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragsäulen (4) und/oder die Beschichtungen (5) separat gefertigt und dann mit dem Wärmedämmkörper (2) verklebt worden sind.
11. Mauerstein nach einem der Patentansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** er eine Höhe von 40 mm bis 60 mm, eine Länge von 450 mm bis 550 mm und eine Breite von 80 mm bis 240 mm aufweist.
12. Mauerstein nach einem der Patentansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mauerstein (1) eine weitere außenseitige Beaufschlagung aus einer bituminösen oder polymeren Beaufschlagungsmasse aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

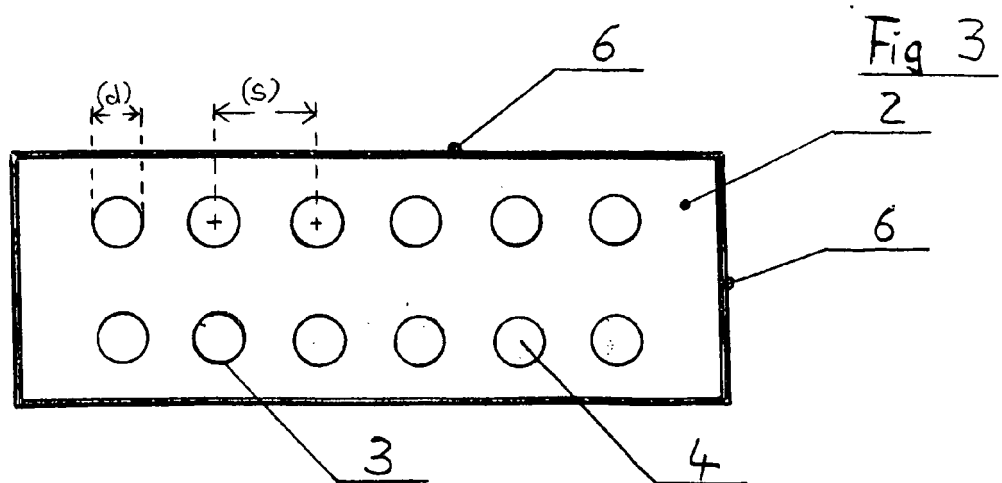
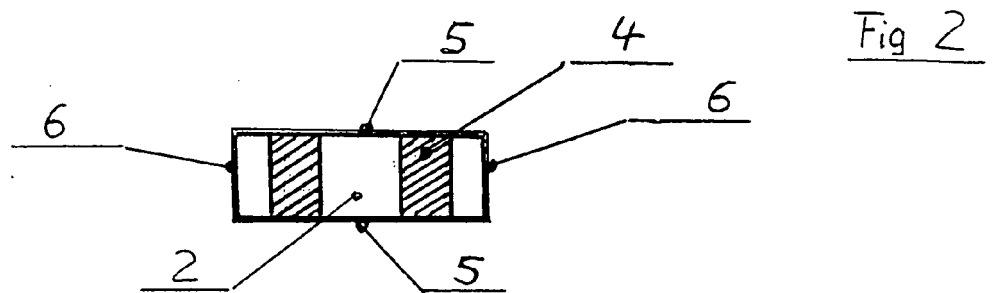
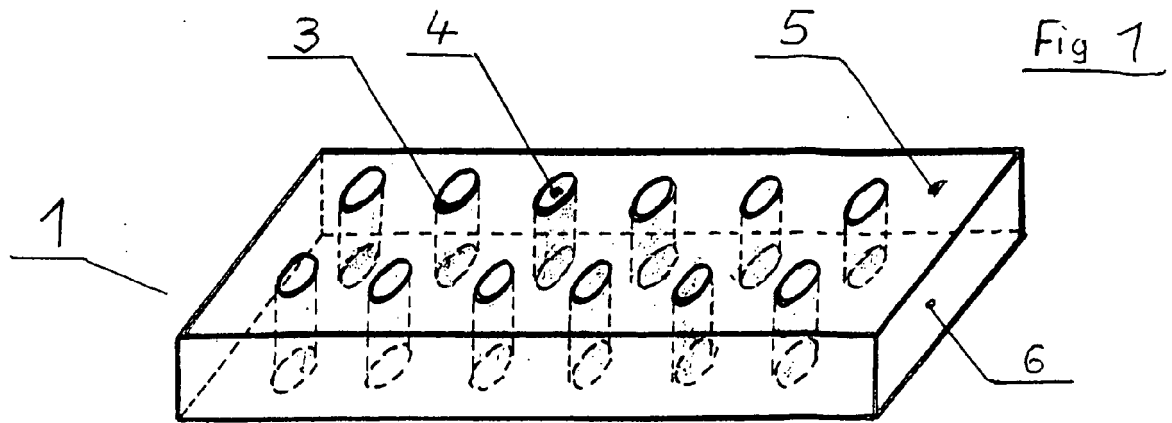
40

45

50

55

Figuren



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE G94135029 [0002]
- EP 0219792 A [0004]
- EP 1231329 A [0006]
- DE 19942965 [0006]