



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer: **0 019 911
B1**

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
25.08.82

Int. Cl.³: **H 01 J 29/45, H 01 J 29/00**

Anmeldenummer: **80102968.7**

Anmeldetag: **28.05.80**

Wärmebildaufnahmeplatte.

Priorität: **30.05.79 DE 2922031**

Patentinhaber: **Heimann GMBH, Weher Köppel 6,
D-6200 Wiesbaden 1 (DE)**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.12.80 Patentblatt 80/25

Erfinder: **Steinhage, Peter-Wilhelm, Dr. Dipl.-Phys., Am
Langels-Weinberg 4, D-6200 Wiesbaden (DE)**

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.08.82 Patentblatt 82/34

Vertreter: **Mehl, Ernst, Dipl.-Ing., Postfach 22 01 76,
D-8000 München 22 (DE)**

Benannte Vertragsstaaten:
FR GB

Entgegenhaltungen:

DE-A-2 223 288

FR-A-2 137 163

FR-A-2 400 766

GB-A-2 003 004

**FEEROELECTRICS, Band 10, Nr. 1-4, 1976 LON-
DON (GB) B. SINGER et al.: »Pyroelectric vidicon
with improved resolution«, Seiten 103 bis 107.**

EP 0 019 911 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Wärmebildaufnahmeplatte

Die Erfindung betrifft eine Wärmebildaufnahmeplatte, die über einen physikalischen Umsetzeffekt aus der einem Wärmebild entsprechenden und örtlich verteilt auftreffenden thermischen Strahlung ein entsprechendes Bild örtlich verteilter Eigenschaft erzeugt wie z. B. über einen pyroelektrischen Effekt ein Ladungsbild, d. h. ein Bild mit örtlich verteilter elektrischer Ladung, mit einer Umsetzschicht, die zum Verhindern seitlicher Wärmeleitung und der damit verbundenen Bildunschärfe gerastert ist.

Eine solche Wärmebildaufnahmeplatte dient im allgemeinsten Sinn als Empfänger eines thermischen Bildes, das über eine optische Vorrichtung auf die Platte abgebildet wird und dort durch Absorption und Erwärmung ein entsprechendes örtlich verteiltes Temperaturrelief erzeugt.

Die Wärmebildaufnahmeplatte hat als wesentlichen Bestandteil eine Umsetzschicht als Träger des Temperaturreliefs, die das Temperaturrelief in ein Relief verwertbarer Eigenschaft übersetzt. Das kann je nach verwendetem Material über den genannten pyroelektrischen Effekt ein örtlich verteiltes Ladungsrelief sein, aber auch über einen thermoelektrischen Effekt ein Spannungsrelief gegenüber einer Grundlektrode, oder über einen thermoresistiven Effekt ein Bild örtlich verteilten elektrischen Widerstandes. Nicht nur elektrische Größen als Bildinhalt sind denkbar; es können auch andere sein wie z. B. eine von der Wärmestrahlung erzeugte örtliche Verteilung des optischen Brechungsindex. Abhängig von der für die jeweilige Verwendung günstigen Auswertbarkeit wird man den geeigneten Effekt wählen.

Abgesehen von einer reinen Umsetzung des Wärmebildes in ein mit dem Auge sichtbares Bild ist die gängigste Auswertung des erzeugten Bildes das Abtasten über einen scharf gebündelten Elektronenstrahl in einer Bildaufnahmeöhre, der aus dem Bild ein zeitlich entsprechend verlaufendes elektrisches Signal erzeugt. Dieses wird dann entweder gespeichert oder über eine Bildröhre als sichtbares Bild dargestellt.

Der Aufbau des Temperaturreliefs durch die auf die Wärmebildaufnahmeplatte abgebildete Wärmestrahlung erfolgt nach einer Exponentialfunktion. Es muß einerseits genügend Zeit gegeben werden, damit sich das Temperaturrelief in der Umsetzschicht aufbauen kann und eine genügende Intensität des durch die Umsetzschicht erzeugten Bildes ermöglicht. Andererseits ist die Bildschärfe bestimmt durch die laterale Wärmeleitfähigkeit der Umsetzschicht bzw. der noch vorhandenen aufgetragenen Schichten. Die aufgebauten lokalen Temperaturunterschiede haben entsprechend der lateralen Wärmeleitfähigkeit die Tendenz, ineinander zu fließen und damit die Bildschärfe zu verringern.

Zum Verringern der lateralen Wärmeleitung und damit zum Erhöhen der optischen Auflösung

ist es bekannt und beispielsweise in der DE-OS 22 23 288 beschrieben, die pyroelektrische Umsetzschicht einer pyroelektrischen Bildaufnahmeöhre zu rastern. Die Umsetzschicht besteht dann aus einem Mosaik aus pyroelektrischen Elementen, die durch ein Netz von Kanälen voneinander getrennt und auf einen dünnen Träger mit geringer lateraler Wärmeleitfähigkeit befestigt sind. Das Übersprechen der einzelnen Bildpunkte ist dadurch reduziert. Von Nachteil ist jedoch, daß für diesen Fall, wo die Kanäle die gesamte Dicke der Umsetzschicht durchziehen und die einzelnen Rasterelemente zusammengehalten werden müssen, der Träger notwendig ist. Dieser besitzt bei seiner geringen lateralen Wärmeleitfähigkeit auch eine Wärmekapazität, die die Empfindlichkeit der Umsetzschicht verringert.

Demgegenüber liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Rasterung der Umsetzschicht so vorzusehen, daß zwar eine ausreichende mechanische Stabilität innerhalb der Umsetzschicht erreicht wird, aber eine eigene Trägerschicht als Stützfilm nicht nötig ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe werden bei einer Wärmebildaufnahmeplatte der eingangs genannten Art erfindungsgemäß folgende Merkmale vorgeschlagen:

- a) die Rasterung wird erreicht durch Löcher in der Umsetzschicht;
- b) die Löcher sind voneinander getrennt;
- c) die Löcher sind in einem Netz von Linien angeordnet, dessen Maschen regelmäßige Vielecke sind.

Die Löcher können dabei unterschiedlich gestaltet sein. Wesentlich ist, daß die in den Maschen des Liniennetzes liegenden Rasterelemente nicht völlig voneinander getrennt sind, d. h. daß die gesamte Umsetzschicht einen in sich zusammenhängenden Körper mit ausreichender mechanischer Stabilität und Bruchfestigkeit darstellt. Durch Gestaltung der Löcher läßt sich die seitliche Wärmeleitung beliebig drosseln.

Zu diesem Zweck ist nach einer vorteilhaften Ausgestaltung vorgesehen, daß jeweils mehrere Löcher zu länglichen Schlitzern zusammengefaßt sind, die im Verlauf jeweils einer Linie durch verbleibende Stege der Umsetzschicht voneinander getrennt sind. Die voneinander getrennten Löcher sind in diesem Fall Langlöcher.

Es besteht einmal die Möglichkeit, daß die Stege an den Kreuzungspunkten der Netzlinsen stehen, wo also die Rasterelemente in den Netzmaschen an jedem Kreuzungspunkt über Stege miteinander verbunden sind.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, dies nicht für jeden Kreuzungspunkt identisch zu machen, sondern eine Struktur derart vorzunehmen, daß an jedem Kreuzungspunkt der Netzlinsen

nien ein Steg steht, wobei sich die Schlitze im Verlauf einer Linie jeweils über mindestens zwei Maschen erstrecken und die die aufeinanderfolgenden Schlitze dieser Linie trennenden Stege jeweils von einem Schlitz einer kreuzenden Linie unterbrochen sind.

Darüber hinaus besteht auch zur Erhöhung der mechanischen Festigkeit die Möglichkeit, daß die Löcher bzw. Schlitze von einer Oberflächenseite der Umsetzschicht ausgehend nicht bis zur anderen Seite durchgehen, so daß diese andere Seite eine geschlossene Oberfläche hat.

Ein großer Vorteil einer erfindungsgemäßen Wärmebildaufnahmeplatte erweist sich bei solchen Anwendungen, wo für ein elektrisches Auslesen des Wärmebildes eine durchgehende Signalelektrode erforderlich ist. Das ist beispielsweise beim Target einer pyroelektrischen Bildaufnahmeöhre der Fall, wo vorteilhafterweise die geschlitzte Oberflächenseite der einfallenden Wärmestrahlung zugekehrt ist. Dann können die Schlitze sehr schmal sein; man braucht keine Rücksicht auf den abtastenden Elektronenstrahl zu nehmen, dem dann eine durchgehende Oberflächenseite zugekehrt ist. Aber die geschlitzte Oberflächenseite muß eine durchgehende Signalelektrode tragen, die bei der bekannten Schlitzung mit durchgehenden Kanälen sehr schwer aufzubringen ist. Bei einer erfindungsgemäßen Wärmebildaufnahmeplatte gibt es aber eine zwar durchbrochene aber zusammenhängende Oberfläche, die leicht mit einer zusammenhängenden leitfähigen Elektrodenschicht zu bedecken ist.

Zu diesem Zweck wird dann auch in einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Wärmebildaufnahmeplatte vorgeschlagen, daß sie auf derjenigen Oberflächenseite, die der auftretenden Wärmestrahlung zugekehrt ist, eine elektrisch leitende Schicht als Signalelektrode trägt und Verwendung findet als Target in einer Bildaufnahmeöhre und weiterhin vorzugsweise aus pyroelektrischem oder thermoresistivem Material besteht.

Anhand von vier in den Figuren der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele soll die Erfindung weiter erläutert werden. Dabei zeigt die

Fig. 1 die Draufsicht einer Wärmebildaufnahmeplatte mit Lochreihen, die

Fig. 2 eine schräge Ansicht einer Wärmebildaufnahmeplatte mit durchgehenden Schlitzen, die

Fig. 3 eine solche mit nicht durchgehenden Schlitzen und die

Fig. 4 die Draufsicht auf eine Wärmebildaufnahmeplatte mit einer besonderen Schlitzstruktur.

Die Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt einer Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Wärmebildaufnahmeplatte aus beispielsweise pyroelektrischem Triglycinsulfat-Einkristall. Eine Rasterung entsteht dadurch, daß längs der Linien eines quadratische Maschen bildenden Netzes Löcher 1 in die Wärmebildaufnahmeplatte gebohrt sind. Die in den Maschen stehenden Schichtprismen

mit quadratischer Auffangfläche stellen die Bildelemente der Wärmebildaufnahmeplatte dar, die den einzelnen Bildpunkten zugeordnet sind. Die zwischen den Bildelementen vorhandene laterale Leitfähigkeit wird durch die Stege zwischen den einander benachbarten Löchern 1 gestellt. Durch eine große Lochzahl pro Masche kann diese laterale Wärmeleitung klein gehalten werden.

Besser ist eine Anordnung nach Fig. 2, wo die Löcher zu Langlöchern oder Schlitzen 2 erweitert sind. Verglichen mit den Lochreihen, fallen bis auf die an den Maschenknoten verbleibenden Stege alle anderen weg. Die laterale Wärmeleitung zwischen den Bildelementen ist sehr gering. Durch den zusammenhängenden Schichtkörper kann jedoch eine ausreichende Bruchfestigkeit garantiert werden. Die Wärmebildaufnahmeplatte ist ausreichend selbsttragend.

Die Fig. 3 zeigt die Ausführung einer erfindungsgemäßen Wärmebildaufnahmeplatte, wo zwar ein Raster von Schlitzreihen mit verbleibenden Stegen an den Maschenknoten vorgesehen ist, wo diese Schlitze 3 aber nicht durch die ganze Schichtdicke durchgehen. Dadurch entsteht am Boden der Schlitze 3 eine durchgehende Teilschicht. Weiter ist eingezeichnet beispielsweise für die Verwendung als Target in einer Bildaufnahmeöhre eine auf die geschlitzte Oberflächenseite aufgebrachte für Wärmestrahlung durchlässige und elektrisch leitfähige Schicht 4 aus beispielsweise Chrom-Nickel oder Titan, die als Signalelektrode dient.

In der Fig. 4 ist eine besondere Schlitzstruktur dargestellt. Schlitzreihen kreuzen sich nach Art von Zeilen und Spalten und bilden quadratische Maschen. Dabei erstrecken sich die Schlitze 5 der Zeilen und die Schlitze 6 der Spalten jeweils über zwei Maschenseiten. Sie überschneiden sich aber so, daß jeweils ein Steg zwischen zwei Zeilenschlitzen 5 durch einen Spaltenschlitz 6 geschlitzt wird und umgekehrt. Durch solche Struktur besteht jeweils nur zwischen benachbarten Rasterelementen ein schmaler Steg für eine mögliche laterale Wärmeleitung. Diagonale laterale Wärmeleitung ist nahezu völlig unterbunden. Dabei ist aber der Materialzusammenhang ausreichend für mechanische Festigkeit der gesamten Wärmebildaufnahmeplatte. Die Ausbildung von durchgehenden Bruchlinien ist weitgehend verhindert.

Patentansprüche

1. Wärmebildaufnahmeplatte, die über einen physikalischen Umsetzeffekt aus der einem Wärmebild entsprechenden und örtlich verteilt auftretenden thermischen Strahlung ein entsprechendes Bild örtlich verteilter Eigenschaft erzeugt wie z. B. über einen pyroelektrischen Effekt ein Ladungsbild d. h. ein Bild mit örtlich verteilter elektrischer Ladung, mit einer Umsetzschicht, die zum Verhindern seitlicher Wärmelei-

tion und der damit verbundenen Bildunschärfe gerastert ist, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- a) die Rasterung wird erreicht durch Löcher (1) in der Umsetzschicht;
- b) die Löcher (1) sind voneinander getrennt;
- c) die Löcher (1) sind in einem Netz von Linien angeordnet, dessen Maschen regelmäßige Vielecke sind.

2. Wärmebildaufnahmeplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils mehrere Löcher (1) zu länglichen Schlitz (2, 3, 5, 6) zusammengefaßt sind, die im Verlauf jeweils einer Linie durch verbleibende Stege der Umsetzschicht voneinander getrennt sind.

3. Wärmebildaufnahmeplatte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege jeweils an den Kreuzungspunkten der Netzlinien stehen.

4. Wärmebildaufnahmeplatte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an jedem Kreuzungspunkt der Netzlinien ein Steg steht, wobei sich die Schlitz (5, 6) im Verlauf einer Linie jeweils über mindestens zwei Maschen erstrecken und die die aufeinanderfolgenden Schlitz (5 bzw. 6) dieser Linie trennenden Stege jeweils von einem Schlitz (6 bzw. 5) einer kreuzenden Linie unterbrochen sind.

5. Wärmebildaufnahmeplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Löcher (1) bzw. Schlitz (3) von einer Oberflächenseite der Umsetzschicht ausgehend nicht bis zur anderen Seite durchgehen, so daß diese andere Seite eine geschlossene Oberfläche hat.

6. Wärmebildaufnahmeplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sie auf derjenigen Oberflächenseite, die der auftretenden Wärmestrahlung zugekehrt ist, eine elektrisch leitende Schicht (4) als Signalelektrode trägt und Verwendung findet als Target in einer Bildaufnahmeröhre.

7. Wärmebildaufnahmeplatte nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus pyroelektrischem Material besteht.

8. Wärmebildaufnahmeplatte nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus thermoresistivem Material besteht.

Claims

1. A heat image recording plate which, through a physical conversion effect, produces from the thermal radiation which is incident thereon in a locally distributed fashion and which corresponds to a heat image, a corresponding image of a locally distributed characteristic, such as, for example, a charge image produced by a pyroelectric effect, i. e. an image with a locally distributed electric charge, and which heat image recording plate comprises a conversion layer which, in order to prevent lateral heat

conduction and the lack of image definition linked therewith, is in the form of a raster, characterised by the following features:

- a) the raster is produced by holes (1) in the conversion layer;
- b) the holes (1) are spaced from one another;
- c) the holes (1) are arranged on a network of lines whose mesh apertures are regular polygons.

2. A heat image recording plate as claimed in Claim 1, characterised in that a plurality of holes (1) is in each case combined to form respective longitudinal slots (2, 3, 5, 6) which in the course of a respective line are separated from one another by residual bridges of the conversion layer.

3. A heat image recording plate as claimed in Claim 2, characterised in that the bridges are respectively positioned at the intersection points of the network lines.

4. A heat image recording plate as claimed in Claim 2, characterised in that a bridge is positioned at each intersection point of the network lines, the slots (5, 6) being extended over at least two mesh apertures in the course of a respective line and the bridges which separate successive slots (5 or 6) of this line being in each case interrupted by a slot (6 or 5) of an intersecting line.

5. A heat image recording plate as claimed in one of Claims 1 to 4, characterised in that the holes (1) and slots (3) starting from one side face of the conversion layer do not extend through to the other side face, so that this other side has a compact surface.

6. A heat image recording plate as claimed in one of Claims 1 to 5, characterised in that it carries an electrically conductive layer (4) as a signal electrode on the side face which faces towards the incident heat radiation and that it is used as a target in an image recording tube.

7. A heat image recording plate as claimed in Claim 6, characterised in that it consists of pyroelectric material.

8. A heat image recording plate as claimed in Claim 6, characterised in that it consists of a heatresistant material.

Revendications

1. Plaque thermographique qui produit, par l'intermédiaire d'un effet de conversion physique, à partir d'un rayonnement thermique qui correspond à une image thermique et qui apparaît avec une répartition locale, une image correspondante à propriété locale répartie, comme par exemple par effet pyroélectrique, une image de charges, c'est-à-dire une image à charges électriques réparties localement, du type comportant une couche de conversion qui est tramée pour empêcher une conduction thermique latérale et un manque de netteté qui y

est lié pour l'image, caractérisée par les moyens suivants:

- a) la trame est obtenue par des trous (1) ménagés dans la couche de conversion;
- b) les trous (1) sont séparés les uns des autres;
- c) les trous (1) sont disposés selon un réseau de droites, dont les mailles sont des polygones réguliers.

2. Plaque thermographique selon la revendication 1, caractérisée par le fait que plusieurs trous (1) sont rassemblés pour constituer des fentes longitudinales (2, 3, 5, 6) qui sont séparées l'une de l'autre, le long d'une ligne, par des barrettes de la couche de conversion qui subsiste.

3. Plaque thermographique selon la revendication 2, caractérisée par le fait que les barrettes se situent respectivement au point de croisement des lignes du réseau.

4. Plaque thermographique selon la revendication 2, caractérisée par le fait qu'à chaque point de croisement des lignes du réseau se situe une barrette, les fentes (5, 6) situées le long d'une ligne s'étendant chacune sur au moins deux

mailles alors que les barrettes qui séparent deux fentes successives (5 ou 6) de cette ligne sont chacune interrompue par une fente (6 ou 5) d'une ligne de croisement.

5. Plaque thermographique selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait que les trous (1) ou les fentes (3) partent d'une face de la surface de la couche de conversion et ne s'étendent pas jusqu'à l'autre face, en sorte que cette autre face constitue une surface d'un seul tenant.

6. Plaque thermographique selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée par le fait qu'elle porte, sur la surface qui est tournée vers le rayonnement thermique incident une couche électriquement conductrice (4) constituant une électrode-signal, et est mise en oeuvre comme cible dans un tube de prise de vues.

7. Plaque thermographique selon la revendication 6, caractérisée par le fait qu'elle est constituée avec un matériau pyroélectrique.

8. Plaque thermographique selon la revendication 6, caractérisée par le fait qu'elle est constituée par un matériau thermorésistant.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

FIG 1

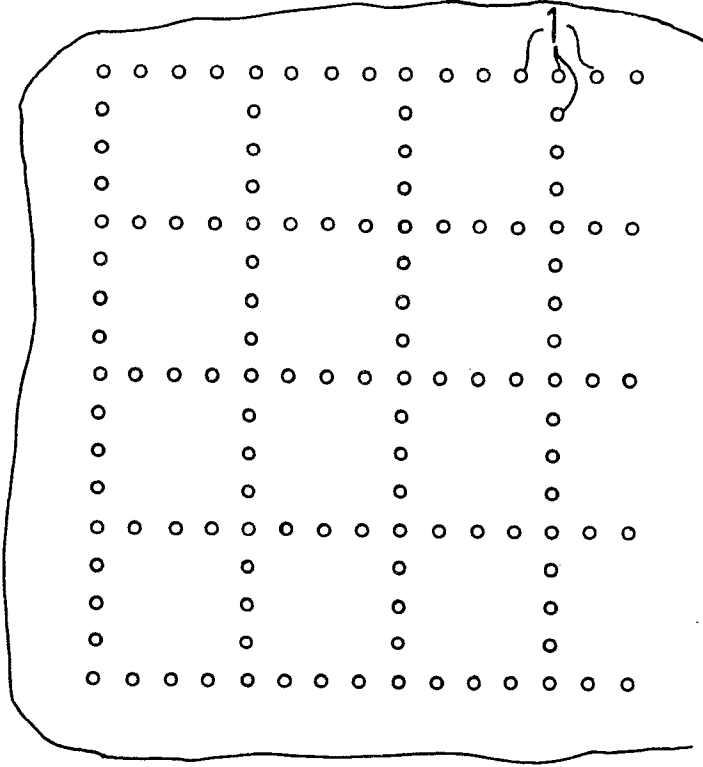


FIG 2

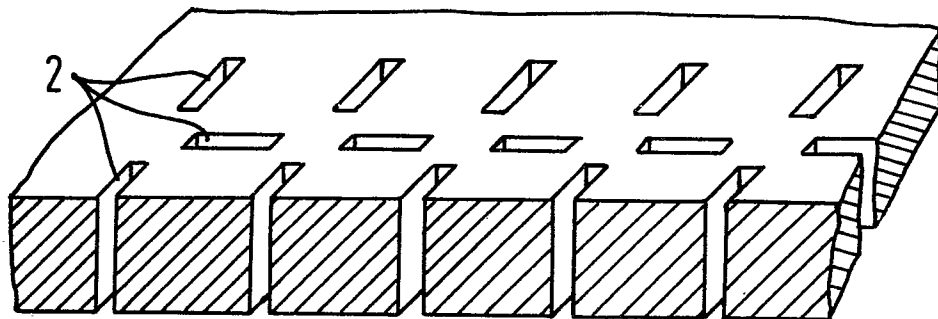


FIG 3

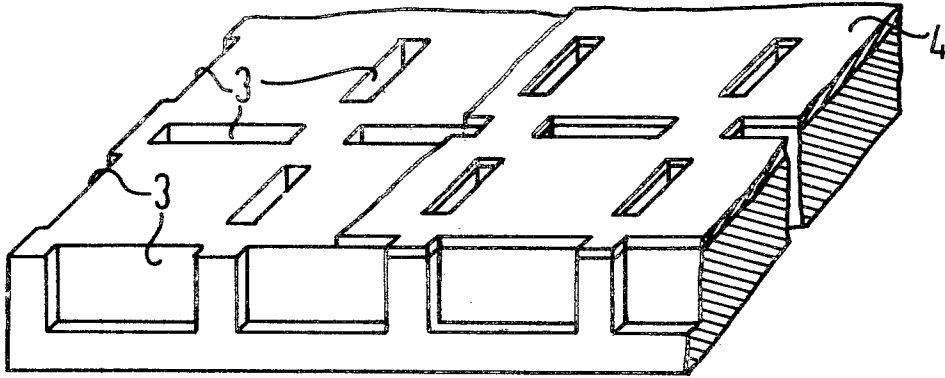


FIG 4

