

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 032**

21 Número de solicitud: 201830070

51 Int. Cl.:

**H05B 3/14** (2006.01)

**H01R 4/62** (2006.01)

**B82Y 30/00** (2011.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

**26.01.2018**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**26.07.2019**

Fecha de concesión:

**21.11.2019**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**28.11.2019**

73 Titular/es:

**FUNDACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DE LA  
INNOVACIÓN, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO  
TECNOLÓGICO DE LA INDUSTRIA DE  
AUTOMOCIÓN DE GALICIA (100.0%)  
Polígono Industrial A Granxa 249-250  
36400 O Porriño (Pontevedra) ES**

72 Inventor/es:

**BANDRÉS DIÉGUEZ, Carlos;  
DE DIOS ÁLVAREZ, Miguel Ángel;  
VENTOSINOS LOUZAO, Vanessa;  
TIELAS MACÍA, Alberto y  
LEDO BAÑOBRE, Raquel**

54 Título: **DISPOSITIVO ELÉCTRICO CON PROPIEDADES CALEFACTORAS**

57 Resumen:

Dispositivo eléctrico con propiedades calefactoras. La presente invención se refiere a un dispositivo eléctrico con propiedades calefactoras que comprende al menos dos materiales plásticos de distinta conductividad eléctrica unidos mediante unos medios de unión, de forma que el material plástico de mayor conductividad actúa como electrodo de contacto, permitiendo una correcta distribución de la corriente eléctrica a través del material plástico de menor conductividad, con una buena unión entre los dos materiales plásticos de distinta conductividad eléctrica, que pueden ser fabricados mediante métodos estándar de procesamiento de materiales plásticos.

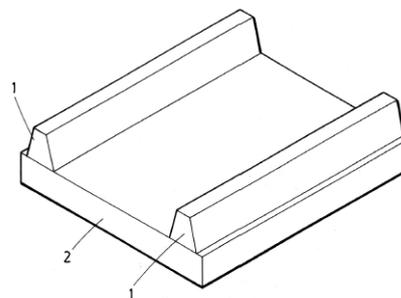


FIG.2

ES 2 721 032 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015. Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

**DESCRIPCION**

**DISPOSITIVO ELÉCTRICO CON PROPIEDADES CALEFACTORAS**

**5 OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a un dispositivo eléctrico con propiedades calefactoras que comprende al menos dos materiales plásticos de distinta conductividad eléctrica unidos mediante unos medios de unión, de forma que el material plástico de mayor conductividad actúa como electrodo de contacto, permitiendo una correcta distribución de la corriente eléctrica a través del material plástico de menor conductividad.

**15 ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

En el estado de la técnica se conoce la utilización de electrodos metálicos unidos a materiales plásticos por presión o adhesivos conductores para obtener un dispositivo con propiedades calefactoras.

20 En la patente US6737611B2 se describe un dispositivo calefactor flexible de material termoplástico eléctricamente conductor, el cual comprende al menos dos electrodos metálicos a lo largo de sus laterales. Dicho dispositivo cuenta con al menos una capa de material termoplástico cuya resistencia volumétrica se incrementa substancialmente al incrementar la temperatura por encima de los 30°C. Gracias a este comportamiento, el dispositivo cuenta con un comportamiento autorregulado de su temperatura.

Dicha invención concierne a un dispositivo destinado a suelos radiantes, divisible en tramos y destinado a ser instalado bajo un suelo. Contando con al menos dos electrodos los cuales pueden ser conectados a la corriente eléctrica. Toda vez que la corriente circula a través del dispositivo este aumenta su temperatura y emite calor.

30 Otros dispositivos comerciales de funcionamiento y características similares son los "STEP Warmfloor®" y "EP-värmegolv®", si bien estos solo trabajan a bajos voltajes (24 V) lo que implica que es necesario el empleo de un transformador de tensión y que los

electrodos de contacto han de ser tiras de cobre trenzado para poder soportar las elevadas intensidades que circulan a través de los mismos.

5 De funcionamiento muy similar son los cables de temperatura autorregulada. Dicho dispositivo consiste en dos alambres metálicos paralelos encapsulados en una matriz polimérica semiconductor. Este conjunto forma la unidad de calentamiento, y adicionalmente como protección, cuenta con una camisa exterior metálica. El principio de funcionamiento consiste en que la corriente eléctrica fluye a través de uno de los cables de cobre, pasa por el polímero conductor y llega al otro cable de cobre,  
10 cerrándose el circuito eléctrico y produciéndose un calentamiento del dispositivo debido al efecto Joule. Típicamente se emplea una matriz polimérica con comportamiento PTC para obtener las propiedades de autorregulación de temperatura.

15 Los dispositivos anteriormente mencionados presentan una serie de inconvenientes, ya que la combinación de materiales metálicos y plásticos, al presentar diferentes coeficientes de dilatación, da lugar a roturas en la unión de ambos materiales cuando son sometidos a ciclos térmicos.

20 Además, la aparición de defectos en la unión electrodo-sustrato conductor puede producir arcos eléctricos potencialmente peligrosos tanto para la integridad del dispositivo eléctrico como para la seguridad del usuario.

25 Se conocen también los dispositivos que presentan contactos eléctricos que se llevan a cabo mediante una cinta adhesiva conductora. Sin embargo, esta solución presenta una serie de inconvenientes como son el elevado precio de la cinta conductora. Además, en caso de emplearla sobre plásticos conductores se presentan problemas asociados al diferente coeficiente de dilatación entre el material plástico y la cinta adhesiva, además de presentar una adhesión insuficiente. De igual modo, las cintas adhesivas conductoras pierden sus propiedades adhesivas con el tiempo, lo que trae  
30 como consecuencia la rotura de la unión.

Se conocen también los dispositivos que presentan contactos eléctricos que se llevan a cabo mediante pinturas conductoras. Sin embargo, esta solución presenta una serie de inconvenientes, como el elevado precio, ya que dichas pinturas conductoras están

basadas en partículas metálicas, la tendencia a la formación de grietas en dichas pinturas conductoras con el paso del tiempo, o la mala adhesión de dichas pinturas conductoras en superficies plásticas.

- 5 Se conocen también los dispositivos que presentan contactos eléctricos que se llevan a cabo mediante el adhesivado de chapas metálicas utilizando pegamentos conductores. Sin embargo, esta solución presenta una serie de inconvenientes, como problemas asociados a los diferentes coeficientes de dilatación que exhiben los materiales metálicos con respecto a los materiales plásticos, que pueden traer consigo
- 10 el fallo de la unión y la consiguiente rotura, además del alto precio de los pegamentos eléctricamente conductores.

La presente invención solventa todos los inconvenientes anteriores asociados a la unión entre materiales en la elaboración de los contactos eléctricos, mejorando la

15 durabilidad y resistencia de dicha unión.

### **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN**

La presente invención se refiere a un dispositivo eléctrico con propiedades

20 calefactoras que comprende, al menos, dos plásticos de distinta conductividad eléctrica, un primer material plástico y un segundo material plástico, unidos mediante unos medios de unión, de forma que mediante la aplicación de una corriente eléctrica al dispositivo, el primer material plástico, de mayor conductividad que el segundo material plástico, actúa como electrodo de contacto, permitiendo una correcta

25 distribución de la corriente eléctrica a través del segundo material plástico, de menor conductividad, que actúa como zona calefactora.

El objetivo principal de la presente invención es por tanto solventar la problemática existente a la hora de realizar contactos eléctricos en piezas plásticas conductoras.

30 Dichas piezas se emplearían como dispositivos calefactores.

El uso de materiales plásticos como electrodos según la presente invención, proporciona las siguientes ventajas:

- Se asegura la unión química entre el electrodo y el sustrato conductor porque siempre se va a realizar entre materiales de la misma naturaleza.
- El empleo de un mismo tipo de material plástico posibilita que el electrodo y el sustrato base presenten un coeficiente de dilatación similar, eliminando la posibilidad de producirse roturas debidas a una dilatación o contracción disimilar.
- El dispositivo eléctrico completo, tanto los electrodos como el sustrato base conductor, se pueden fabricar mediante métodos estándar de procesamiento de termoplásticos. (inyección, bi-inyección, extrusión, sobremoldeo, etc.), siendo procesos de fabricación altamente automatizables y optimizados. También por ello, el dispositivo eléctrico tiene la misma libertad geométrica que las piezas obtenidas mediante procesado de termoplásticos, implicando esto que el diseño de formas para las piezas a producir, es infinito, siendo requisito único el de mantener unos ciertos ángulos de desmoldeo.
- El electrodo de contacto puede tener la doble función de electrodo y nervio de la pieza plástica, logrando de este modo la integración de funciones.
- El empleo de un sustrato base conductor con comportamiento PTC, permite obtener un dispositivo calefactor intrínsecamente seguro.

## 20 DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista isométrica del dispositivo eléctrico con propiedades calefactoras de la presente invención compuesto por un plástico de conductividad eléctrica media unido a dos electrodos compuestos por la misma matriz polimérica, pero de mayor conductividad eléctrica.

Figura 2.- Muestra esquemáticamente un dispositivo eléctrico compuesto por una matriz termoplástica de conductividad eléctrica media y unos nervios de material termoplástico de elevada conductividad eléctrica.

5      Figura 3.- Muestra esquemáticamente un dispositivo eléctrico fabricado mediante extrusión de diferentes termoplásticos: termoplástico de conductividad eléctrica elevada, termoplástico de conductividad eléctrica media, y termoplástico aislante.

### **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

10

Según una realización preferente de la invención, el dispositivo eléctrico con propiedades calefactoras comprende dos plásticos de distinta conductividad eléctrica, un primer material plástico (1) y un segundo material plástico (2), unidos mediante unos medios de unión, de forma que mediante la aplicación de una corriente eléctrica al dispositivo, el primer material plástico (1), de mayor conductividad que el segundo material plástico (2), actúa como electrodo de contacto, permitiendo una correcta distribución de la corriente eléctrica a través del segundo material plástico (2), de menor conductividad, que actúa como zona calefactora.

15

20

En este ejemplo de realización, los medios de unión pueden ser los propios primer y segundo materiales plásticos (1, 2) unidos por termofusión, o bien un pegamento disolvente, unos medios de unión mecánicos, como por ejemplo un machiembreado entre el primer material plástico y el segundo material plástico, o una combinación de los anteriores.

25

Preferentemente, el primer material plástico (1) se encuentra unido al segundo material plástico (2) mediante los medios de unión, en dos bordes de dicho segundo material plástico (2), tal y como se observa en las Figuras 1 y 2, de manera que el dispositivo comprende dos tramos de primer material plástico (1) unidos al primer material plástico (2).

30

En la Figura 3 se muestra un ejemplo de realización, donde un tercer material plástico (3) aislante recubre el primer material plástico (1) y el segundo material plástico (2).

En cuanto al primer material plástico (1) y al segundo material plástico (2), pueden ser preferentemente uno o varios de los siguientes:

5 -Termoplásticos: polietileno (PE), polipropileno (PP), polibutileno (PB), poliestireno (PS), polimetilmetacrilato (PMMA), policloruro de vinilo (PVC), politereftalato de etileno (PET) o similares, o bien,

-Termoestables: Resinas de poliéster, resinas epoxi, resinas fenólicas, poliuretanos, siliconas, caucho sintético, caucho natural vulcanizado, baquelita, urea-formaldehído, melanina o similares.

10 El dispositivo eléctrico con propiedades calefactoras puede ser diseñado para operar en todo el rango de voltajes estándar de uso doméstico o industrial, en corriente continua o alterna. Así mismo, su rango de temperaturas operativas viene determinado por el tipo o tipos de materiales plásticos empleados en la fabricación del mismo y su temperatura de fusión/degradación.

15

El dispositivo eléctrico con propiedades calefactoras puede ser fabricado mediante cualquiera de las técnicas de procesado de materiales plásticos: inyección, bi-inyección, extrusión, sobremoldeo, etc.

## 20 EJEMPLO DE REALIZACIÓN

A continuación se incluye un ejemplo ilustrativo, el cual no debe ser entendido como un ejemplo limitante del ámbito de aplicación, sino como un posible dispositivo dentro de la pluralidad de dispositivos comprendidos en el ámbito de las reivindicaciones.

25

Dicho ejemplo describe un procedimiento de fabricación, mediante el cual se obtiene un dispositivo eléctrico con propiedades calefactoras según la presente invención, que comprende al menos dos plásticos de distinta conductividad eléctrica, unidos mediante fusión, de forma que un primer material plástico (1), de mayor conductividad, actúa como electrodo de contacto, permitiendo una correcta distribución de la corriente eléctrica a través del segundo material plástico (2), de menor conductividad, que actúa como zona calefactora.

30

El procedimiento de fabricación, en este ejemplo, comprende una etapa de inyección y una etapa de sobreinyección.

5 El material utilizado es un polímero termoplástico, polipropileno (PP), reforzado con dos concentraciones diferentes de carga eléctricamente conductora (20% y 7% de MWCNTs, siglas en inglés de “multi-walled carbon nanotubes”, o nanotubos de carbono de pared multiple).

10 En primer lugar se lleva a cabo una etapa de inyección de una placa rectangular de 110x160x2 mm de PP (polipropileno) al 7% de MWCNTs.

15 A fin de generar los contactos eléctricos que alimentarán a dicha placa, se procede a llevar a cabo una etapa de sobreinyección mediante la cual se fijan dos nervios longitudinales de 160x50x4 mm, compuestos por PP al 20% de MWCNTs, sobre los lados mayores de la pieza.

20 La resistencia eléctrica de los electrodos de contacto medida de extremo a extremo de cada uno es de 3,5 Ohm. La resistencia eléctrica de todo el conjunto medida de electrodo a electrodo es de 23,6 Ohm.

25 Al aplicar una tensión de 24V tomando como terminales positivo y negativo a los dos electrodos de contacto plásticos, se produce un calentamiento (Diferencia de temperatura  $DT=40^{\circ}$ ) de la zona central del dispositivo calefactor, es decir, en la zona que corresponde a la placa inyectada en primer lugar, permaneciendo los electrodos de contacto a temperatura cercana a la temperatura ambiente.

30 De esta manera, se dispone de un dispositivo calefactor fabricado enteramente en material plástico (PP) de forma que el plástico más concentrado en cargas conductoras actúa de electrodo de contacto, y el material plástico menos cargado, como resistencia eléctrica donde se producirá el calentamiento por efecto Joule.

Aunque en el procedimiento descrito se utiliza como material preferente un termoplástico (PP), la realización de electrodos plásticos es compatible con el resto de métodos de

procesamiento y transformación tanto para termoplásticos como para termoestables, como pueden ser extrusión, RTM, inyección-compresión, entre otros.

EJEMPLO DE APLICACIONES

5

A continuación se mencionan una serie de aplicaciones, sin ser estas limitantes:

- Componentes plásticos con función calefactora en automoción: panel de puerta, salpicadero, techo, suelo, asientos, volante, depósito adblue.
- Mobiliario con funciones calefactoras: sillas, sofás, cuadros, estanterías, camillas.

10

- Paneles radiantes para paredes, suelos o techos calefactores.

15

## REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo eléctrico con propiedades calefactoras caracterizado por que comprende dos plásticos de distinta conductividad eléctrica, un primer material plástico (1) y un segundo material plástico (2), unidos mediante unos medios de unión, de forma que mediante la aplicación de una corriente eléctrica al dispositivo, el primer material plástico (1), de mayor conductividad que el segundo material plástico (2), actúa como electrodo de contacto, permitiendo una correcta distribución de la corriente eléctrica a través del segundo material plástico (2), de menor conductividad, que actúa como zona calefactora.

2.- Dispositivo eléctrico con propiedades calefactoras según reivindicación 1 caracterizado por que los medios de unión son los propios primer y segundo materiales plásticos (1, 2) unidos por termofusión, o bien un pegamento disolvente, unos medios de unión mecánicos, preferentemente un machihembrado entre el primer material plástico (1) y el segundo material plástico (2), o una combinación de los anteriores.

3.- Dispositivo eléctrico con propiedades calefactoras según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el primer material plástico (1) y el segundo material plástico (2), son al menos un material termoplásticos y/o al menos un material termoestable.

4.- Dispositivo eléctrico con propiedades calefactoras según reivindicación 3 caracterizado por que el primer material plástico (1) y el segundo material plástico (2), son uno o varios de los siguientes materiales termoplásticos: polietileno (PE), polipropileno (PP), polibutileno (PB), poliestireno (PS), polimetilmetacrilato (PMMA), policloruro de vinilo (PVC), politereftalato de etileno (PET) o similares, y/o uno de los siguientes materiales termoestables: resinas de poliéster, resinas epoxi, resinas fenólicas, poliuretanos, siliconas, caucho sintético, caucho natural vulcanizado, baquelita, urea-formaldehído, melanina o similares.

5.- Dispositivo eléctrico con propiedades calefactoras según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el primer material plástico (1) se

encuentra unido al segundo material plástico (2) mediante los medios de unión, en dos bordes de dicho segundo material plástico (2), de manera que el dispositivo comprende dos tramos de primer material plástico (1) unidos al primer material plástico (2).

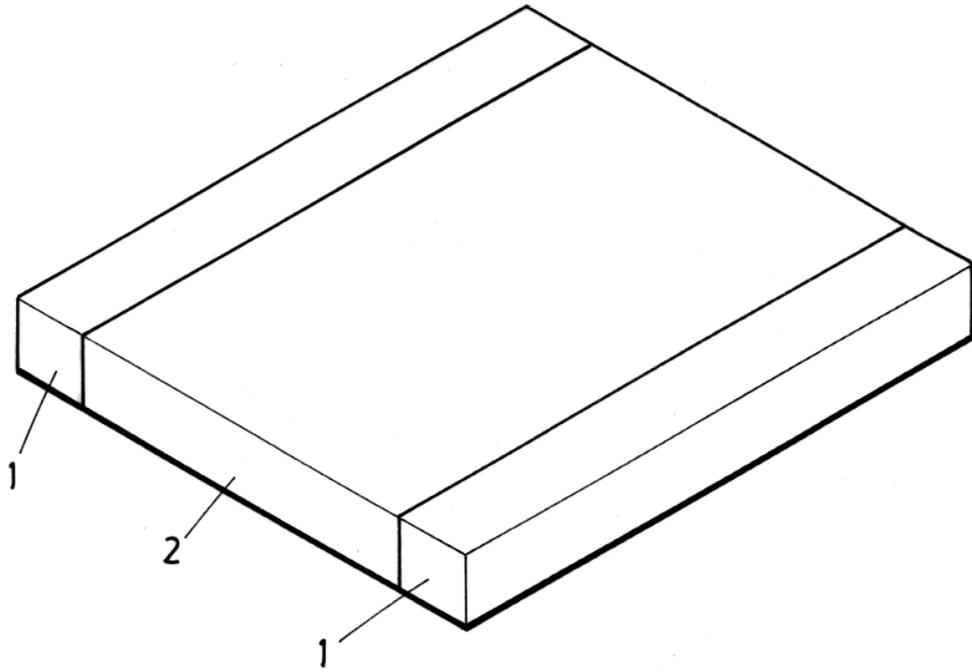
5

6.- Dispositivo eléctrico con propiedades calefactoras según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el primer material plástico (1) está configurado para actuar como electrodo de contacto y como nervio estructural de la pieza plástica.

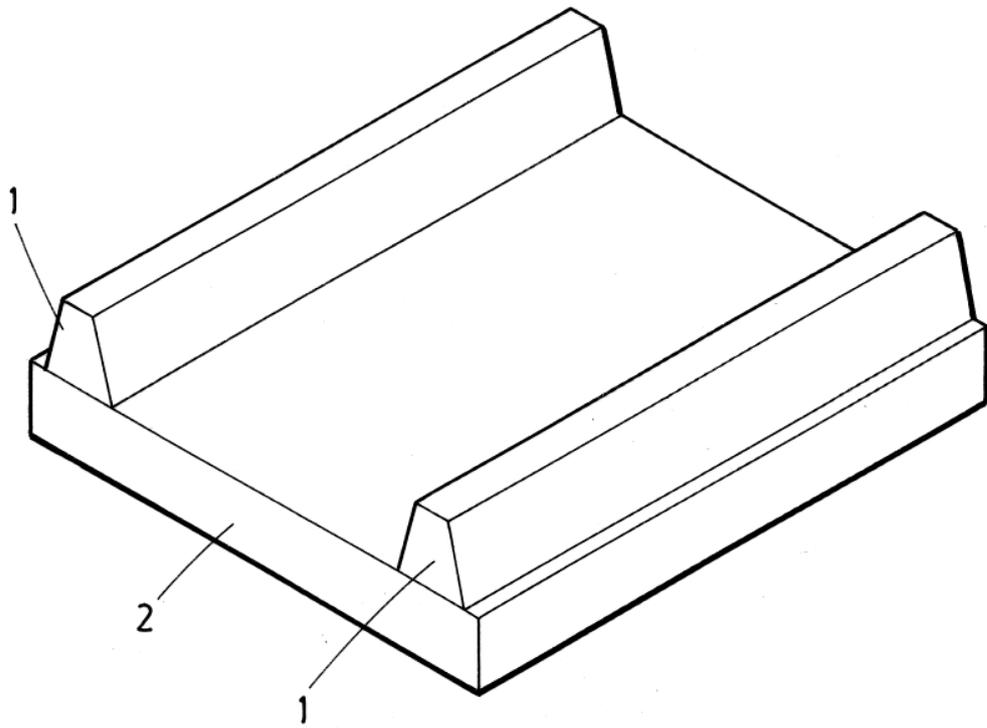
10

7.- Dispositivo eléctrico con propiedades calefactoras según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que comprende un tercer material plástico (3) aislante que recubre el primer material plástico (1) y el segundo material plástico (2).

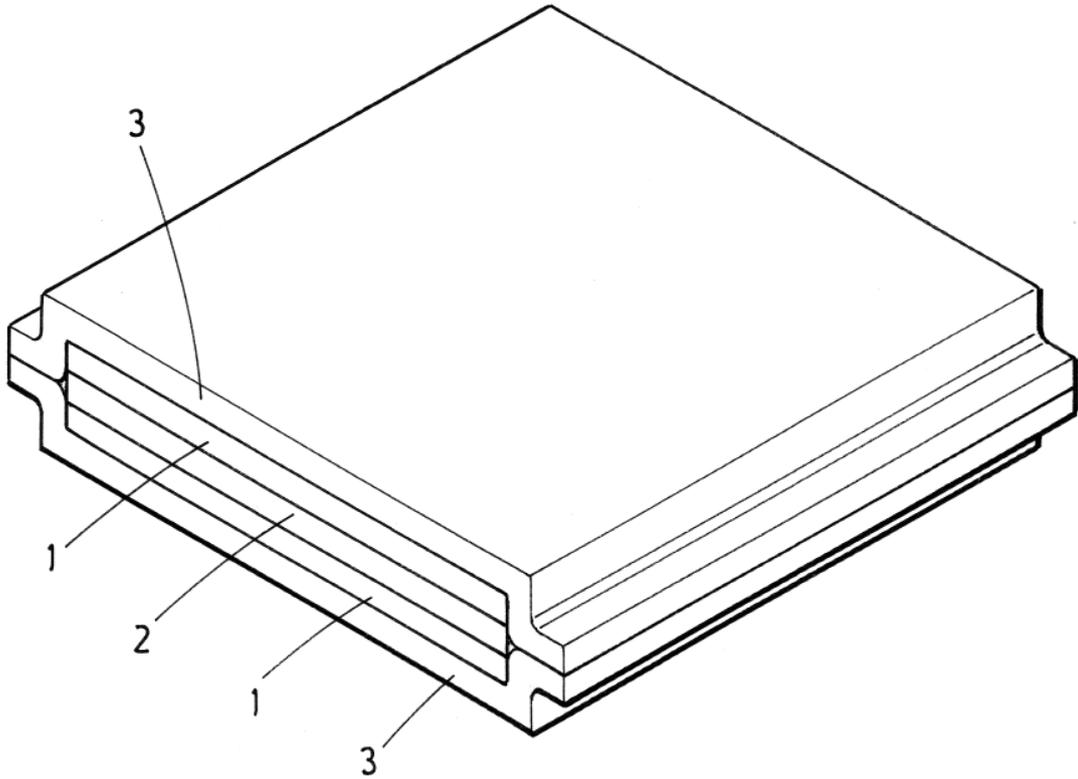
15



**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG.3**