



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 284 638**

51 Int. Cl.:
E04B 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01925660 .1**

86 Fecha de presentación : **13.04.2001**

87 Número de publicación de la solicitud: **1196665**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **17.04.2002**

54 Título: **Módulo elemental para la constitución de un interruptor de puente térmico entre un muro y una losa de hormigón y estructura de edificio en el que se incluye.**

30 Prioridad: **11.05.2000 FR 00 06022**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2007

73 Titular/es: **Electricité de France**
20-30 avenue de Wagram
75008 Paris, FR

72 Inventor/es: **Toulemonde, Charles;**
Escudero, Marion y
Yrieix, Bernard

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

ES 2 284 638 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Módulo elemental para la constitución de un interruptor de puente térmico entre un muro y una losa de hormigón y estructura de edificio en el que se incluye.

La invención se refiere a los edificios que incluyen por lo menos un interruptor de puente térmico entre un muro y una losa de hormigón sensiblemente horizontal.

De manera general, un muro puede separar un ambiente cálido y un ambiente más frío, por ejemplo el interior del exterior de un edificio.

En la mayoría de los casos, se pretende realizar un aislamiento entre estos dos ambientes, especialmente para limitar las pérdidas hacia el exterior del calor de un conjunto con calefacción, o para mantener el interior de un conjunto a una temperatura fresca o templada mientras hace calor en el exterior, y/o para mejorar el confort térmico de una construcción destinada a alojar personas.

Un muro puede tener asimismo como función soportar losas de hormigón sensiblemente horizontales unidas al mismo y que, por ejemplo, pueden entrar en la construcción de un pavimento. Dichas losas pueden reposar en el suelo. A menudo, se extienden a cierta altura por encima del suelo, por ejemplo a la altura de un piso inferior. Por lo tanto, la unión entre el muro y la losa está destinada a asegurar el soporte de la losa por el lado del muro y su anclaje en el muro.

Cuando dicha unión está asegurada por el hormigón del muro y/o de la losa, así como por los herrajes contenidos en uno y/u otro, se crea un puente térmico que favorece la conducción del calor entre el extremo de la losa en contacto con el muro y el propio muro. Dicha unión forma más concretamente un puente térmico cuando las paredes del muro del lado de la losa están recubiertas de un material aislante.

Con objeto de limitar los intercambios de calor entre el muro y la losa, se conoce la realización de interruptores de puente térmico localizados en la unión del muro con la losa mediante la interposición de un grosor de aislante entre la pared interior del muro y el extremo de la losa. La unión mecánica de la losa con la pared se realiza por medio de un herraje sumergido al mismo tiempo en el hormigón del muro y en el de la losa y que atraviesa el grosor de aislante.

Dicho herraje presenta una conductividad térmica elevada. Cada armazón que lo constituye y que atraviesa el grosor de aislante a partir de la losa y en dirección al muro, o a la inversa, constituye en sí un puente térmico elemental. La cantidad de herraje que asegura la unión mecánica es capaz de conducir un flujo de calor no despreciable.

Desde un punto de vista térmico, dicha disposición, aunque constituye una mejora con relación a las estructuras descritas anteriormente con relación a las estructuras que se han descrito anteriormente, las cuales están desprovistas de cualquier dispositivo de ruptura de puente térmico, merece ser mejorada aún más.

Por medio DE-A-195 43 78, se conoce un grosor de aislante alojado en un muro en la intersección de dos losas horizontales.

Por medio DE-A-198 14 452, se conocen unas láminas verticales utilizadas para fijar una losa horizontal a un muro.

Por lo tanto, la invención tiene por objeto incrementar las prestaciones térmicas de dicho interruptor

de puente térmico, conservando al mismo tiempo las cualidades mecánicas requeridas para la unión entre el muro y la losa, la cual puede extenderse en algunos casos sensiblemente horizontal por encima de un vacío.

A tal efecto, la invención propone un módulo elemental conforme a la reivindicación 1 o 3.

Otras características de la invención aparecerán en las reivindicaciones dependientes.

La invención tiene asimismo por objeto una estructura de edificio conforme a la reivindicación 14.

Según otras características de dicha estructura de edificio:

- el pie y las alas de la T que definen sensiblemente la sección de la vigueta están orientados según direcciones respectivamente sensiblemente vertical y sensiblemente horizontal;
- el pie de la T que define sensiblemente la sección de la vigueta está vuelto sensiblemente hacia arriba, y las alas de la T están por debajo de dicho pie.

Las viguetas permiten mejorar las prestaciones térmicas del interruptor de puente térmico.

En primer lugar, el empleo de viguetas permite el uso de materiales, especialmente compuestos, cuya conductividad térmica es muy inferior a la del hierro.

Además, el uso de viguetas permite reducir la cantidad de material que entra en la constitución de la unión mecánica y, por lo tanto, la propagación del calor y la degradación de las prestaciones térmicas del interruptor de puente térmico.

En primer lugar, una vigueta presenta, con una cantidad de material equivalente, cualidades mecánicas de unión y de soporte de la losa superiores a las que se obtienen mediante los herrajes.

En segundo lugar, las viguetas están destinadas a ser dispuestas regularmente según la longitud de la unión, dejando un espacio sensiblemente constante entre cada una de ellas. El número de viguetas utilizadas por unidad de longitud de la unión está bien controlado.

Finalmente, la forma de las viguetas puede optimizarse de manera a reducir su sección transversal que forma asimismo la sección de paso del calor y que, por consiguiente, se desea lo más pequeña posible, conservando al mismo tiempo las cualidades mecánicas requeridas para asegurar la unión entre la losa y el muro. Por este medio, las viguetas permiten mejorar asimismo las prestaciones térmicas del interruptor de puente térmico.

Otras ventajas, características y detalles de la invención aparecerán en la siguiente descripción con referencia a los dibujos adjuntos, proporcionados a título de ejemplo no limitativos y en los cuales:

- la Fig. 1 muestra una vista en perspectiva, en parte arrancada, de un tramo de un interruptor de puente térmico según la invención, entre una losa de hormigón y un muro de hormigón;

- la Fig. 2 muestra un corte según el plano II de la figura 1;

- la Fig. 3 muestra una vista en perspectiva a mayor escala de un tramo de una vigueta cortada transversalmente, destinada a entrar en la construcción del interruptor de puente térmico ilustrado en la figura 1;

- la Fig. 4 muestra una vista en perspectiva de un

módulo elemental destinado a entrar en la construcción del interruptor de puente térmico ilustrado en la figura 1.

La figura 1 ilustra un interruptor de puente térmico 1 situado en la unión entre un muro 2 de hormigón y una losa 3 de hormigón, y que se extiende sensiblemente horizontal. Incluye un grosor de aislante 4 interpuesto en la unión del muro 2 y la losa 3, entre una pared 5 del muro 2 y un extremo 6 de la losa 3. El grosor 4 de aislante se extiende según la longitud de la unión del muro 2 y la losa 3, y llena el tramo del espacio delimitado por el extremo 6 de la losa 3 y la pared 5 del muro 2, las cuales se extienden a una distancia entre sí sensiblemente constante.

A título de ejemplo ventajoso, la pared 5 del muro 2, situada del lado de la losa 3, está recubierta de un aislante 2A.

El grosor 4 de aislante está limitado hacia arriba y hacia abajo respectivamente por dos caras 9 y 10 que se extienden en la prolongación de las caras respectivamente superior e inferior de la losa 3.

El material que constituye el grosor 4 de aislante está ignifugado. Puede tratarse de polistireno, lana de vidrio o roca.

La losa 3 se extiende sensiblemente horizontal por encima del vacío, por ejemplo por encima del suelo de un piso inferior. Unas viguetas 11 aseguran el anclaje de la losa 3 en el muro 2, así como el soporte de la losa 3 por el lado del muro. Están repartidas con regularidad según la longitud de la unión del muro 2 y de la losa 3. Se extienden en un plano sensiblemente paralelo al plano de la losa 3 y están dirigidas sensiblemente perpendiculares a la pared 5 del muro 2. Las viguetas 11 se extienden en un tramo del espacio limitado por las superficies superior e inferior de la losa 3.

Como se observa en la figura 2, cada vigueta 11 presenta, en un primer extremo, un primer tramo 12 sumergido en el hormigón del muro 2. En el lado opuesto de su primer extremo, la vigueta 11 presenta un segundo tramo 13 sumergido en el hormigón de la losa 3. Un tercer tramo 14 de la vigueta 11, intermedio entre el primer tramo 12 y el segundo tramo 13, atraviesa el grosor 4 de aislante de lado a lado.

La figura 3 ilustra un tramo de vigueta 11 cortado transversalmente, en perspectiva y a mayor escala. Esta vigueta 11 está realizada de un material compuesto 8 formado por una matriz de polímero 8a armada mediante una red cruzada de fibras de vidrio 8b y tratada para resistir al fuego. La vigueta 11 incluye un revestimiento 9 que protege las fibras de vidrio contra el ataque alcalino del hormigón en fase de maduración. El revestimiento 9 está constituido por una resina que, en presencia de agua, no se hidroliza.

En otro ejemplo de realización (no ilustrado), la vigueta 11 está realizada en un hormigón de altas prestaciones armado con fibras de polietileno.

Dichos materiales compuestos presentan una conductividad térmica, del orden de $0,6 \text{ W.K}^{-1}.\text{m}^{-1}$, netamente inferior a la del acero, la cual se sitúa alrededor de $53 \text{ W.K}^{-1}.\text{m}^{-1}$. Conviene recordar aquí que la conductividad térmica de un aislante como la lana de vidrio o roca es del orden de $0,04 \text{ W.K}^{-1}.\text{m}^{-1}$. Por lo tanto, el empleo de estos materiales compuestos para la realización de un interruptor de puente térmico es especialmente ventajoso.

La vigueta 11 presenta la forma general de un perfil. En el caso de que el material constituyente de la

vigueta sea un polímero armado con una red de fibras de vidrio, el perfil puede ser ventajosamente pultrudado.

El flujo de calor entre la losa 3 y el muro 2 se propaga en una dirección sensiblemente paralela a la dirección general de la vigueta 11. Por consiguiente, cuanto menor es la sección de la vigueta 11, menor es la sección de paso del flujo térmico, y menor es la cantidad de calor que transita entre el muro 2 y la losa 3 a través de la vigueta 11. Por lo tanto, las prestaciones térmicas de la vigueta 11 están ligadas esencialmente a la superficie, no a la forma de su sección. Por el contrario, su resistencia mecánica a las diversas sollicitaciones a las que está sometida una vez colocada depende mucho de la forma de su sección.

Se ha observado que una vigueta 11 cuya sección presenta la forma general de una I o una T que incluye un ensanchamiento situado en el extremo libre de su pie aprovecha dicha particularidad. En efecto, la sección de dicha vigueta 11 está optimizada de manera a presentar una superficie mínima, proporcionando al mismo tiempo a dicha vigueta 11 características mecánicas óptimas de resistencia a las sollicitaciones particulares a las que está destinada a someterse.

Una vez colocada la vigueta, el plano sagital de la I o el de la T está orientado sensiblemente vertical. Con la vigueta en I, la colada del hormigón se vuelve más difícil y favorece la generación de defectos ligados a esta operación. La sección en T es preferible, en la medida en que favorece la colada del hormigón alrededor de la vigueta 11.

La vigueta 11 ilustrada en la figura 3 presenta dicha sección en T. En dicha vista, la T está vuelta, como es el caso cuando la vigueta 11 está en su posición definitiva.

El pie 15 de la T incluye un ensanchamiento 16 en su extremo libre.

El perfil incluye 3 agujeros 17 que se extienden según su longitud, dos de los cuales están situados en los extremos respectivos de las alas 18 de dicha T, encontrándose el último alojado en el interior del ensanchamiento 16 del extremo libre del pie de la T.

En su posición definitiva en el interior del interruptor de puente térmico 1, la vigueta 11 está orientada de manera que su plano sagital o la dirección del pie 15 de la T esté sensiblemente vertical, como se observa en la figura 1. Las alas 18 de la T se extienden en un plano sensiblemente horizontal. El extremo libre del pie 15 de la T está dirigido hacia arriba, mientras que sus alas 18 se encuentran por debajo.

La vigueta 11 transmite al muro 2 el peso de la losa 3. Las alas 18 de la T definen una superficie sumergida en el hormigón sensiblemente perpendicular a la dirección del peso de la losa, que forma una superficie de apoyo de la vigueta 11 sobre el hormigón del muro 2, permitiendo el reparto de la tensión ligada al peso de la losa 3. Por lo tanto, el muro 2 está sometido esencialmente a un esfuerzo de compresión.

Dado que el peso de la losa 3 se aplica a cierta distancia del lugar de empotramiento de la vigueta 11 en el muro 2, un momento asociado al peso de la losa 3 se ejerce a nivel de dicho empotramiento. También aquí, las superficies superior e inferior delimitadas por las alas 18 de la T favorecen el reparto, a nivel del empotramiento, de las tensiones ligadas a dicho momento.

El tramo intermedio 14 de la vigueta 11 está sometido, por una parte, a un esfuerzo cortante relativo a la transmisión del peso de la losa 3 y, por otra, a

un momento de flexión resultante del alejamiento del punto de aplicación de dicho peso de la losa 3. La superficie de la sección recta de la vigueta 11 le permite soportar el esfuerzo cortante. En lo que se refiere al momento de flexión, interviene el momento de inercia de la vigueta 11, que se desea máximo. La forma de la vigueta 11 es, desde este punto de vista, muy interesante debido a la presencia de material en cada extremo 15 de la T, es decir las alas 18 de la T por una parte, y el ensanchamiento 16 situado en el extremo libre del pie 15 de la T por otra.

A nivel del empotramiento de la vigueta 11 en el interior de la losa 3, se observan sensiblemente los mismos fenómenos mecánicos que los descritos anteriormente, que intervienen a nivel del empotramiento de la vigueta 11 en el muro 2. El tramo 13 de vigueta 11 sumergido en el hormigón de la losa 3 soporta el peso de dicha losa 3. De nuevo, la superficie definida por las alas 18 de la T se hace cargo de lo esencial del peso de la losa 3, de manera repartida, sin embargo, en este caso, es básicamente la superficie delimitada por las alas 18 que está vuelta hacia arriba la que está solicitada.

La losa 3 también puede estar sometida a solicitaciones que tienden a separarla del muro y provocar el arrancamiento de la vigueta 11. Ventajosamente, se han previsto unos medios adicionales de solidarización de la vigueta con la losa, por ejemplo en forma de garfios o medios de unión a un herraje que arma el hormigón de la losa 3 en el que está sumergido.

En las figuras 1 y 2, dichos medios de unión consisten en hierros alojados en los agujeros 17 y que se extienden a partir de la vigueta 11, en la losa 3, hacia un herraje 20 sumergido en la misma y al que están unidos.

Si la vigueta 11 no está destinada a recibir dichos hierros 19, puede estar desprovista de dichos agujeros 17.

Un módulo elemental 21 ilustrado en la figura 4 está destinado a entrar en la construcción de un interruptor de puente térmico 1, como se ha descrito anteriormente. Incluye un elemento 22 de material aislante destinado a entrar en la constitución del grosor de aislante 4.

El elemento 22 de material aislante presenta la forma general de un paralelepípedo que se extiende preferiblemente siguiendo una dirección perpendicular a la de la vigueta 11 que lo atraviesa de lado a lado.

El elemento 22 incluye un canal 23 que recibe la

vigueta 11 y cuya forma es complementaria de la de dicha vigueta 11. El elemento 22 está realizado, por ejemplo, de lana de vidrio o roca. También puede estar formado de polistireno protegido mediante placas ignífugas.

En caso de que la pared 5 del muro 2 incluya curvas, será preferible un material aislante que presente cierta flexibilidad, incluso cierta elasticidad, debido a su capacidad para adaptarse a las formas de la pared 5.

El módulo elemental 21 incluye ventajosamente tres hierros 19, introducidos en los agujeros 17, que se extienden siguiendo la longitud de la vigueta 11. Sobresalen en cierta longitud del extremo de la vigueta 11, que está destinada a sumergirse en el hormigón de la losa 3. Ventajosamente, la longitud de penetración de los hierros 19 en el interior de los agujeros 17 de la vigueta 11 es justo la suficiente para permitir la correcta solidarización mutua de los hierros 19 y la vigueta 11, ya que favorecen además la propagación del calor en dirección o a partir del muro 2.

El módulo elemental 21 se presenta bien en forma de un conjunto listo para su ensamblaje, bien en forma ya ensamblada, como se observa en la figura 4.

Dichos módulos elementales 21 están destinados a ser yuxtapuestos siguiendo la longitud de la unión del muro 2 con la losa 3 para formar un interruptor de puente térmico 1, como se ha descrito anteriormente.

Dicho módulo elemental listo para emplear puede implantarse con rapidez en una obra. Ahora bien, de manera general, se desea reducir en la medida de lo posible los tiempos de las operaciones efectuadas directamente en la obra. En efecto, cuanto más largas sean dichas operaciones, más costosas serán en mano de obra y tenderá a alargarse la duración de la obra y complicar su organización.

El polímero armado con una red de fibras de vidrio es un compromiso muy satisfactorio entre su escasa conductividad térmica por una parte, y su comportamiento mecánico por otra, manteniendo al mismo tiempo un coste de bajo nivel.

Aunque la disposición que se acaba de describir se considere aplicable a un muro de hormigón, también puede aplicarse a cualquier tipo de muro, por ejemplo, un muro de piedra, mampuesto, ladrillo u otro.

Por supuesto, la invención no se limita a las losas que separan dos pisos consecutivos de un edificio. Por ejemplo, puede aplicarse a la fabricación de balcones o galerías.

REIVINDICACIONES

1. Módulo elemental (21) destinado a formar un interruptor de puente térmico (1) entre un muro (2) y una losa de hormigón (3) sensiblemente horizontal, que incluye:

- por lo menos una vigueta (11) destinada a formar un órgano de unión de la losa (3) con el muro (2), y que presenta una capacidad reducida para conducir el calor, y

- un elemento (22) longitudinal de material aislante destinado a interponerse entre la losa (3) y el muro (2), atravesado de lado a lado por al menos un canal (23) de recepción de la vigueta (11),

caracterizado porque la vigueta es de material compuesto y su sección presenta la forma de una "T".

2. Módulo elemental (21), según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la sección de la vigueta (11) presenta un ensanchamiento (16) situado sensiblemente en el extremo libre del pie (15) de la T.

3. Módulo elemental (21) destinado a formar un interruptor de puente térmico (1) entre un muro (2) y una losa de hormigón (3) sensiblemente horizontal, que incluye:

- por lo menos una vigueta (11) destinada a formar un órgano de unión de la losa (3) con el muro (2) y que presenta una capacidad reducida para conducir el calor, y

- un elemento (22) longitudinal de material aislante destinado a interponerse entre la losa (3) y el muro (2), atravesado de lado a lado por al menos un canal (23) de recepción de la vigueta (11),

caracterizado porque la vigueta es de material compuesto y su sección presenta la forma de una "T".

4. Módulo elemental (21), según la reivindicación 3, **caracterizado** porque la vigueta (11) presenta una sección "en forma de raíl de ferrocarril".

5. Módulo elemental (21), según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la vigueta (11) está realizada en un hormigón de altas prestaciones armado con fibras de polietileno.

6. Módulo elemental (21), según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 4, **caracterizado** porque la vigueta (11) está realizada en forma de perfil en polímero armado con una red de fibras de vidrio y tratado para resistir al fuego.

7. Módulo elemental (21), según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque un tramo (13) de la vigueta (11) situado en un extremo de la vigueta (11) y destinado a sumergirse en la losa (3) incluye medios adicionales (19) de solidarización a la losa (3).

8. Módulo elemental (21), según la reivindicación 7, **caracterizado** porque los medios de solidarización adicionales (19) incluyen garfios.

9. Módulo elemental (21), según la reivindicación 7, **caracterizado** porque los medios de solidarización adicionales incluyen medios de unión (19) a un herraje (20) en la losa (3).

10. Módulo elemental (21), según la reivindicación 9, **caracterizado** porque el perfil de la vigueta (11) delimita agujeros (17) que se extienden según su longitud y están destinados, cada uno, a recibir solidariamente un hierro (19) que forma un medio de unión al herraje (20) de la losa (3).

11. Módulo elemental (21), según una de las reivindicaciones 6 a 10, **caracterizado** porque la vigueta (11) está realizada en forma de un perfil.

12. Módulo elemental (21), según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque la vigueta (11) incluye un recubrimiento (9) capaz de resistir la hidrólisis.

13. Módulo elemental (21), según la reivindicación 12, **caracterizado** porque el recubrimiento (9) está realizado con una resina.

14. Estructura de edificio que incluye:

- por lo menos un muro (2)

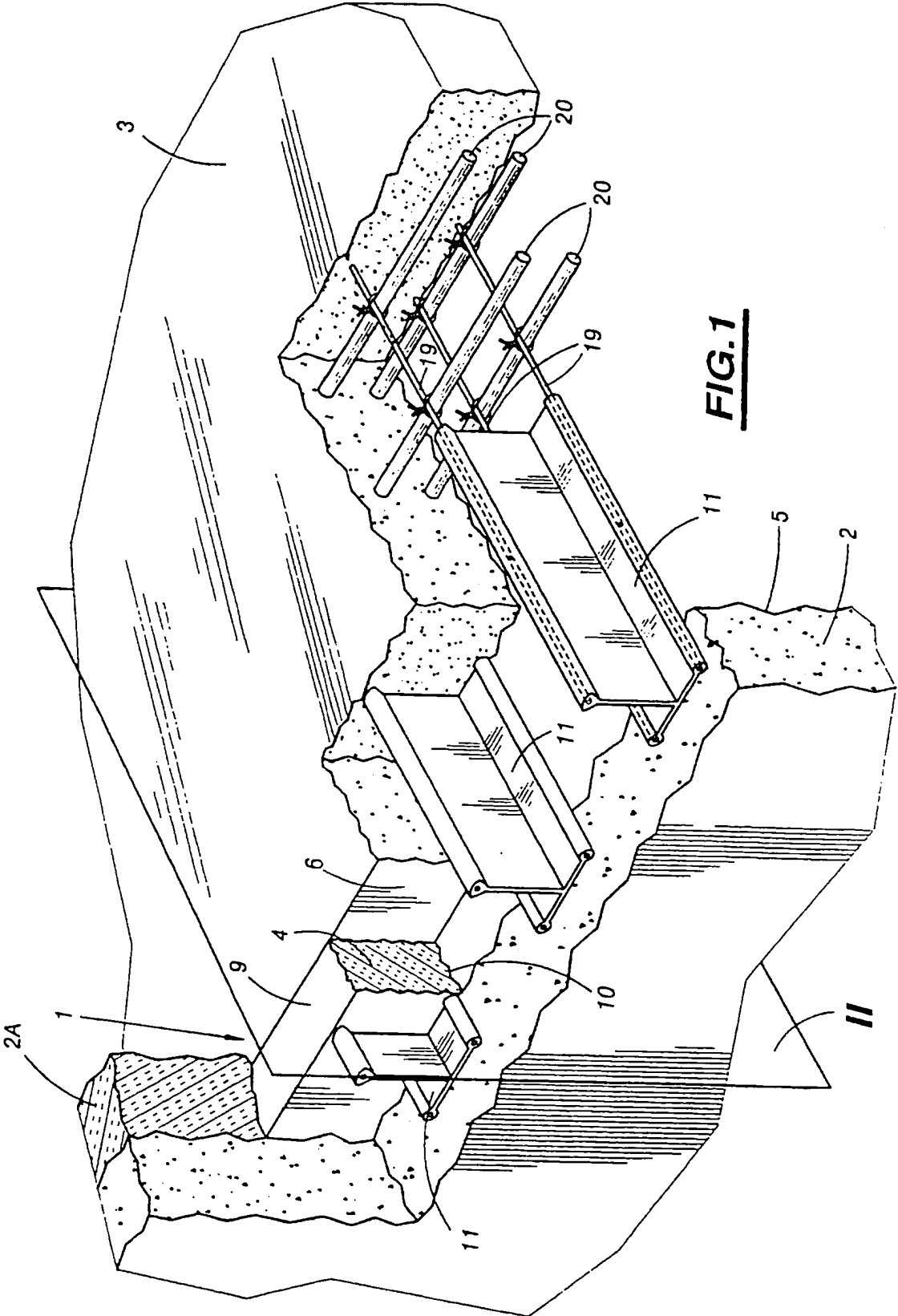
- por lo menos una losa de hormigón (3) sensiblemente horizontal, y

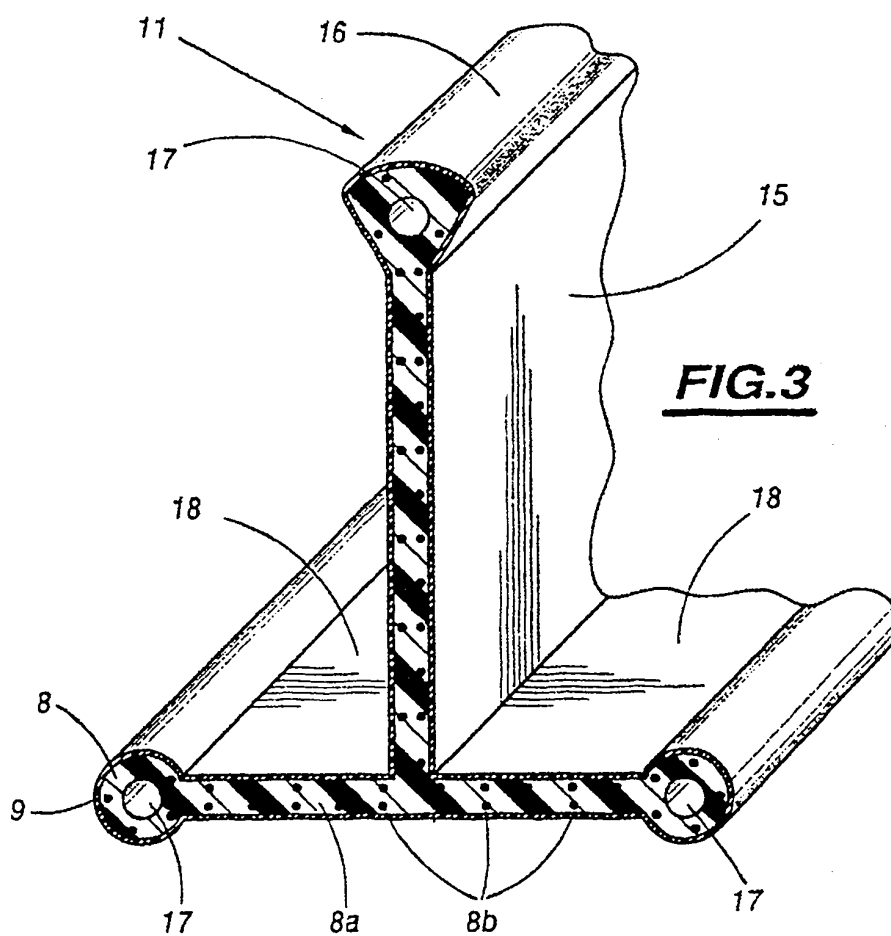
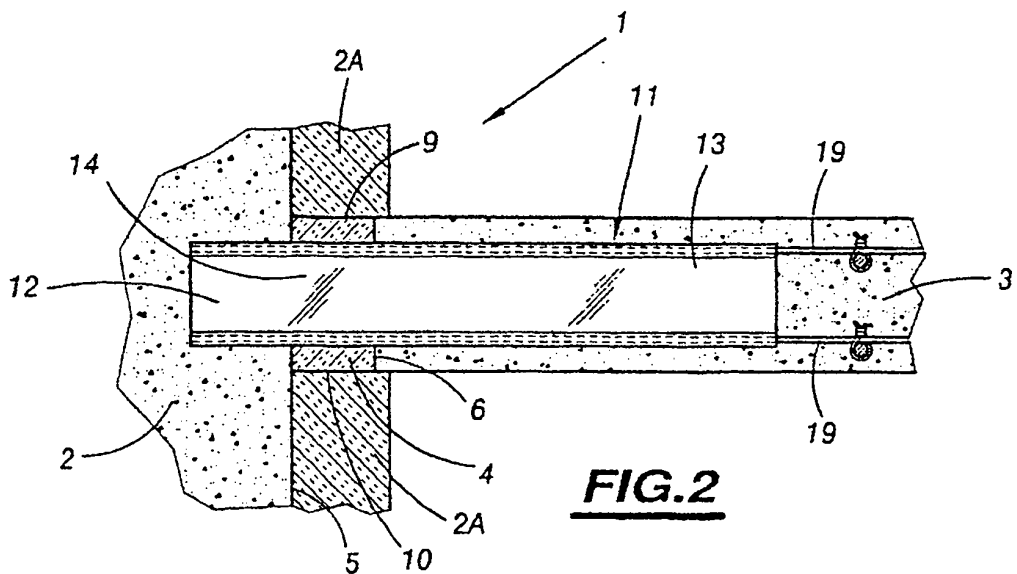
- por lo menos un interruptor de puente térmico (1) que incluye un grosor de aislante (4) interpuesto en la unión del muro (2) y la losa (3) entre una pared (5) del muro (2) y un extremo (6) correspondiente de la losa (3),

caracterizada porque el interruptor de puente térmico (1) incluye una pluralidad de módulos elementales (21), según una de las reivindicaciones 1 a 13, repartidos con regularidad a lo largo de la unión, incluyendo cada una de las viguetas (11) de dichos módulos elementales (21), en un primer extremo, un primer tramo (12) rígidamente fijado al muro (2), en un segundo extremo, un segundo tramo (13) sumergido en el hormigón de la losa (3) y un tercer tramo (14) intermedio entre el primer tramo (12) y el segundo tramo (13) y que atraviesa el grosor de aislante (4), asegurando la pluralidad de viguetas (11) el soporte de la losa (3) por el lado del muro (2) y su anclaje en el muro (2).

15. Estructura de edificio, según la reivindicación 14, que incluye un módulo elemental (21), según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizada** porque el pie (15) y las alas (18) de la T que define sensiblemente la sección de la vigueta (11) están orientados según direcciones respectivamente sensiblemente vertical y sensiblemente horizontal.

16. Estructura de edificio según la reivindicación 15, **caracterizada** porque el pie (15) de la T que define sensiblemente la sección de la vigueta (11) está vuelto sensiblemente hacia arriba, y porque las alas (18) de la T están por debajo de dicho pie (15).





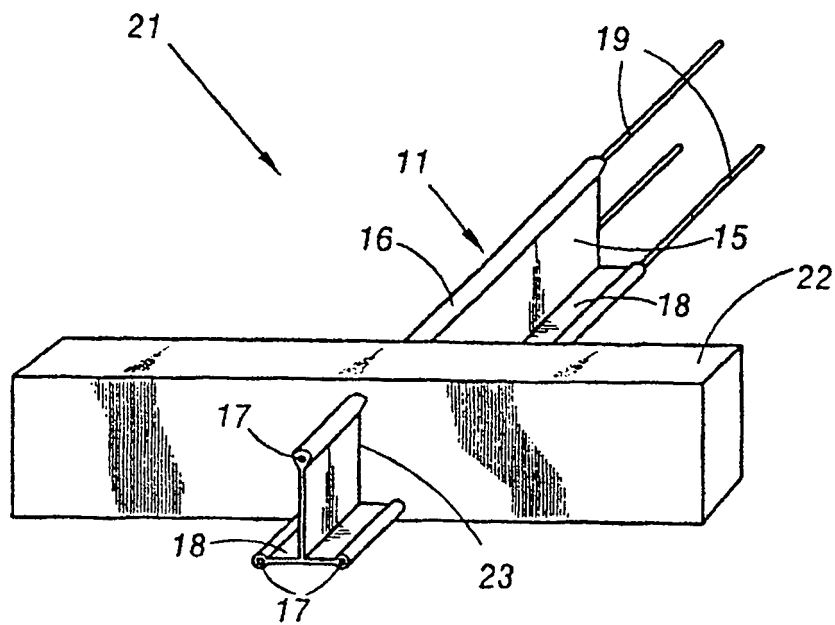


FIG.4