



ESPAÑA

ES (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) A1
445597
FEB. 1976

27 FEB 1976



PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES (31) NUMERO 2559/75	(32) FECHA 28 de febrero de 1.975	(33) PAIS Suiza.
--	--------------------------------------	---------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(61) CLASIFICACION INTERNACIONAL F24j	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(64) TITULO DE LA INVENCION PERFECCIONAMIENTOS EN DISPOSITIVOS PARA COLECTAR ENERGIA SOLAR.

(71) SOLICITANTE (S) RATTELLE MEMORIAL INSTITUTE.
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 7, route de Orize, 1227 CAROUGE-GENEVE, Suiza.

(72) INVENTOR (ES)

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE GOMEZ ACERO.



5. El aumento creciente del consumo de energía en el mundo, así como la tendencia a la diversificación de las fuentes de energía que se manifiesta actualmente en numerosos países industrializados, explican el interés constante que suscita la energía solar. Si parece dudoso que dicha energía pueda en un futuro próximo suplantar las demás fuentes de energía, parece sin embargo casi seguro que la energía solar podrá ser llamada en el futuro a cumplir una misión particularmente importante en un cierto número de campos, en particular en los que se refieren a la calefacción y a la climatización de las viviendas.

10. Se conocen ya dispositivos colectores de energía solar concebidos para asegurar el calentamiento de las viviendas o el calentamiento del agua sanitaria. Dichos dispositivos en general están constituidos por una cristalera dispuesta por encima de una superficie absorbente que se calienta bajo el efecto de la radiación solar atrapada por efecto de invernadero y transmite el calor así absorbido a un fluido que circula por unos conductos dispuestos para su contacto. El conjunto de dicho sistema en general se monta sobre un marco capaz de asegurar así la rigidez mecánica y la estanquidad. La presencia de dicho cerco, que debe además poder soportar condiciones climáticas a veces severas (lluvia, humedad, hielo,) y resistir a ciclos térmicos repetidos, contribuye a encarecer el costo de fabricación de dichos dispositivos. Por lo demás, el rendimiento de tales dispositivos está limitado, a pesar de la utilización de materiales aislantes que recubren sus caras posteriores así como sus paredes laterales, ello en razón de las pérdidas inevitables por radiación y por convección.

15.

20.

25.

30.



5. Para reducir estas pérdidas por radiación y por convección, se ha preconizado el empleo de una doble cristalera, que contribuye a mejorar el aislamiento térmico sin introducir demasiadas pérdidas por absorción y por reflexión en el cristal así como el empleo de paredes transparentes o reflectantes, dispuestas perpendicularmente a la superficie absorbente, entre esta superficie y las cristaleras. Sin embargo estas disposiciones adicionales, además de que complican el dispositivo, contribuyen a aumentar los costos de fabricación.

10. Igualmente se ha propuesto aplicar diversos tratamientos a la superficie absorbente, a fin de reducir así su coeficiente de emisividad en el infrarojo térmico sin afectar su coeficiente de absorción en el espectro solar. Sin embargo, el costo de estos tratamientos es importante y no se justifica más que en casos particulares.

15. Sin embargo, a pesar de todas las mejoras potenciales, tales dispositivos sufrirán siempre un inconveniente mayor debido a su concepción misma, la cual hace difícil su integración real en las viviendas y la cual se revela poco compatible con las exigencias estéticas habitualmente requeridas en la construcción. Esta dificultad de integración hace además poco eficaz la estandarización de tales dispositivos, en razón de la gran diversidad arquitectural que se tropieza en el sector de la construcción. Esta estandarización sería por tanto un factor esencial para obtener una disminución notable de los costos de fabricación.

20. La presente invención tiene precisamente como finalidad remediar estos inconvenientes proponiendo una concepción modular que permita una excelente integración en la cons-
30.



trucción de viviendas.

- A este efecto, la presente invención tiene por objeto un dispositivo para coleccionar energía solar, destinado a estar integrado en una vivienda, y en particular en la techumbre de ésta, que comprende una superficie dotada de un gran poder de absorción frente a la radiación solar y medios para transmitir el calor absorbido por la superficie a un fluido colector que circula cerca de esta, caracterizándose por que comprende, dispuestos en la superficie de modo a recubrir-la en su totalidad, una pluralidad de elementos en forma hueca, hechos de material permeable a la radiación, disponiéndose la parte hueca de cada uno de los elementos enfrente de la superficie, y estando agenciados los elementos de modo a delimitar, en cooperación con la superficie, una pluralidad de células destinadas a retener la energía solar por efecto de invernadero.

El dibujo anexo representa, esquemáticamente y a título de ejemplo, una forma de ejecución así como variantes del dispositivo, objeto de la presente invención.

La figura 1 es una vista en sección que ilustra un dispositivo conocido.

La figura 2 es una vista en perspectiva, parcialmente cortada, de la forma de ejecución.

La figura 3 es una vista en sección según la línea III-III de la figura 2.

La figura 4 es una vista que ilustra un detalle, a mayor escala, de la figura 2.

La figura 5 es una vista en sección según la línea V-V de la figura 4.

La figura 6 es una vista en perspectiva, par-



cialmente cortada, que ilustra una primera variante.

La figura 7 es una vista en sección, a mayor escala, que ilustra un detalle de la figura 6.

5. La figura 8 es una vista parcial, que ilustra una segunda variante.

La figura 9 es una vista que ilustra un detalle, a mayor escala de la figura 8.

La figura 10 es una vista en sección según la línea X-X de la figura 9.

10. La figura 11 es una vista parcial, similar a la de la figura 8, que ilustra una tercera variante.

La figura 12 es una vista parcial que ilustra una cuarta variante.

15. La figura 13 es una vista parcial que ilustra una quinta variante.

La figura 14 es una vista parcial en perspectiva, parcialmente cortada, que ilustra una sexta variante.

La figura 15 es una vista en sección según la línea XV-XV de la figura 14.

20. La figura 16 es una vista parcial en perspectiva, que ilustra una séptima variante.

La figura 17 es una vista parcial en perspectiva que ilustra una octava variante.

25. La figura 18 es una vista en sección longitudinal según la línea XVIII-XVIII de la figura 17.

La figura 19 es una vista en sección transversal según el eje XIX-XIX de la figura 17.

30. En la figura 1 se representa, a título recordatorio, un dispositivo colector de energía solar conocido. Se observa la superficie absorbente "a", el doble acris-



5. talamiento "b", dispuesto por encima de esta superficie absorbente "a", el conjunto de los conductos "c", que transporta agua y situados en contacto con la cara posterior de la superficie "a", el aislamiento térmico "d", las paredes transparentes "e", dispuestas entre la superficie "a" y el acristalamiento "b", y el marco "f" que mantiene el conjunto. La superficie absorbente "a", calentada por la radiación solar "s", que ha atravesado el doble acristalamiento "b" cede calor a los conductos "c" de modo que el agua que circula por el interior de estos conductos se caliente.

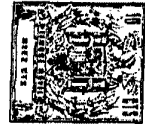
10.

15. Tal como puede verse en las figuras 2 a 13, el dispositivo colector de energía solar según la invención está concebido para estar integrado en una vivienda, y en particular en la techumbre de esta vivienda. En la descripción se supondrá que esta techumbre (representada únicamente de forma parcial en el dibujo) es de un tipo conocido, que se compone por ejemplo (figuras 2 y 3) de una carpintería 1 que comprende vigas horizontales 2, cabrias de techo 3 que descansan sobre estas vigas horizontales 2 según la línea de mayor pendiente de la techumbre, listones 4 dispuestos a intervalos regulares al través de estas cabrias- y de una cobertura constituida por un conjunto de tejas planas ordinarias 5 (representadas en sombreado en las figuras 2 y 3) por ejemplo de cerámica enganchadas a los listones 4. De manera particularmente ventajosa, el dispositivo según la invención puede encontrarse insertado en una ventana 6 cortada en una parte de techumbre delimitada por dos vigas horizontales y dos cabrias adyacentes (por ejemplo vigas horizontales 2a y 2b y las cabrias 3a y 3b en las figuras 2 y 3). Se hará referencia más especialmente a esta disposición particular en la descripción.

20.

25.

30.



ción que sigue.

5. El dispositivo colector de energía solar según la invención comprende (figuras 2 y 3) un recinto paralelepipedico 7 de poco espesor, que se extiende sensiblemente en toda la ventana 6 y que viene a descansar por mediación de rebordes 8a y 8b situados en la prolongación de su pared superior 8, sobre las cabrias adyacentes 3a y 3b (figura 2). Bandas 9, hechas de un material térmicamente aislante, son interpuestas respectivamente entre estas cabrias 3a y 3b y los rebordes 8a y 8b. La pared superior 8 de este recinto 7 esta, preferentemente, constituida por una placa metálica. La cara externa de esta placa 8 está revestida de una capa de un material dotado de un gran poder de absorción frente a la radiación solar. Sobre esta placa absorbente 8 se disponen a intervalos regulares, y perpendicularmente a la línea de mayor pendiente de la techumbre, canalones 10 que se extienden del reborde 8a al reborde 8b de esta placa 8 de modo a venir a encontrarse en la prolongación de los listones 4 que afloran la ventana 6.
10. Una pluralidad de elementos huecos 11, hechos de un material transparente a la radiación solar tal como vidrio o materia plástica transparente, se dispone por encima de la placa absorbente 8 de modo a cubrir así toda la superficie. Estos elementos huecos 11 se componen (figuras 4 y 5)
15. de una cara superior plana 12 de forma rectangular que finaliza en una porción extrema redondeada 12a y de una pared lateral 13 que rodea la cara superior 12, en la que son practicadas, cerca de su parte rectilínea 13a opuesta a la porción extrema redondeada 12a, dos muescas 14a y 14b enfrentadas.
20. La longitud de estos elementos huecos 11, es decir la distancia
- 25.
- 30.



5. que existe entre la parte posterior 13a que forma talón y la porción extrema de la parte anterior redondeada 12a, se elige sensiblemente igual al doble de la separación de los canales 10, y por consiguiente, de la separación de los listones 4. Los elementos huecos 11 son enganchados a los canales 10 de la placa absorbente 8 de modo que todos los elementos 11 enganchados a un mismo canalón 10, es decir todos los elementos 11 pertenecientes a una misma fila, se toquen borde con borde, acaballando los elementos 11 de una misma fila, además, sensiblemente en la mitad a los elementos de la fila adyacente inferior y siendo acaballados en la mitad por los elementos de la fila adyacente superior, y estando dispuestos estos elementos al traspolillo con respecto a los de las filas adyacentes.

10. El conjunto de estos elementos huecos 11 delimita así, en cooperación con la placa absorbente 8, una pluralidad de celdas 15, dispuesta de tal modo que una radiación solar que llega bajo una incidencia cualquiera sea forzada a atravesar dos celdas 15 superpuestas antes de llegar a golpear a la placa absorbente 8. Las dimensiones de los elementos huecos transparentes 11 se eligen de modo a ser compatibles con las de las tejas planas ordinarias 5 que recubren el resto de la techumbre, de modo que, cerca de los bordes de la placa absorbente 8, no se plantee problema alguno de transición con estas tejas ordinarias 5.

15. En el interior del recinto 7, se dispone, en contacto con la cara interna de la placa absorbente 8 (como se puede ver en la figura 2), un conducto 16 que presenta una pluralidad de partes rectas 16a dispuestas según la línea de mayor pendiente de la techumbre y unidas entre sí por par-

20.
25.
30.



5. tes acodadas 16b y que desembocan, por una de sus porciones extremas 17a, sobre la pared lateral inferior 18a del recinto 7 situada enfrente de la viga horizontal inferior 2a, y por su otra porción extrema 17b, sobre la pared lateral superior 18b del recinto 7 situada enfrente de la viga horizontal superior 2b. Estas paredes laterales inferior 18a y superior 18b están, además, respectivamente provistas de postigos 19a y 19b, los cuales ocupan la mayor parte de la superficie de estas paredes laterales. Estos postigos 19a y 19b pueden ser accionados manualmente (por un mecanismo no representado) de modo a permitir la puesta en comunicación del recinto 7 con la atmosfera exterior. Una capa 20 de un material térmicamente aislante reviste la cara posterior del recinto 7.

15. Se ve así que el dispositivo que acaba de ser descrito se integra perfectamente bien en la techumbre de la vivienda. Esta integración es hecha posible merced a la concepción misma del dispositivo así como a la compatibilidad de las tejas huecas transparentes 11 con las tejas ordinarias 5. A título de ejemplo, se pueden utilizar tejas ordinarias que presenten una longitud de 30 a 35 cm aproximadamente, una anchura de 15 a 20 cm aproximadamente y un espesor de 15 a 25 mm aproximadamente, y tejas huecas de vidrio que posean una longitud y una anchura prácticamente idénticas, pero que presenten un espesor de vidrio de 4 a 10 mm aproximadamente y una altura de pared lateral interior (es decir un hueco) de 10 a 20 mm, aproximadamente.

30. La presencia de los canalones 10, soldados sobre la pared externa de la placa 8 y que vienen a apoyarse por sus porciones extremas sobre las cabrias adyacentes 3a y 3b por mediación de los rebordes 8a y 8b de esta placa, al



igual que la presencia del conducto 16 soldado sobre la pared interna de la misma placa 8, contribuyen a asegurar la rigidez mecánica del conjunto del sistema.

5. El dispositivo que acaba de ser descrito está destinado a ser acoplado, por mediación de las porciones extremas 17a y 17b de su tubería 16 por la que circula un fluido tal como agua o aire, a las instalaciones de calefacción de vivienda (no representadas en el diseño), eventualmente por mediación de un dispositivo de bombeo (no representado en el dibujo).

10. El funcionamiento de dicho dispositivo es relativamente similar al de los dispositivos colectores de energía solar convencionales evocados más arriba. Los postigos 19a y 19b del recinto 7 están normalmente en posición cerrada, de modo a mantener aprisionada una cierta masa de aire en el interior del recinto 7. Bajo la acción de la radiación solar incidente 21, que ha atravesado sucesivamente dos espesores de tejas transparentes 11, la placa absorbente 8 se calienta y cede una parte de su calor a la tubería 16 en contacto con la placa 8, de modo que el fluido que estaciona en el interior de esta tubería 16 ve elevarse su temperatura progresivamente. El fluido calentado es entonces evacuado hacia el exterior -ya sea por convección natural o bien por convección forzada (bombeo)- de modo a transmitir su calor a la instalación de calefacción (doméstica o de agua sanitaria) de la vivienda. Bajo el efecto de estos diversos intercambios de calor, se establece así progresivamente un equilibrio térmico en el interior del dispositivo, el cual alcanza entonces una temperatura de equilibrio determinada. El valor

15.

20.

25.

30. de esta temperatura de equilibrio es tanto más elevada cuanto



la radiación solar es más intensa, cuanto el caudal de evacuación del fluido hacia el exterior es menor y cuanto las pérdidas térmicas son menos elevadas.

- Ahora bien, las pérdidas térmicas (constituidas por la porción de energía absorbida por la placa 8 que no ha sido restituida al fluido por conducción) son reducidas al mínimo en dicho dispositivo. En efecto, las pérdidas térmicas en dirección de la parte posterior del dispositivo se revelan despreciables, merced a la presencia de la masa de aire aprisionada en el recinto 7 (que constituye un excelente aislante térmico) y merced a la presencia del material aislante 20. Para reducir todavía estas pérdidas térmicas hacia la parte posterior, se puede recubrir la pared interna de la cara posterior del recinto 7 de una capa reflectante. Asimismo, las pérdidas térmicas en dirección de la parte anterior del dispositivo (pérdidas por conducción, por convección y por radiación) son reducidas al mínimo merced a la presencia de las tejas huecas transparentes 21 y a su disposición específica, que las permite cumplir a la vez la misión del doble acristalamiento y de las paredes de separación de los colectores solares convencionales, lo que suprime así la convección sobre la cara anterior del dispositivo.

- Ahora se examinarán más de cerca estas pérdidas en dirección de la parte anterior del dispositivo. Las pérdidas por conducción son despreciables, habida cuenta del poco coeficiente de conductibilidad calorífica de los materiales que constituyen las tejas transparentes 11 (vidrio o materia plástica). Las pérdidas por radiación, en cuanto a ellas se refiere, son reducidas al mínimo; en efecto, dada la presencia de un doble espesor de tejas transparentes 11 (tejas



5. ll que constituyen, según un efecto de invernadero bien conocido, superficies absorbentes para la radiación reemitida hacia el exterior por la placa 8) no llega, de hecho, al exterior más que aproximadamente el cuarto de la energía radiativa reemitida por la placa 8. Por último, la imbricación particular de estas tejas transparentes 11, delimitando una pluralidad de celdas 15 aisladas entre sí, limita al máximo las pérdidas por convección. Además, las posibilidades de convección en el interior mismo de cada una de estas células 15 son fuertemente reducidas, en razón de la inclinación de estas celdas 15 según la pendiente de la techumbre. Según esta disposición en efecto, el aire más caliente es forzado a estacionarse en la parte superior 15a de cada una de las celdas 15 (ver figura 2), por ende a permanecer en contacto con la placa caliente 8, mientras que el aire más frío es obligado a estacionarse en la parte inferior 15b de estas celdas, única parte situada en contacto directo, con el exterior. Así pues, no subsiste más en el interior de estas celdas que convecciones fuertemente localizadas. El aire que se estaciona en cada una de estas celdas constituye además un excelente aislante térmico.

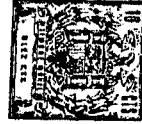
10.

15.

20.

25. Se puede así, según la intensidad de la radiación solar incidente y según el caudal de evacuación del fluido hacia el exterior, alcanzar temperaturas de equilibrio relativamente elevadas. Se puede incluso, particularmente durante la estación de verano donde la radiación solar es muy intensa y cuando las necesidades domésticas en energía calorífica son relativamente pequeñas, que las temperaturas de equilibrio alcancen valores tales que se esté obligado a enfriar el colector para evitar un sobrecalentamiento de la techumbre.

30.



5. Tan es así que si no se toman medidas adecuadas, la temperatura podría ascender hasta 130° y 140°C. La presencia del recinto 7 equipado de los postigos 19a y 19b tiene precisamente como finalidad asegurar el enfriamiento del colector. En efecto, cuando no se desea obtener calefacción, se pueden abrir los postigos 19a y 19b que equipan respectivamente la base y el vértice del recinto 7, de modo a poner en comunicación el recinto 7 con la atmosfera ambiente, de modo que el aire caliente se escape por el vertice del recinto 7 siendo reemplazado por aire fresco aspirado por la base de este recinto, según un potente mecanismo de convección. Se puede así reducir a voluntad el aislamiento térmico del colector por mediación de estas pérdidas por convección, y permitir el establecimiento de temperaturas de equilibrio más bajas. Se puede hacer desembocar la evacuación del aire caliente libremente bajo la cumbrera de la techumbre, estacionandose entonces el aire caliente en este lugar, o por el contrario directamente por encima del techo, por mediación de un conducto de evacuación y eventualmente de una chimenea (no representados en el dibujo) a fin de aumentar esta corriente de convección. Este conducto de evacuación y esta chimenea pueden tener un perfil que afecta una forma cualquiera, incluso variable. La superficie de su sección debe, sin embargo, permanecer constante y sensiblemente igual a la de los orificios de admisión y de evacuación 19a y 19b del recinto 7.

10.

15.

20.

25.

30. A fin de evitar una reverberación de la radiación solar sobre la techumbre, no deseable desde un punto de vista estético, se pueden utilizar tejas de vidrio ll ligeramente deslustradas, no afectando esta disposición particular prácticamente a las propiedades del colector. Se puede



además dar una cierta coloración, por ejemplo rojo-pardo, a la cara externa de la placa absorbente 8, a fin de que el colector presente un aspecto visual similar al de las tejas ordinarias.

5. La variante representada en las figuras 6 y 7 comprende dos dispositivos colectores de energía solar idénticos 22a y 22b montados lado con lado en la techumbre, y conectados en paralelo sobre conductos de llegada de fluido frío y de evacuación de fluido caliente. Cada uno de estos
10. colectores difiere del representado en las figuras 2 y 3 esencialmente por su forma de aislamiento y de unión a la techumbre y por la forma de evacuación del aire de enfriamiento. En estas figuras 6 y 7, los elementos que han permanecido invariables con respecto a la primera forma de realización están
15. afectados de las mismas referencias.

20. [Estos dos dispositivos colectores 22a y 22b están respectivamente montados en dos ventanas adyacentes 23 y 24 delimitadas respectivamente, para la ventana 23, por las cabrias 3a y 3b, y para la ventana 24, por las cabrias 3b y 3c.

25. Los dos dispositivos 22a y 22b son idénticos y sus elementos constitutivos están afectados de los mismos signos de referencia en las figuras 6 y 7. Cada uno de estos dispositivos 22a y 22b comprende un receptáculo 25 de forma paralelepipedica, que se extiende sensiblemente sobre toda la ventana, respectivamente las ventanas 23 y 24, y que viene a descansar por mediación de rebordes 25a y 25b sobre las
30. cabrias que delimitan esta ventana, respectivamente las cabrias 3a y 3b y las cabrias 3b y 3c. La anchura y la altura de estos receptáculos 25 se eligen de modo a ser sensiblemente



- iguales, respectivamente en la separación y en el espesor de las cabrias 3. Contra las paredes laterales internas 26a y 26b de cada uno de los receptáculos 25 se disponen bandas 27 hechas de un material buen aislante térmico, Contra estas
5. bandas 27 se disponen además tirantes 28 aislantes térmicamente, sobre los que vienen a descansar una placa metálica 29 cuya cara superior está recubierta de un material dotado de un cuerpo poder de absorción frente a la radiación solar. Por encima de los receptáculos 25 se disponen canalones 30
10. que se apoyan a la vez sobre los rebordes 25a y 25b de estos receptáculos 25 y sobre las placas absorbentes 29 extendiéndose de un borde al otro de las ventanas respectivas 23 y 24 de modo a encontrarse en la prolongación de los listones 4 que afloran estas ventanas 23 y 24. Tejas huecas transparentes
15. 11 se enganchan a estos canalones 30 de modo a cubrir en su totalidad las placas absorbentes 29. A plomo de la cabria mediana 3b, así como sobre el resto de la techumbre se disponen tejas planas convencionales 5 (representadas en sombreado en el dibujo), compatibles con las tejas huecas transparentes
20. 11 y dispuestas con respecto a estas últimas de modo a formar una cobertura homogénea, estando dispuestas el conjunto de las tejas que forma esta techumbre al tresbolillo de forma similar a la descrita anteriormente. En contacto con la cara interna de cada una de las placas absorbentes 29 se disponen
25. conductos 16 que revisten la forma de serpientes, los cuales se unen respectivamente, por una de sus porciones extremas 17a, a un conducto de admisión de fluido 31 que se extiende horizontalmente cerca de la parte inferior de los receptáculos 25, y por su otra porción extrema 17b, a un conducto de evacuación de fluido 32, que se extiende horizontalmente cerca
- 30.



- de la parte superior de estos receptáculos 25. Además, el fondo 33 de cada uno de los receptáculos 25, por el que desembocan las porciones extremas receptoras 17a y 17b de los conductos 16, está recubierto de una placa 34 hecha de un material buen aislante térmico tal como lana de piedra, la cual se extiende sobre todo el fondo 33, de un tirante 28 al otro. La porción extrema inferior de cada uno de estos receptáculos 25 está cerrada por una chapaleta 35a que se extiende sobre toda la anchura de estos receptáculos 25, chapaleta 35a que está montada articulada sobre la arista inferior del fondo 33 de cada uno de los receptáculos 25 de modo a poder abrirse hacia el exterior (con ayuda de un mecanismo no representado). Un bloque 36a hecho de material aislante se une contra la cara interna de cada una de estas chapaletas 35a. De forma idéntica, la porción extrema superior de cada uno de los receptáculos 25 está cerrada por una chapaleta 35b (figura 6) provista en su cara interna de un bloque 36b de material aislante, y articulada sobre la arista superior del fondo 33 de estos receptáculos de modo a poder abrirse hacia el exterior (con ayuda de un mecanismo no representado) haciendo así desembocar directamente la porción extrema superior de los receptáculos 25 por debajo de tejas de aireación 37 enganchadas verticalmente al borde superior de las placas absorbentes 29.
- El aire caliente que se estaciona en los receptáculos 25 puede escaparse así directamente por las tejas de ventilación 37 (deslizamiento representado en la figura 7 por la flecha 38) cuando se abren las chapaletas 35a y 35b con vistas a crear el mecanismo de convección anteriormente descrito.



5. El funcionamiento de esta variante es totalmente similar al de la forma de ejecución anteriormente descrita. La presencia de las bandas 26a y 26b de material termicamente aislante, al igual que la disposición de tejas convencionales 5, opacas a la luz, a plomo de las cabrias 3 y más particularmente a plomo de la cabria mediana 3b, tienen como finalidad aislar termicamente la carpintería de madera 1 de las placas absorbentes 29 calentadas por la radiación solar.

10. La segunda variante representada parcialmente en las figuras 8 a 10 difiere de las formas de ejecución anteriores, esencialmente por la forma de enganche de las tejas transparentes a la placa absorbente, así como por la disposición de la tubería que asegura el intercambio de calor.

15. En esta segunda variante, los canalones longitudinales que servían para el enganche de las tejas son sustituidos (figura 8) por una pluralidad de ganchos 40, distantes unos de los otros, y dispuestos sobre la placa absorbente 8 en filas sucesivas de tal forma que la distancia "m" que separa dos ganchos adyacentes cualesquiera pertenecientes a una misma fila sea igual a la anchura de las tejas y que la separación "n" que existe entre dos filas adyacentes de ganchos sea igual a la separación de los listones dispuestos en la carpintería, estando además dispuestos los ganchos de una misma fila al trespelillo con respecto a los de las filas adyacentes. Una pluralidad de tejas transparentes 41, imbricadas unas con las otras de forma idéntica a la manera anteriormente descrita, se enganchan a la placa absorbente 8 por mediación de estos ganchos 40.

20.

25.

30.



5. Estas tejas 41, de material transparente, se componen (figuras 9 y 10) de una cara superior plana 42 de forma rectangular que finaliza en una porción extrema redondeada 42a y de una pared lateral 43 que rodea la cara superior 42 en la cara interna de la cual está agenciada, en la parte rectilínea 43a opuesta a la porción extrema redondeada 42a de la teja, una cavidad 44 destinada a asegurar el posicionamiento de las tejas 41 con respecto a los ganchos 40.

10. La cara superior 42 de estas tejas 41 comprende además una ranura mediana 47 que se extiende sobre toda la longitud de la teja. Esta ranura 47 está destinada por ejemplo a facilitar el deslizamiento del agua de lluvia a lo largo de la pendiente del tejado. En la placa de base de la pared lateral 43

15. está agenciada, además, una muesca anular 48 en la que se aloja una junta de estanquidad 49, hecha de trenza de amianto por ejemplo. La presencia de esta junta 49 tiene como finalidad asegurar la estanquidad entre las tejas que se acaban y entre el borde superior de la teja y el colector. Como

20. variante, se podría igualmente prever alojar juntas en la cara externa de estas paredes 43 de modo a asegurar la estanquidad entre las tejas adyacentes.

25. Por debajo de la placa absorbente 8, y en contacto con esta última, se dispone (figura 8) una tubería 46 similar a la descrita anteriormente, pero cuyas partes rectas 46a están dispuestas perpendicularmente a la línea de mayor pendiente de la techumbre en lugar de ser dispuestas como en el caso anterior, paralelamente a esta línea de mayor pendiente.

30. En las formas de ejecución descritas hasta ahora, la tubería está dispuesta por debajo de la placa ab-



5. sorbente. Esta disposición sin embargo no es obligatoria. Así pues, en la tercera variante representada en la figura 11, la tubería 56 se encuentra en contacto con la cara superior de la placa absorbente 8, disponiéndose además las partes rec-

10. 56a de esta tubería perpendicularmente a la línea de mayor pendiente de la techumbre de modo a servir simultáneamente de medios de enganche para las tejas transparentes 51. Igualmente y como variante (figura 12) se puede incorporar una tubería 57 en el cuerpo mismo de una placa 58, realizada por montaje, cara contra cara, de dos semi-placas 58a y 58b en las que han sido, respectivamente, formados semi-conductos 57a y 57b, por embutido por ejemplo.

15. De forma ventajosa, las tejas pueden igualmente ser equipadas de espigas, de modo a poder engancharse unas en las otras por un alambre. Igualmente se puede utilizar un mecanismo de enganche tal como el representado en la figura 13. En esta variante, cada teja 60 comprende, respectivamente, dos contactos 61a y 61b situados cerca de cada borde de la teja y que sobresalen por encima de la cara superior de esta,

20. en su parte mediana, y una lengüeta 62 situada en la prolongación de su cara anterior, estando agenciados los contactos y la lengüeta de tal modo que la lengüeta 62 de una teja perteneciente a una fila cualquiera venga a insertarse entre los contactos 61a y 1b de dos tejas adyacentes pertenecientes a la fila inmediatamente inferior. Un alambre 63, montado pivotante por sus porciones extremas en estos contactos 61a y 61b es entonces empujado sobre la lengüeta 62 de modo a mantener el conjunto en posición.

25. La forma de ejecución que acaba de describirse, o una forma similar, puede revelarse particularmente

30.



5. ventajosa en el caso en que el colector se monte sobre una techumbre de gran pendiente, o incluso en el caso en que el colector se monte verticalmente sobre una fachada. En efecto es evidente que el dispositivo colector de la invención no se limita a las techumbres, aunque haya sido hecho más especialmente referencia a esta posibilidad en la descripción.

10. Las figuras 14 y 15 ilustran otra variante de tejas transparentes huecas 65 destinadas a montarse sobre la techumbre de modo que las tejas de una fila cualquiera acaballen en su mitad a las tejas de la fila adyacente inferior. Estas tejas huecas 65 (de las que una está representada parcialmente en la figura 14) se componen de una cara plana superior 66 de forma rectangular que finaliza en una porción extrema redondeada 66a y de una pared lateral 67 que rodea

15. a la cara superior 66, cuya parte rectilínea 67a opuesta a la porción extrema redondeada 66a presenta una altura superior a la del resto de la pared lateral 67. Esta parte rectilínea 67a, que cumple una misión de "picaporte", para la teja está destinada a asegurar el enganche de las tejas 65 sobre los

20. canalones 68 llevados por una superficie colectora 72. Estas tejas 65 están además provistas de dos nervaduras transversales 69 y 70 que se extienden de un borde al otro de las tejas 65, a saber respectivamente una primera nervadura transversal 69 situada sensiblemente en el centro de la teja y

25. una segunda nervadura transversal 70 situada cerca de la parte rectilínea 67a (estando además la nervadura 70 y la parte rectilínea 67a unidas sensiblemente en su centro por una nervadura adicional 71). La función de estas nervaduras es la de mejorar a la vez la resistencia mecánica de cada una de las

30. tejas 65 y la solidez de la cobertura del colector constituida



5. por el conjunto de las tejas 65 (facilitando así por ejemplo el trabajo del empleado obligado a trabajar en la techumbre). Estas nervaduras 69 y 70 están, en efecto, agenciadas de forma que, cuando las tejas 65 se enganchen a los canalones 68, la segunda nervadura 70 de una teja cualquiera 65 situada en una fila determinada, descansa directamente sobre el canalón 68 de esta fila, mientras que la primera nervadura 69 de esta teja viene a descansar sobre una teja de la fila adyacente inferior, a plomo del canalón de esta fila. Por lo demás, estas nervaduras 69 y 70 contribuyen igualmente a reducir los movimientos de convección del aire que se estaciona entre las tejas 65 y la superficie 72 de la placa colectora, ya sea, para la nervadura 69, dividiendo la teja 65 en dos sub-celdas, o bien, para la nervadura 70, impidiendo el deslizamiento longitudinal del aire entre el picaporte 67a y el canalón 68.

10. Las tejas transparentes huecas que se han descrito hasta el presente son todas tejas del tipo "plano", es decir tejas destinadas a ser compatibles con las tejas denominadas "planas" de las techumbres convencionales generalmente montadas de modo a acaballarse unas en las otras. Para asegurar la cobertura de las techumbres, existe sin embargo, además de estas tejas convencionales de tipo "plano", otros tipos de tejas, y en particular entre estas, las tejas denominadas "mecánicas", que se ensamblan entre sí borde con borde por encaje, sin acaballamiento de las tejas unas sobre las otras. La figura 16 ilustra una variante de teja transparente hueca 75, destinada a ser compatible con estas tejas "mecánicas", convencionales. Esta teja 75, hecha de un material transparente, presenta una forma sensiblemente idéntica

15. 20. 25. 30.



5. ticas a las de las tejas "mecánicas", a saber, que como estas un picaporte 76 destinado a permitir el enganche sobre los canalones 77, de una placa colectora 84, rebordes longitudinales macho 78 y hembra 79, respectivamente situados a cada lado de la teja y destinados a permitir el encaje con las tejas adyacentes de la misma fila, y rebordes transversales anterior 80 y posterior 81 respectivamente destinados a permitir el encaje con las tejas adyacentes situadas sobre la fila inferior y la fila superior. Esta teja transparente 75
10. se distingue sin embargo desde el punto de vista estructural, de las tejas "mecánicas" convencionales por la presencia de dos cavidades longitudinales 82 agenciadas en la cara plana inferior de la teja 75 (cavidades visibles en el diseño en razón de la transparencia de la teja), y separadas por una nervadura longitudinal 83. Estas cavidades longitudinales 82
15. están destinadas a retener la energía solar por efecto de invernadero, de una manera similar a la de las celdas descritas anteriormente. El montaje de estas tejas transparentes 75 que tiene, sin embargo, lugar sin acaballamiento de las
20. tejas entre sí, no tiene dos filas de celdas superpuestas en esta variante, de modo que el rendimiento térmico de dicho conjunto es menor. La reducción del rendimiento térmico es por el contrario compensada por la simplicidad del dispositivo.
25. Sin embargo es posible, con estas tejas transparentes 75 "mecánicas" formar dos filas de celdas superpuestas prolongando estas tejas 75 por una parte posterior 86 igualmente hecha de un material transparente. Tal variante se ilustra en las figuras 17 a 19, en las cuales se puede ver una pluralidad de tejas 75 montadas adyacentes unas a las otras,
30. comprendiendo cada una de estas tejas 75 una parte posterior



plana 86 (cuya longitud es ligeramente inferior al intervalo que separa dos canalones adyacentes 77). La parte posterior plana 86 de cada una de estas tejas 75 comprende igualmente rebordes longitudinales macho 88 y hembra 89 respectivamente situados a cada lado de esta parte posterior y destinados a permitir el encaje de esta parte posterior con las partes posteriores de las tejas adyacentes de la misma fila. (En la sección de la figura 19, las partes posteriores 86 pertenecen evidentemente a la fila de tejas inferior, mientras que las partes anteriores 75 pertenecen a la fila superior). Las partes posteriores 86 no tienen misión alguna mecánica, sino únicamente una misión óptica y térmica, y pueden ser realizadas de un vidrio mucho más delgado que las partes delanteras 75 que son "portadoras".

Las tejas huecas transparentes susceptibles de ser incorporadas al colector de la invención pueden revestir formas muy diversas. Pueden por ejemplo tener una forma rectangular, cuadrada, finalizada o no en un redondeado. Su cara anterior puede además comprender uno o varios orificios destinados a facilitar la evacuación del agua de condensación, mientras que su cara superior puede ser acanalada o de vidrio deslustrado. Estas tejas pueden igualmente estar formadas de tal modo que focalicen al menos parcialmente la radiación solar sobre la placa absorbente. De forma ventajosa el espesor de la cara superior puede estar comprendido entre 2 y 15 mm, mientras que la profundidad de los huecos de la teja puede estar comprendida entre 0,5 y 3 cm.

Además, estas tejas pueden ser, según su forma, dispuestas al trespelillo o en línea.

Igualmente es posible, con finalidad esté-



5. tica, proceder a una coloración parcial (o total) de las tejas transparentes, en particular a una coloración de sus porciones verticales (rebordes de apoyo, nervaduras de refuerzo), pudiendo ser hecha esta coloración ya sea superficialmente o bien en la masa. Esta coloración parcial tiene como finalidad dar a los observadores eventuales la impresión (al no ser, en efecto, generalmente vistas las tejas bajo el mismo ángulo por el sol y por los observadores) que las tejas están totalmente coloreadas, atenuando con ello lo menos posible las cualidades de transparencia de la teja frente al sol.

10. El dispositivo de la invención puede, de forma ventajosa, montarse en serie o en paralelo con otros dispositivos similares, con el fin de acrecentar, aumentando así la superficie expuesta a la radiación solar, la potencia de la instalación.

15. Igualmente se puede prever el utilizar superficies de colectores más importantes e insertarlas en la techumbre cortando por ejemplo una o varias cabrias intermedias y reforzando las cabrias portadoras. Asimismo, se puede tratar de concebir colectores que tengan un espesor inferior o sensiblemente igual al de las cabrias; tal disposición podría por ejemplo permitir la instalación de colectores que se extienden sobre toda la pendiente de la techumbre, sin que las vigas horizontales constituyan una traba a esta instalación.

20. El dispositivo de la invención presenta múltiples ventajas con respecto a los colectores convencionales. La concepción modular de dicho dispositivo, favoreciendo la compatibilidad, hace posible su integración completa en prácticamente todos los estilos de construcción, sin necesitar

25.
30.



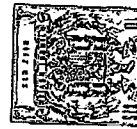
5. cambios en las técnicas de construcción tradicionales. Tal dispositivo puede también ser instalado en viviendas nuevas durante la construcción al igual que en viviendas ya existentes. Esta posibilidad de integración permite así mejorar enormemente la estética al mismo tiempo que aporta una gran simplificación para el conjunto puesto que las tejas transparentes aseguran simultáneamente una doble función: función tradicional de cobertura del tejado y función de doble acristalamiento del colector convencional.

10. Esta concepción modular además, al permitir la producción en gran escala, contribuye a una disminución notable del costo de fabricación; el costo de las tejas transparentes en particular puede ser enormemente disminuido merced a esta producción de masa. La integración de dicho dispositivo favorece además la instalación de grandes superficies colectoras, lo que permite ser menos exigente con respecto al rendimiento térmico por unidad de superficie. Por último, el mantenimiento de dicho dispositivo es particularmente fácil: simple sustitución de tejas, acceso al colector y a la tubería que asegura el intercambio de calor por la buhardilla.

15. 20. Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

25. 30. 1.- Perfeccionamientos en dispositivos para colectar energía solar, destinado a ser integrado en una vivienda, y en particular en la techumbre de ésta, que comprenden una superficie dotada de un gran poder de absorción frente a la



- radiación solar y medios para transmitir el calor absorbido por la superficie a un fluido colector que circula cerca de ésta, caracterizados porque comprenden, dispuestos en la superficie de modo a recubrirla en su totalidad, una pluralidad
5. de elementos de forma hueca, hechos de un material permeable a la radiación, estando dispuesta la parte hueca de cada uno de los elementos enfrente de la superficie, y estando dispuestos los elementos de modo a delimitar, en cooperación con la superficie, una pluralidad de celdas destinadas a retener
10. la energía solar por efecto de invernadero.
- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los elementos huecos están dispuestos según filas sucesivas.
- 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los elementos están agenciados
15. de modo a acaballarse en la mitad unos con respecto a los otros, de modo que una radiación incidente cualquiera sea obligada a atravesar dos de las celdas antes de alcanzar la superficie.
20. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque los elementos huecos están dispuestos de modo a encajarse borde con borde sin acaballamiento.
- 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque los elementos comprenden una
25. parte posterior igualmente hecha de un material permeable a la radiación, estando destinadas las partes posteriores de los elementos dispuestos según una fila cualquiera, a extenderse por debajo de los elementos de la fila adyacente superior.
30. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación



ción 1, caracterizados porque la superficie esta provista de medios para permitir el enganche de los elementos a la superficie.

5. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la cara posterior de la superficie está encerrada en un recinto aislado térmicamente del exterior.

10. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque la pared lateral del recinto está provista, respectivamente en la parte inferior y la parte superior de éste, de postigos destinados a permitir una puesta en comunicación del recinto con la atmósfera exterior.

15. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los elementos están provistos de juntas destinadas a asegurar la estanquidad entre los elementos y la superficie y/o entre los propios elementos.

20. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque las paredes laterales de los elementos están provistas de orificios destinados a permitir la evacuación del agua susceptible de estacionarse en las celdas.

25. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque al menos una parte de las paredes laterales de los elementos está coloreada.

30. 12.- Perfeccionamientos en dispositivos para colectar energía solar, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta Memoria consta de veintiocho hojas, es-



critas a máquina por una sola cara.

Madrid, 27 FEB. 1976

RATTELLE MEMORIAL INSTITUTE.

[Handwritten signature]

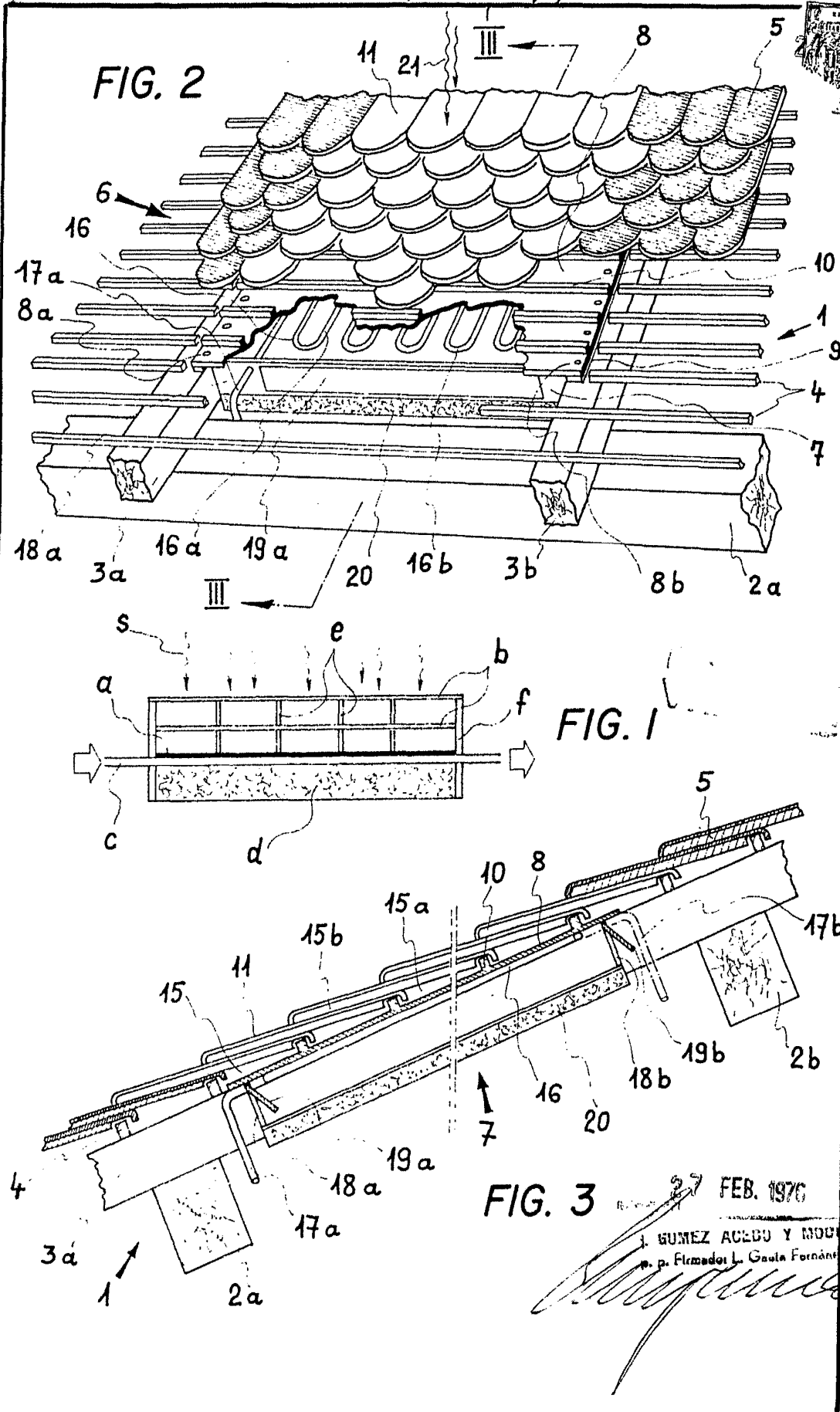
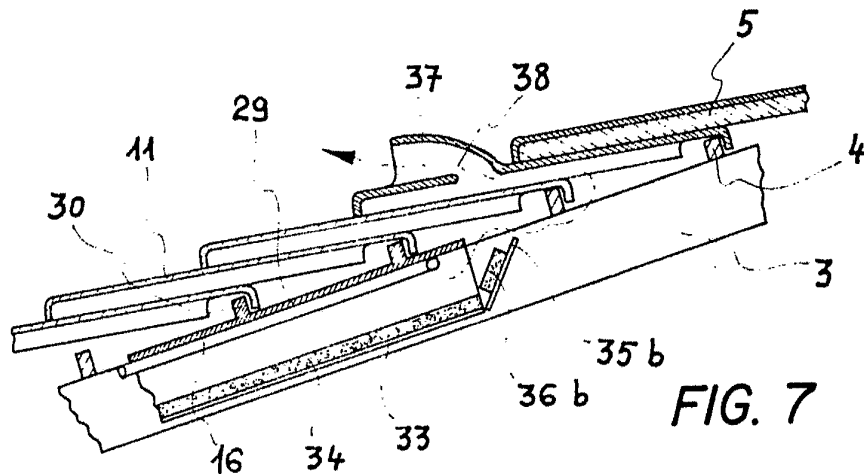
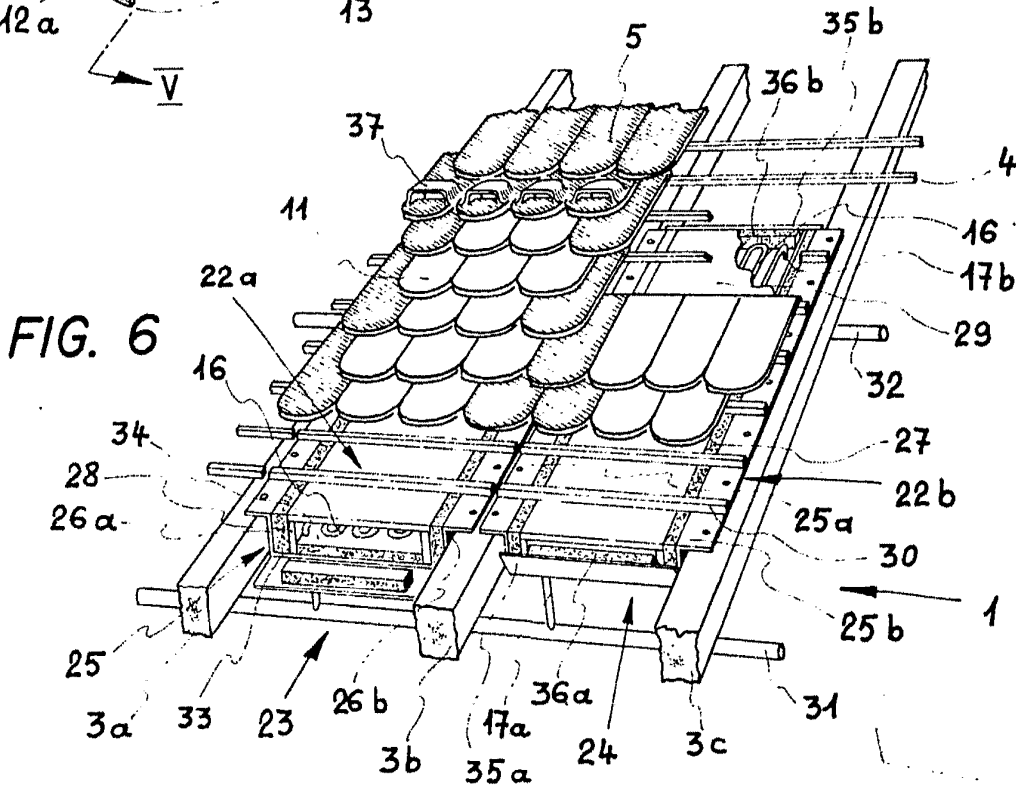
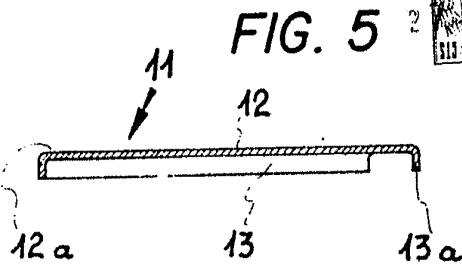
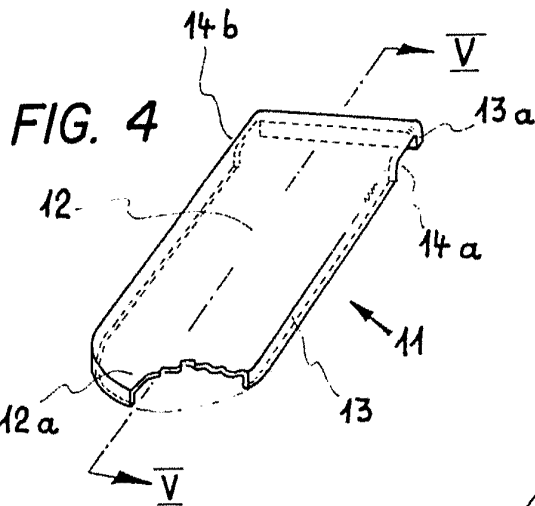


FIG. 3

27 FEB. 1970

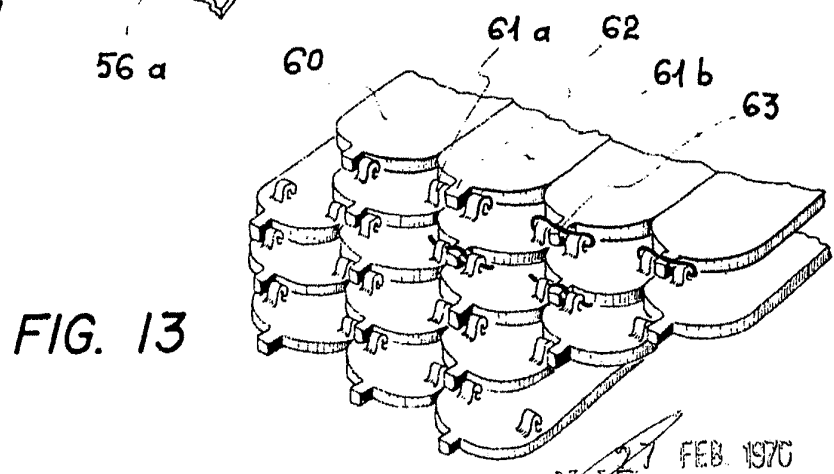
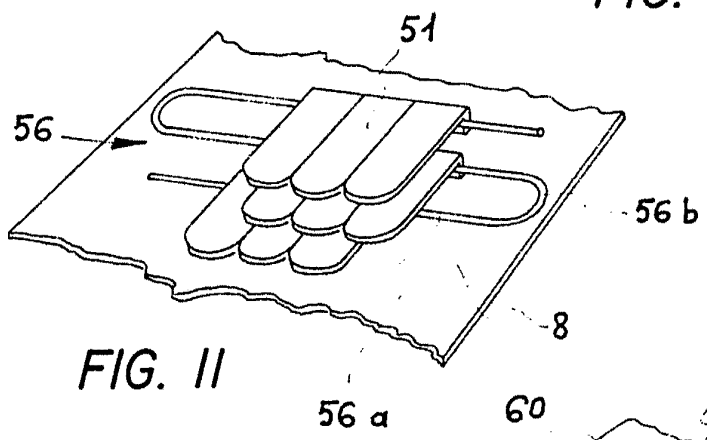
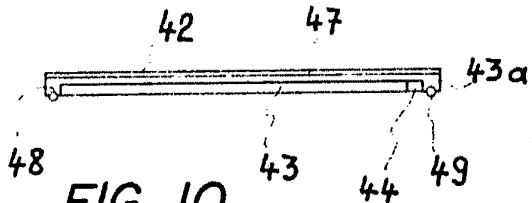
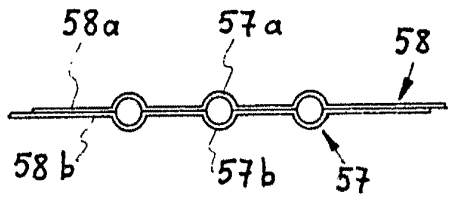
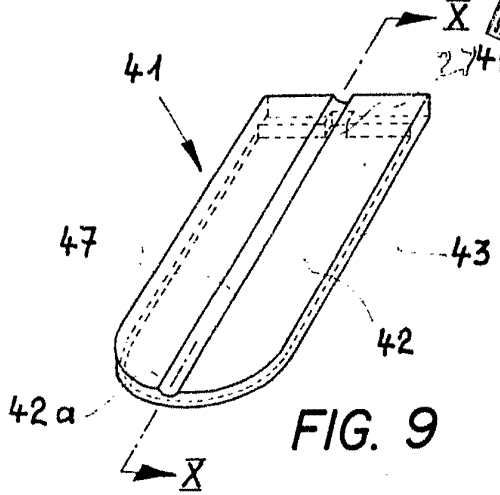
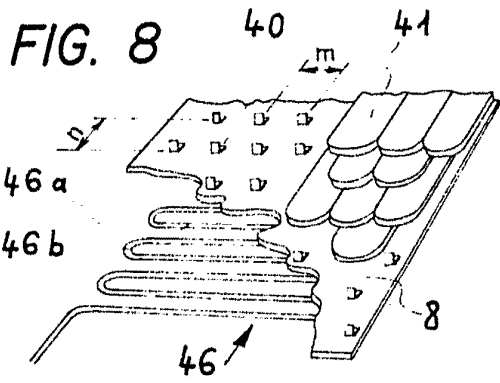
J. GOMEZ ACEBO Y MORA
 p. p. Firmados L. Guala Fornés

[Handwritten signature]



27 FEB. 1876

J. GOMEZ ACEDO Y CA
Ingenieros L. Guayaquil



27 FEB. 1970

A. GONZALEZ AGUIRRE Y CIA. S.A.
Ingenieros de la Facultad de Ingeniería

[Handwritten signature]

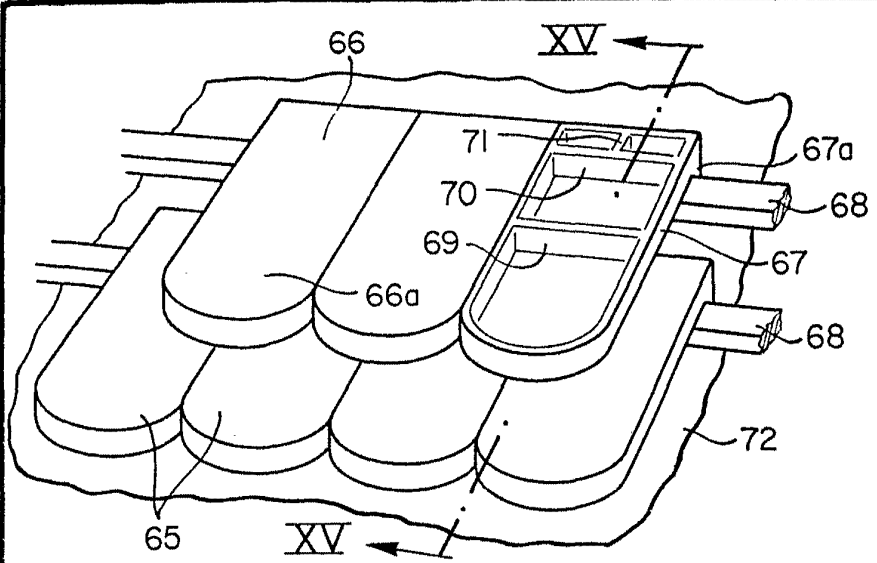


FIG. 14

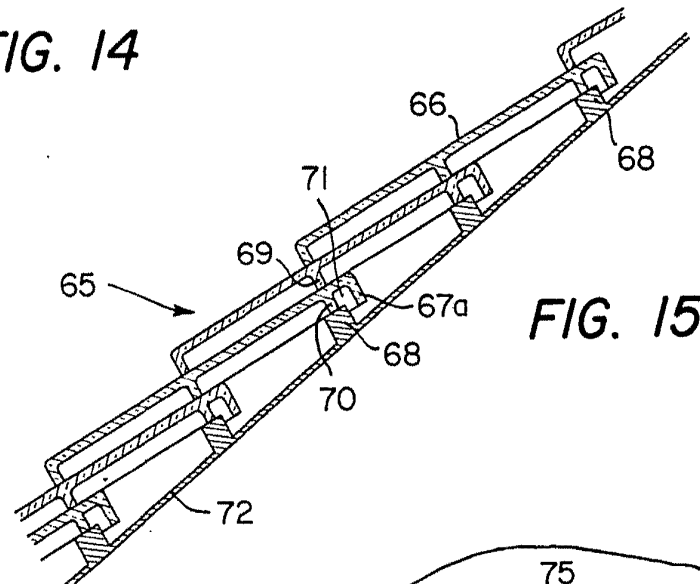


FIG. 15

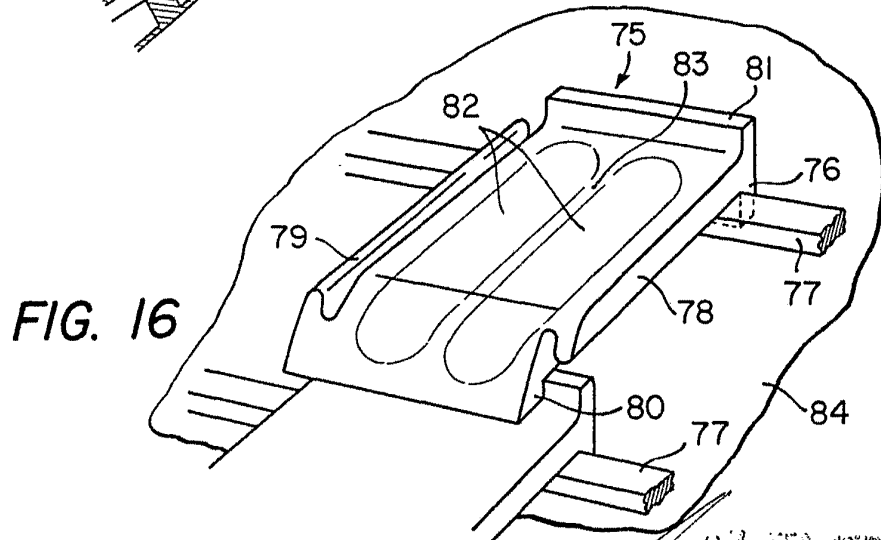


FIG. 16

27 FEB. 1976

[Handwritten signature]

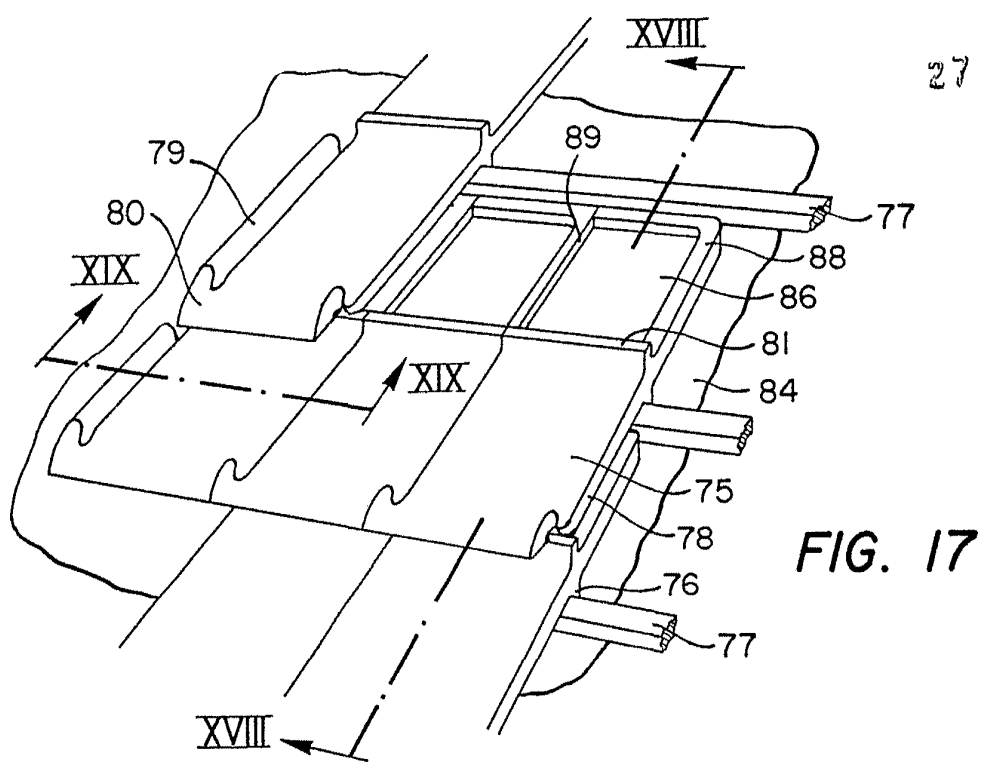


FIG. 17

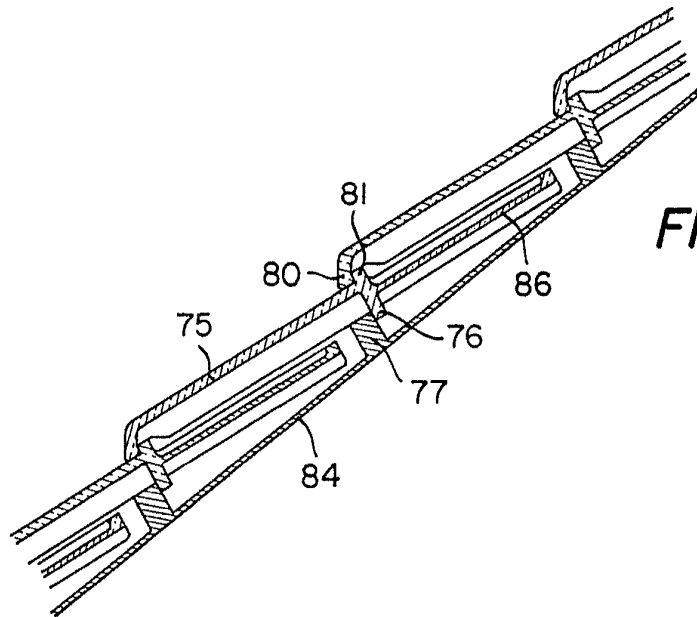
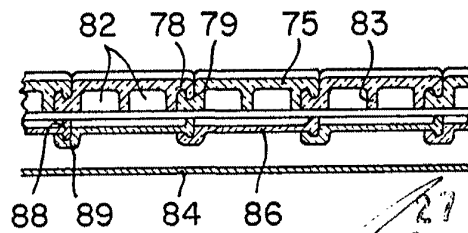


FIG. 18

FIG. 19



27 FEB. 1976

A REGISTERED PATENT OFFICE
EXAMINER
[Handwritten signature]