

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 805**

51 Int. Cl.:

**A62C 2/24** (2006.01)

**E04B 1/94** (2006.01)

**H01L 31/042** (2014.01)

**H02S 20/00** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.02.2013 PCT/US2013/026121**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.08.2013 WO13123175**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.02.2013 E 13706388 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018 EP 2815189**

54 Título: **Sistema de paneles solares con barreras móviles**

30 Prioridad:

**14.02.2012 US 201261598561 P**  
**11.05.2012 US 201261645717 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.02.2019**

73 Titular/es:

**FIRESTONE BUILDING PRODUCTS COMPANY,  
LLC (100.0%)  
250 W. 96th Street  
Indianapolis, IN 46260, US**

72 Inventor/es:

**HUBBARD, MICHAEL J. y  
MCQUILLEN, TIMOTHY J.**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

ES 2 699 805 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

Sistema de paneles solares con barreras móviles

### 5 **Campo de la invención**

Las realizaciones de la presente invención se refieren a montajes de paneles solares que incluyen uno o más montajes de barreras contra incendios. Los montajes de barreras contra incendios inhiben el flujo del aire por debajo de los paneles solares durante un incendio y evitan con ello la rápida propagación del fuego sobre el tejado.

10

### **Antecedentes de la invención**

Frecuentemente, los paneles solares se instalan sobre montajes de tejados debido a las condiciones favorables de la superficie del tejado para la captación de energía solar y la cantidad de metros cuadrados sin usar disponibles en el tejado. Estos montajes de panel solar a menudo incluyen una estructura de soporte, que se puede denominar bastidor, y una matriz de paneles solares que incluye uno o más paneles solares colocados sobre el bastidor y soportados por él.

15

Haciendo referencia a las Figs. 1 y 2, se muestra un montaje del panel solar convencional. Un panel solar S está fijado a un bastidor R, que a su vez se fija a un montaje del tejado. En el caso de tejados planos, el montaje del tejado puede incluir una membrana del tejado M, una capa de aislamiento opcional I y un sustrato de tejado B. El bastidor R crea un espacio entre el panel solar S y el montaje del tejado que permite el flujo del aire A por debajo del panel solar. Esta corriente de aire es ventajosa en condiciones normales de funcionamiento porque genera un efecto de enfriamiento sobre el panel solar, dando como resultado una mayor eficacia del panel solar.

20

Aunque el flujo del aire debajo de los paneles solares permitido por el sistema del bastidor es beneficioso en la mayoría de los casos, tiene inconvenientes. En determinadas circunstancias, el incendio y la dispersión del fuego en las azoteas se puede amplificar debido a los patrones de flujo del aire creados por el montaje del panel solar. Esto es especialmente problemático debido a que muchos sistemas de impermeabilización deben satisfacer las estrictas regulaciones de los códigos contra incendios. Como resultado, los propietarios, arquitectos e ingenieros del edificio pueden verse forzados a utilizar montajes de paneles solares menos eficientes en ciertas circunstancias con el fin de satisfacer las regulaciones de los códigos contra incendios, o pueden optar por renunciar por completo al montaje del panel solar debido a cuestiones de seguridad.

30

El documento JP-2003268942 describe un montaje del panel solar y un montaje del tejado según el preámbulo de la reivindicación 1, respectivamente la reivindicación 5.

35

Por lo tanto, existe la necesidad de un montaje del panel solar mejorado que alivie una o más de las deficiencias de la técnica anterior tratadas anteriormente.

### 40 **Resumen de la invención**

Una o más realizaciones de la presente invención también proporciona un montaje del panel solar que comprende: un bastidor de soporte colocado sobre una superficie, teniendo dicho bastidor de soporte un lado frontal, un lado posterior, un lado izquierdo, y un lado derecho; una pluralidad de paneles solares colocados encima de dicho bastidor de soporte y separados de dicha superficie para crear un hueco; formando la pluralidad de paneles solares una matriz solar; y al menos una barrera colocada debajo de dicha matriz solar en cada uno de dichos lados delantero, posterior, izquierdo y derecho de dicho bastidor de soporte, en donde dichos montajes de barrera son cada uno de ellos móviles entre una posición abierta y una posición cerrada, estando adaptados los montajes de barreras para inhibir el flujo del aire a través de dicho hueco por debajo de dicha matriz de paneles solares cuando están en la posición cerrada.

50

Una o más realizaciones de la presente invención también proporciona un montaje del tejado que comprende: una membrana del tejado colocada sobre una superficie del tejado; un bastidor de soporte colocado sobre dicha superficie del tejado; un panel solar colocado sobre dicho bastidor de soporte y separado de dicha membrana del tejado para crear un hueco; y una barrera colocada debajo de dicho panel solar y móvil entre una posición abierta y una posición cerrada, estando la barrera adaptada para inhibir el flujo del aire a través de dicho hueco entre dicho panel solar y dicha membrana cuando está en la posición cerrada.

55

### **Breve descripción de los dibujos**

La Fig. 1 es una vista esquemática de un montaje del panel solar de la técnica anterior y el flujo del aire debajo y alrededor del sistema según los métodos de la presente invención;

60

la Fig. 2 es una vista lateral de un montaje del panel solar de la técnica anterior que muestra el patrón de flujo del aire debajo del panel solar;

65

la Fig. 3 es una vista lateral de un montaje del panel solar según los conceptos de la presente invención incluida una barrera;

5 la Fig. 4 es una vista lateral de un montaje del panel solar según los conceptos de la presente invención donde la barrera se baja hasta una posición cerrada;

la Fig. 5 es una vista esquemática de un montaje del panel solar según los conceptos de la presente invención que muestra patrones de flujo del aire creados cuando los montajes de barrera están en una posición cerrada;

10 la Fig. 6 es una vista lateral de otra realización de un montaje del panel solar que tiene paneles solares en ángulo y que incluye montajes de barrera según los conceptos de la presente invención;

la Fig. 7 es una vista en perspectiva del montaje del panel solar de la Fig. 6 con los montajes de barrera en una posición abierta;

15 la Fig. 8 es una vista en perspectiva del montaje del panel solar de la Fig. 6 con los montajes de barrera en una posición cerrada;

20 la Fig. 9 es una vista lateral de otra realización de un montaje del panel solar que tiene montajes de barrera unidos a los paneles solares, con la barrera en una posición abierta;

la Fig. 10 es una vista lateral del montaje del panel solar de la Fig. 9 con la barrera en una posición cerrada; y

25 la Fig. 11 es una vista en sección fragmentaria de otra realización de un montaje de panel solar que tiene montajes de barrera unidos al borde periférico exterior de los paneles solares.

La Fig. 12 es una vista en perspectiva de otra realización de un montaje del panel solar en donde el montaje de la barrera incluye un sistema de compuerta de múltiples hojas.

30 La Fig. 13 es una vista en sección transversal de otra realización de un montaje del panel solar en donde el montaje de la barrera incluye una puerta giratoria.

La Fig. 14 es una vista en sección transversal de otra realización de un montaje del panel solar en donde el montaje de la barrera incluye un sistema de puerta de cortina.

35 La Fig. 15 es una vista en sección transversal de otra realización de un montaje del panel solar en donde el montaje de la barrera incluye un sistema de puerta de tipo acordeón.

40 La Fig. 16 es una vista lateral de un montaje del panel solar que tiene elementos dentro de las patas y/o enlaces fundibles dentro del bastidor que permiten que el sistema del bastidor caiga cuando se expone al calor provocado por un incendio.

#### **Descripción detallada de las realizaciones ilustrativas**

45 Las realizaciones de la invención están basadas, al menos en parte, en el descubrimiento de un montaje de panel solar que incluye uno o más montajes de barrera contra incendios. De forma ventajosa, estos montajes de barrera contra incendios permiten el flujo del aire por debajo de los paneles solares durante las condiciones normales de funcionamiento e inhiben el flujo del aire debajo de los paneles solares durante un evento de incendio, para mejorar de este modo el desempeño frente al fuego del sistema de impermeabilización al inhibir los patrones de flujo del aire que tienden a acelerar la propagación de las llamas. En una o más realizaciones, los montajes de barrera pueden incluir una barrera que es móvil entre una posición abierta y una posición cerrada. En realizaciones particulares, el montaje de la barrera puede incorporarse de forma ventajosa directamente o integrarse en el montaje del panel solar o, en otras realizaciones, puede adaptarse un montaje de la barrera de forma ventajosa de tal forma que el montaje de la barrera se pueda combinar con un montaje solar como un accesorio o un montaje del mercado de repuestos.

55 Haciendo referencia ahora a las Figs. 3 y 4, se muestra un montaje del panel solar, que se indica de manera general con el número 10. En una o más realizaciones, el montaje 10 del panel solar puede colocarse sobre un montaje 12 del tejado. El montaje 12 del tejado puede ser cualquier tipo de montaje del tejado conocido por los expertos en la técnica. Por ejemplo, el montaje 10 del panel solar puede colocarse sobre un montaje del tejado que incluya asfalto, betún modificado, tejas, u otros materiales para tejados adecuados conocidos en la técnica. En una o más realizaciones, el montaje del tejado puede incluir una membrana 14 del tejado que es impermeable a la humedad y una capa 16 de aislamiento opcional por debajo de la membrana del tejado; la membrana 14 y el aislamiento opcional 16 pueden colocarse sobre un sustrato 18 de tejado que soporta la membrana del tejado y la capa de aislamiento opcional.

65 En algunas realizaciones, la membrana 14 del tejado del montaje 12 del tejado se puede formar a partir de un material polimérico. En una o más realizaciones, la membrana del tejado puede estar formada de material termoendurecible, tal como, por ejemplo, EPDM. En otras realizaciones, la membrana 14 del tejado puede estar

5 formada de un material termoplástico, tal como, por ejemplo, TPO. En determinadas realizaciones, la membrana del tejado puede estar formada de un material de PVC. En otras realizaciones, la membrana del tejado puede estar formada de polietileno clorosulfonado (CSPE). En determinadas realizaciones, la membrana 14 del tejado puede incluir cualquier carga y/o aditivos conocidos. En una o más realizaciones, la membrana 14 del tejado puede incluir retardantes del fuego para mejorar la resistencia al fuego del montaje 12 del tejado.

10 En una o más realizaciones, el montaje 10 del panel solar puede incluir un bastidor 20, que también puede denominarse estructura 20 de soporte, que soporta uno o más paneles solares 22. En ciertas realizaciones, el bastidor 20 puede incluir una pluralidad de patas verticales 24 que se extienden entre el panel solar y el montaje del tejado, y uno o más refuerzos opcionales 26 que se extienden horizontalmente entre las patas (véase la Fig. 6). El bastidor 20 puede proveerse en una variedad de configuraciones y diseños, como apreciarán los expertos en la técnica, cualquiera de los cuales puede utilizarse en la práctica de la presente invención.

15 Por ejemplo, en algunas realizaciones, el bastidor 20 puede adaptarse para soportar una sola fila de paneles solares 22, y en otras realizaciones el bastidor 20 puede adaptarse para soportar una pluralidad de filas de paneles solares 22. Además, el bastidor 20 puede adaptarse para soportar paneles solares 22 en una orientación generalmente horizontal, como se muestra en las Figs. 1-5, o de forma alternativa, se puede adaptar para soportar paneles solares 22 en un ángulo agudo con respecto a una superficie horizontal, como se muestra en las Figs. 6-8.

20 El bastidor 20 puede fijarse sobre la superficie del tejado mediante cualquier método o mecanismo conocido por los expertos en la técnica. En una o más realizaciones, el bastidor 20 puede fijarse sobre la membrana 14 del tejado mediante balastos. En otras realizaciones, el bastidor 20 puede unirse directamente al sustrato 18 del tejado con fijadores mecánicos u otros mecanismos de unión conocidos. En estas realizaciones, la capa 16 de aislamiento y la membrana 14 del tejado pueden instalarse alrededor del bastidor 20 después de la unión del bastidor al sustrato 18 del tejado. En una o más realizaciones, el bastidor 20 puede fijarse sobre la membrana 14 del tejado y/o sobre la capa de aislamiento mediante fijadores mecánicos que pasan a través de la membrana 14 y al menos parcialmente a través de la capa 16 de aislamiento.

30 Los paneles solares 22, que también pueden denominarse módulos fotovoltaicos 22, del montaje 10 del panel solar pueden ser cualquier tipo de paneles solares conocidos por los expertos en la técnica. Cada uno de los paneles solares 22 puede incluir una disposición de una pluralidad de células fotovoltaicas. En ciertas realizaciones, los paneles solares 22 pueden incluir componentes convencionales, tales como, por ejemplo, conexiones eléctricas, diodos, concentradores y un bastidor u otra estructura de soporte. La práctica de la presente invención no está necesariamente limitada por el tipo de paneles solares 22 utilizados.

35 En una o más realizaciones, puede proporcionarse un montaje 30 de barrera en al menos un borde del panel solar 22. En ciertas realizaciones, puede proveerse una pluralidad de montajes de barrera alrededor del borde periférico del bastidor 20. En una o más realizaciones, los montajes 30 de barrera se colocan debajo o adyacentes al panel solar 22. Un solo montaje 30 de barrera puede estar dispuesto en cada uno de los cuatro lados del panel solar 10, o una pluralidad de montajes 30 de barrera adyacentes pueden disponerse sobre uno o más de los cuatro lados del bastidor 20. Por ejemplo, la Fig. 7 muestra el montaje solar 10 que tiene montajes 30 de barrera colocados en cada uno de los cuatro lados del montaje.

45 En determinadas realizaciones, los montajes 30 de barrera pueden incorporarse al bastidor 20 y pueden servir como las patas verticales para soportar los paneles solares 22. En otras realizaciones, se contempla que los montajes 30 de barrera puedan soportar los paneles solares 22 sin la necesidad de un bastidor 20. En una o más realizaciones, y como se muestra, por ejemplo, en la Fig. 6, uno o más de los montajes 30 de barrera pueden adaptarse para alojar paneles 22 solares en ángulo.

50 En una o más realizaciones, los montajes 30 de barrera pueden proporcionarse como una parte integrada de un nuevo sistema 20 de estanterías solares. En determinadas realizaciones, un fabricante puede proveer los montajes 30 de barrera ya fijados al bastidor 20. En otras realizaciones, un fabricante puede proveer el montaje 30 de barrera adaptado para fijarse al bastidor 20. En una o más realizaciones, los montajes 30 de barrera pueden añadirse a un bastidor existente 20 ya instalado sobre una superficie del tejado como elemento adicional o accesorio del mercado de repuestos.

55 En una o más realizaciones, como se muestra en las Figs. 3-4 y 6-8, los montajes 30 de barrera pueden colocarse entre las patas verticales 24 del bastidor 20 o pueden fijarse al bastidor 20 de otra forma. En otras realizaciones, como se muestra en las Figs. 9-11, los montajes 30 de barrera pueden fijarse a paneles solares 22 en una ubicación adyacente a los bordes periféricos 23 de los paneles 22. En algunas realizaciones, los montajes 30 de barrera pueden estar fijados a una parte inferior de los paneles solares 22, como se muestra en las Figs. 9 y 10. En otras realizaciones, como se muestra en la Fig. 11, los montajes 30 de barrera pueden fijarse a un borde periférico exterior del panel solar 22 y, por tanto, pueden tener una superficie superior 30a situada generalmente a ras con una superficie superior 22a del panel solar 22. En determinadas realizaciones, una parte inferior 30b de los montajes 30 de barrera puede estar en contacto con el sustrato 18 del tejado, como se muestra en la Fig. 11. En otras realizaciones, la parte inferior de los montajes 30 de barrera puede estar en contacto con el sistema de impermeabilización 12, tal como, por ejemplo, la membrana 14, como se muestra en las Figs. 3 y 4.

5 En una o más realizaciones, cada uno de los montajes 30 de barrera incluye una barrera 31, que también se puede denominar como barrera 31 o puerta 31 móvil, que es móvil entre una posición abierta y una posición cerrada. En una o más realizaciones, los montajes 30 de barrera, que incluyen las barreras 31, pueden tener características de resistencia a las llamas. En la misma u otras realizaciones, los montajes 30 de barrera pueden adaptarse para inhibir el flujo del aire a través de la misma cuando la barrera 31 está cerrada. En una o más realizaciones, la barrera móvil 31 se puede formar a partir de un metal, tal como, por ejemplo, el acero. En otras realizaciones, la barrera móvil 31 puede estar formada por otros materiales resistentes al fuego y/o al humo.

10 En una o más realizaciones, cada una de las barreras móviles 31 de los montajes 30 de barrera puede ser móvil entre una primera posición abierta, como se muestra en la Fig. 3, y una segunda posición generalmente cerrada, como se muestra en la Fig. 4. El flujo del aire debajo del panel solar 22 puede permitirse cuando la barrera móvil 31 está en la posición abierta, y el flujo del aire debajo del panel solar 22 puede inhibirse cuando la barrera móvil 31 está en la posición cerrada. Como apreciará el experto en la técnica, el cierre de los montajes 30 de barrera puede inhibir los patrones de flujo del aire que aceleran o amplifican un incendio en una azotea, y mejorar de este modo la resistencia al fuego del montaje del tejado. Si bien se muestra una barrera 31 que es móvil en sentido vertical, también se contempla que la barrera pueda adaptarse para moverse horizontalmente entre las posiciones abierta y cerrada.

20 En ciertas realizaciones, cuando los montajes 30 de barrera están en contacto con el sustrato del tejado 18, la barrera móvil 31 puede adaptarse para continuar moviéndose hacia abajo hacia el sustrato del tejado si la membrana 14 del tejado y la capa 16 de aislamiento se funden o son destruidas por un incendio. De esta manera, el montaje 30 de la barrera puede seguir inhibiendo un flujo del aire apreciable por debajo de los paneles solares 22, incluso cuando se comprometen la membrana 14 y la capa 16 de aislamiento debajo de la barrera 30. En otras realizaciones, cuando los montajes 30 de barrera se colocan sobre la membrana 14 o la capa 16 de aislamiento, y no están en contacto con el sustrato 18 del tejado, la totalidad del montaje 30 de la barrera puede hundirse en la membrana 14 del tejado comprometida y/o en la capa 16 de aislamiento de manera que se inhibe un flujo del aire apreciable debajo de los paneles solares 22 en caso de daños al montaje del tejado.

30 La barrera móvil 31 puede proporcionarse en cualquier configuración que sea móvil entre una primera posición abierta, que permite el flujo del aire por debajo de los paneles solares 22, y una segunda posición cerrada, que inhibe el flujo del aire por debajo de los paneles solares 22. En una o más realizaciones, la barrera móvil 31 se puede proporcionar en la forma de un sistema de compuerta cortafuegos como se encuentra a menudo en los conductos de calefacción y refrigeración. Estos sistemas de compuerta cortafuegos están disponibles en una variedad de diseños y configuraciones, cualquiera de las cuales puede adaptarse para su uso en la práctica de la presente invención.

35 En una o más realizaciones, como se muestra en la Fig. 12, la barrera 31 está en la forma de un sistema de compuerta cortafuegos tipo rejilla, que también se puede denominar sistema de compuerta de rejilla o sistema de compuerta de múltiples hojas. En realizaciones particulares, el sistema de rejilla incluye una única hoja 37. En una o más realizaciones, el sistema de compuerta cortafuegos de rejilla incluye una pluralidad de solapas pivotantes 37, que también pueden denominarse hojas 37, fijadas de forma pivotante en un bastidor 38; por ejemplo, pueden estar conectadas al bastidor a través de una varilla o eje. En una o más realizaciones, estas hojas 37 pueden estar orientadas generalmente paralelas entre sí en una posición horizontal, que es generalmente paralela a la superficie del tejado. Las solapas son móviles giratoriamente entre una posición abierta y una posición cerrada. En la posición abierta, las solapas se colocan de manera que sus caras o superficies planas se orientan paralelas a la dirección del flujo del aire a través del bastidor, y en la posición cerrada, las caras se orientan perpendicularmente a la dirección del flujo del aire para inhibir el flujo del aire a través del bastidor. En ciertas realizaciones, las solapas pueden solaparse entre sí cuando están en la posición cerrada. Las solapas pueden unirse entre sí mediante una varilla funcional que está desviada en una posición abierta, y está conectada a un conector que acciona la varilla al detectar temperaturas elevadas. El movimiento de la varilla causa el giro de las solapas. La patente US-4.100.931 describe un sistema de compuerta cortafuegos tipo rejilla ejemplar, y se incorpora como referencia en la presente memoria.

50 En una o más realizaciones, la barrera 31 incluye una puerta giratoria 31 tal como se muestra en general en la Fig. 13. La puerta 31 es móvil entre una posición abierta que es generalmente paralela a una dirección del flujo del aire a través de la abertura, y una posición cerrada en la que es generalmente perpendicular a la dirección del flujo del aire y de ese modo bloquea el flujo del aire a través o debajo del panel solar. En una o más realizaciones, la puerta 31 gira entre una posición abierta y una posición cerrada alrededor de una bisagra que puede estar situada en o entre las patas 24 del montaje 20 del bastidor. Se puede proporcionar un miembro de desviación para desviar la puerta hacia la posición cerrada, y un pestillo sensible a la temperatura puede mantener la puerta en la posición abierta a menos que las temperaturas superen un umbral límite superior. En una o más realizaciones, como se muestra en la Fig. 13, la puerta 31 puede estar unida a un resorte 42 que aplica fuerza hacia la posición cerrada. El elemento 32 (p. ej., un enlace fusible) puede mantener la puerta 31 en la posición abierta hasta que sea liberada. Esto puede lograrse mediante el elemento 32 que conecta o asegura la puerta 31 a, por ejemplo, la estructura 20 de soporte. En el momento de la liberación, la fuerza aplicada por el resorte 42 forzará la puerta 31 a la posición cerrada. Como se describe con mayor detalle más adelante, la persona experta podrá configurar la puerta y el elemento de desviación (p. ej., el resorte) en una serie de configuraciones una vez que haya comprendido la presente invención. En una o más realizaciones, la puerta 31 puede incluir un material aislante para controlar la transferencia de calor a través de la barrera durante un

período de tiempo predeterminado. En determinadas realizaciones, el montaje 30 puede incluir una carcasa que define una abertura en la que la puerta 31 se monta giratoriamente. En realizaciones particulares, cuando está en la posición cerrada, la puerta 31 forma un sello sustancialmente estanco al gas con la carcasa (no se muestra). En la publicación de solicitud de la Patente US-2008/0264405, que se incorpora como referencia en la presente memoria, se describen 5 puertas giratorias útiles. En una o más realizaciones, como se muestra en la Fig. 13, la puerta 31 está articulada al montaje 20 del panel solar dentro de una ranura curvada 47 que, tras la rotación de la puerta hasta la posición cerrada, la ranura curvada 47 junto con el peso de la puerta provoca una fuerza descendente que bloquea la puerta en la posición cerrada y puede mantener la fuerza hacia abajo hacia la superficie del tejado.

En una o más realizaciones, como se muestra en las Figs. 3-8 y la Fig. 14, la barrera 31 incluye un sistema 31 de 10 compuerta cortafuegos de tipo cortina, que puede denominarse también sistema 51 de compuerta cortafuegos de cortina, una puerta 31 de cortina o una puerta 31 con paneles. El sistema 31 de compuerta cortafuegos de cortina puede incluir una pluralidad de hojas acopladas entre sí de forma pivotante y fijadas dentro de un bastidor o riel (p. ej. el riel 35 que se muestra en la Fig. 8) que define una abertura. En la posición abierta, el sistema de compuerta de cortina 15 puede estar alojado (p. ej., enrollado) dentro de una carcasa 45, que también puede denominarse contenedor 45. Un conector sensible al calor, o montaje de conexión, retiene las hojas en una posición abierta (p. ej., enrollada dentro de la carcasa 45) durante el funcionamiento normal para permitir el flujo del aire a través del bastidor (es decir, debajo de los paneles solares). Cuando se detecta un evento de incendio (p. ej., la presencia de calor funde un elemento de un enlace fusible), el conector se libera para permitir que las hojas se extiendan (p. ej., desciendan) a través de la abertura 20 e inhiban el flujo del aire adicional a través de la misma. En una o más realizaciones, la puerta 31 de cortina se puede unir o de otro modo conectarse a uno o más elementos que aplican fuerza a la puerta 31 y, de este modo, favorecer la posición cerrada y/o acelerar el movimiento hacia la posición cerrada. En determinadas realizaciones, la parte inferior de la puerta se pondera para favorecer la posición cerrada. En otras realizaciones, la puerta 31 puede estar unida a un resorte (p. ej., un resorte de cinta). Las patentes US-4,763,711 y US-3,467,163 describen sistemas de compuerta 25 cortafuegos de tipo cortina ejemplares y se incorporan como referencia en la presente memoria.

En una o más realizaciones, como se muestra en la Fig. 15, la barrera 31 incluye un sistema 31 de compuerta cortafuegos de tipo acordeón, que se puede denominar también como puerta 31 de acordeón o compuerta 30 cortafuegos de acordeón. En una o más realizaciones, la puerta 31 de acordeón puede incluir una pluralidad de hojas acopladas de forma pivotante entre sí de una manera que permite que las hojas se apilen o se plieguen en un diseño 35 alternante como se muestra en la Fig. 15. Como en las realizaciones anteriores, la puerta 31 puede estar alojada dentro de una carcasa 45, que se puede denominar también contenedor 45. Un conector sensible al calor, o montaje de conexión, retiene las hojas en una posición abierta (p. ej., doblada dentro de la carcasa 45) durante el funcionamiento normal para permitir el flujo del aire a través del bastidor (es decir, debajo de los paneles solares). Cuando se detecta 35 un evento de incendio (p. ej., la presencia de calor funde un elemento de un enlace fusible), el conector se libera para permitir que las hojas se extiendan (p. ej., desciendan) a través de la abertura e inhiban el flujo del aire adicional a través de la misma. En una o más realizaciones, la puerta 31 de acordeón puede unirse y conectarse a uno o más elementos que aplican fuerza a la puerta 31 y, de este modo, favorecer la posición cerrada y/o acelerar el movimiento hacia la posición cerrada. En determinadas realizaciones, la parte inferior de la puerta se pondera para favorecer la 40 posición cerrada. En otras realizaciones, la puerta 31 puede estar unida a un resorte (p. ej., un resorte de cinta).

Como se muestra en general en la Fig. 8, el montaje de la barrera puede incluir un bastidor 34 que puede incluir, por ejemplo, la carcasa 33, que también puede denominarse contenedor 33, que puede unirse de forma horizontal al panel solar 22. La carcasa 33 puede formar una parte superior del bastidor. Cerca de la carcasa o unidos a ella se encuentran 45 uno o más rieles 35, que también se pueden denominar guías o carriles guías 35. Los rieles 35 están montados en la posición vertical y pueden formar los lados del bastidor. Los rieles 35 pueden estar adaptados para recibir al menos una parte de la puerta 31 y, de ese modo, guiar la puerta 31 a medida que se mueve entre la posición abierta y cerrada. Si bien no es necesario que el montaje de la barrera incluya un bastidor, ya que, por ejemplo, la puerta 31 puede estar conectada directamente al montaje del panel solar (p. ej., unida directamente a las patas 24 o al panel 22), el marco 50 proporciona ventajas en que, por ejemplo, el montaje de la barrera se puede proporcionar como una unidad integral en sí misma para su transporte junto con el montaje del panel solar o separado de él. Como resultado, el montaje de la barrera puede venderse como un accesorio del mercado de repuestos que se puede aplicar al montaje del panel solar antes o después de la instalación del montaje del panel solar a la superficie del tejado. En la alternativa, al proporcionar un montaje de la barrera con un bastidor (p. ej., alojamiento o parte superior y dos o más lados o guías), el montaje de 55 la barrera puede formar al menos una parte del sistema 20 del bastidor que soporta los paneles 22.

En una o más realizaciones, y como se ha descrito anteriormente de manera general, el montaje 30 de la barrera puede incluir un conector 32 para mantener la barrera móvil 31 en una posición abierta. En una o más realizaciones, el conector 32 puede incluir un mecanismo de pestillo o bloqueo que inhibe el movimiento de la barrera móvil 31 y, 60 opcionalmente, un dispositivo accionador adaptado para liberar el mecanismo de pestillo o bloqueo para permitir que la barrera 31 se mueva al detectar condiciones que indican un incendio. En determinadas realizaciones, el conector 32 pueden estar interconectado con un sistema de seguridad o de alarma de incendios de un edificio, y puede ser accionado tras la activación de dicho sistema. En una o más realizaciones, el conector 32 puede ser accionado por 65 temperaturas que exceden una temperatura umbral para liberar el conector 32 y permitir que la barrera móvil 31 se mueva de la posición abierta a la posición cerrada. En una o más realizaciones, el conector 32 puede ser accionado por la detección de humo en o alrededor de la estructura.

En una o más realizaciones, el conector 32 puede incluir un termopar que, tras la detección de una temperatura superior a una temperatura umbral, envía una señal eléctrica para liberar el conector. En ciertas realizaciones, el termopar puede conectarse mediante el sistema de circuitos apropiado a un solenoide u otro dispositivo de activación electromecánico para liberar el conector y/o mover la barrera 31 a la posición cerrada. La solicitud de patente US-2007/0017738 describe un sistema de compuerta cortafuegos que utiliza un conector que incluye un termopar y se incorpora como referencia en la presente memoria.

En otras realizaciones, el conector 32 es o puede incluir un enlace fusible. Los enlaces fusibles son generalmente conocidos por los expertos en la técnica. En una o más realizaciones, el enlace fusible se extiende entre la barrera móvil 31 y un bastidor o carcasa de soporte del montaje 30 de la barrera. En una o más realizaciones, el enlace fusible puede ser una conexión mecánica fusible que incluye dos tiras de metal soldadas junto con una aleación fusible que está diseñada para fundirse a una temperatura específica. Cuando el enlace fusible se somete a temperaturas excesivas, la aleación fusible se funde, separando así las dos tiras de metal y permitiendo que la barrera móvil 31 se cierre. La solicitud de patente US-2008/0141486 describe un conector ejemplar con un enlace fusible, y se incorpora como referencia en la presente memoria.

En una o más realizaciones, y como se ha descrito anteriormente, el montaje 30 de la barrera puede incluir un muelle u otro mecanismo de desviación para desviar la barrera móvil 31 hacia la posición cerrada. En estas realizaciones, la barrera móvil 31 se moverá rápidamente a la posición cerrada cuando el conector 32 se libera o es activado tras la detección de condiciones indicativas de un incendio. Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 7, el montaje de la barrera 30 puede incluir una cinta de resorte dentro de la guía 35 que aplica una fuerza de tracción hacia abajo en la puerta 31. El experto en la técnica podrá seleccionar cualquier mecanismo de desviación o de resorte particular una vez se hayan comprendido los diferentes aspectos de la presente invención. Por ejemplo, el experto en la técnica puede seleccionar una variedad de mecanismos de resorte tales como resortes helicoidales, resortes de cinta, resortes de tensión (como se muestra en la Fig. 13), resortes de torsión, resortes de compresión y resortes de reloj. En una o más realizaciones, los montajes de barrera pueden estar desprovistos de elementos adicionales utilizados para situar una fuerza adicional sobre el cierre de la puerta 31 y simplemente pueden depender de la gravedad para mover la barrera móvil 31 a la posición cerrada cuando el conector 32 se libera al detectar condiciones que indican un incendio.

Los sistemas de impermeabilización están frecuentemente diseñados para lograr ciertas clasificaciones o certificaciones de incendio, para cumplir con los códigos de construcción, así como para el atractivo del mercado. Por ejemplo, muchas membranas y sistemas de impermeabilización están diseñados para lograr la clasificación de resistencia al fuego de clase A de Underwriter Laboratories (UL), que regula y certifica productos con clasificaciones de resistencia al fuego. No obstante, cuando los montajes de panel solar convencionales se instalan sobre algunos sistemas de impermeabilización, es posible que la disminución de la resistencia al fuego del sistema de impermeabilización impida conseguir la clasificación de resistencia al fuego deseada (p. ej. la Clase A). Esta disminución en los resultados de desempeño contra el fuego resulta del flujo del aire debajo de los paneles solares durante un incendio, lo que puede acelerar la propagación de las llamas a través del tejado. En una o más realizaciones, un montaje del tejado que incluye el montaje del panel solar de la presente invención puede funcionar lo suficientemente bien durante la prueba para conseguir una clasificación de resistencia al fuego de clase A según los estándares del laboratorio Underwriter.

La inclusión de un montaje 30 de barrera que tiene una barrera 31 que es móvil entre una posición abierta y una posición cerrada en el montaje 10 del panel solar proporciona una mayor resistencia al fuego del sistema de impermeabilización sin sacrificar la eficacia de los paneles solares. Cuando los montajes 30 de barrera están en la posición abierta, se permite el flujo del aire por debajo de los paneles solares, enfriando de este modo los paneles para aumentar la eficacia. Tras detectar temperaturas elevadas generadas por un incendio sobre el tejado, las barreras móviles 31 se mueven de la posición abierta a la posición cerrada, evitando así el flujo adicional de aire por debajo de los paneles solares 22. Por lo tanto, la aceleración y/o amplificación del incendio, como se experimenta a veces en montajes de tejados de la técnica anterior que incluyen montajes de paneles solares, se puede reducir o, en algunos casos, eliminarse.

También se contempla que el flujo del aire debajo de los paneles solares puede inhibirse durante un incendio sin el uso de los montajes 30 de barrera descritos anteriormente. En una o más realizaciones, el bastidor 20 del montaje del panel solar puede estar adaptado para fallar o liberar el panel solar cuando se expone a condiciones indicativas de un incendio. En determinadas realizaciones, el bastidor 20 puede formarse a partir de o incluir un material con un punto de fusión relativamente bajo. En estas realizaciones, tras ser expuesto a una temperatura elevada, el bastidor 20 puede fallar, causando la caída del panel solar 22 de modo que se apoya sobre la membrana 14 del tejado u otra superficie del tejado, y de este modo se elimina el hueco entre el panel solar 22 y la membrana 14 del tejado que podría acelerar el incendio. En una realización particular, solamente unas partes del bastidor 20 pueden formarse a partir del material que tiene un punto de fusión bajo. Por ejemplo, y como se muestra en la Fig. 16, las patas 24 incluyen partes fundibles 47 que se seleccionan para fundirse tras su exposición al calor que es indicativa de incendio. Estas partes fundibles pueden diseñarse con una geometría particular, p. ej., en un ángulo que facilita el colapso del panel solar 22. En otras realizaciones, el panel solar 22 puede conectarse a un bastidor 20 mediante enlaces fusibles u otros mecanismos de conexión sensibles a la temperatura. Por ejemplo, y como se muestra también en la Fig. 16, el panel solar 22 está unido a las patas 24 mediante un enlace fusible 59. El experto en la técnica entenderá fácilmente que el panel solar 22 también podría unirse a otros elementos del bastidor 20 mediante

5 un enlace fusible y conseguir aun así un objetivo similar. Al exponerse a temperaturas elevadas, tales como las generadas durante un incendio, los mecanismos de conexión sensibles a la temperatura pueden liberar el panel solar de manera que este caiga sobre la membrana 14 del tejado u otra superficie del tejado. De esta manera, el flujo del aire debajo de los paneles solares 22 se proporciona durante el funcionamiento normal del montaje del panel solar, pero se inhibe con la detección de las condiciones indicativas de un incendio.

10 El experto en la técnica entenderá como evidentes diversas modificaciones y cambios que no se apartan del ámbito y espíritu de la presente invención. La presente invención no queda limitada indebidamente a las realizaciones ilustrativas expuestas en la presente memoria.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un montaje (10) del panel solar que comprende:
- (a) un panel solar (22);  
caracterizado por que el montaje del panel solar comprende
  - (b) un bastidor (20) de cuatro lados adaptado para soportar dicho panel solar (22), donde dicho bastidor (20) incluye un lado delantero, un lado posterior, un lado izquierdo y un lado derecho, donde cada uno de los lados delantero, posterior, izquierdo, y derecho incluyen una abertura que permite el flujo del aire a través de dicha abertura; y
  - (c) un montaje (30) de barrera colocado en cada una de las aberturas en el lado delantero, el lado posterior, el lado izquierdo, y el lado derecho, en donde dicho montaje (30) de barrera incluye una barrera (31) móvil entre una posición abierta y una posición cerrada, y estando la barrera (31) adaptada para inhibir el flujo del aire por debajo de dicho panel solar (22) cuando está en la posición cerrada.
- 10
- 15
- 20 2. El montaje (10) del panel solar de la reivindicación 1, donde dicha barrera (31) es un sistema de compuerta cortafuegos de tipo rejilla, un sistema de compuerta cortafuegos de tipo cortina, un sistema de compuerta cortafuegos de tipo puerta giratoria, o un sistema de compuerta cortafuegos de tipo acordeón.
- 25 3. El montaje (10) del panel solar de la reivindicación 1, donde cada dicho montaje (30) de barrera incluye un conector (32) adaptado para mantener la barrera (31) en la posición abierta hasta que se acciona para liberar la barrera (31) para su movimiento.
- 30 4. El montaje (10) del panel solar de la reivindicación 3, donde dicho conector (32) incluye un enlace fusible que libera la barrera (31) cuando se somete a temperaturas por encima de un umbral crítico, permitiendo que la barrera (31) se mueva a la posición cerrada.
- 35 5. Un montaje (12) del tejado que comprende:
- (a) un sustrato (18) del tejado;
  - (b) una membrana (14) impermeable a la humedad por encima de dicho sustrato (18) del tejado;
  - (c) un bastidor (20) de soporte de cuatro lados ubicado sobre dicha membrana (14) impermeable a la humedad, teniendo el bastidor (20) de soporte un lado delantero, un lado posterior, un lado izquierdo y un lado derecho, donde cada uno de los lados delantero, posterior, izquierdo, y derecho incluyen una abertura que permite el flujo del aire a través de dicha abertura;
  - (d) al menos un panel solar (22) situado sobre dicho bastidor (20) de soporte de cuatro lados; y
  - (e) un montaje (30) de la barrera colocado en cada una de las aberturas en el lado delantero, el lado posterior, el lado izquierdo, y el lado derecho, en donde dichos montajes (30) de barrera son cada uno de ellos móviles entre una posición abierta y una posición cerrada, estando cada montaje (30) de la barrera adaptado para inhibir el flujo del aire a través de la abertura respectiva cuando está en la posición cerrada.
- 40
- 45 6. El montaje (12) del tejado de la reivindicación 5 donde dicho bastidor (20) de soporte incluye una pluralidad de patas (24) que se extienden verticalmente entre dicha superficie y dicho panel solar (22).
- 50 7. El montaje (12) del tejado de la reivindicación 5, donde cada uno de dichos montajes (30) de la barrera incluye un sistema de compuerta cortafuegos de tipo rejilla, un sistema de compuerta cortafuegos de tipo cortina, un sistema de compuerta cortafuegos de tipo puerta giratoria, o un sistema de compuerta cortafuegos de tipo acordeón.
- 55 8. El montaje (12) del tejado de la reivindicación 5, donde cada uno de dichos montajes (30) de barrera incluye un conector (32) para mantener el montaje (30) de la barrera en la posición abierta.
9. El montaje (12) del tejado de la reivindicación 8, donde cada uno de dichos conectores (32) incluye un enlace fusible que libera el montaje (30) de la barrera cuando se somete a temperaturas elevadas, permitiendo que el montaje (30) de la barrera se mueva a la posición cerrada.

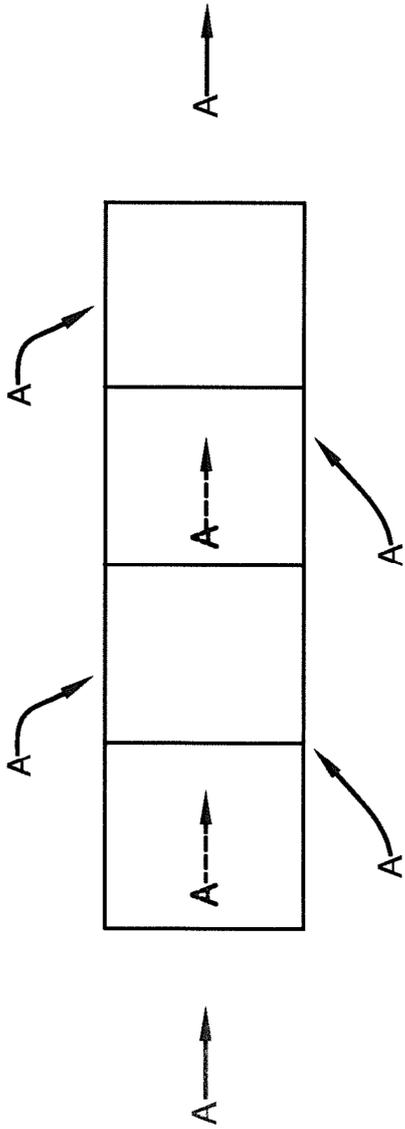


FIG. 1  
TÉCNICA ANTERIOR

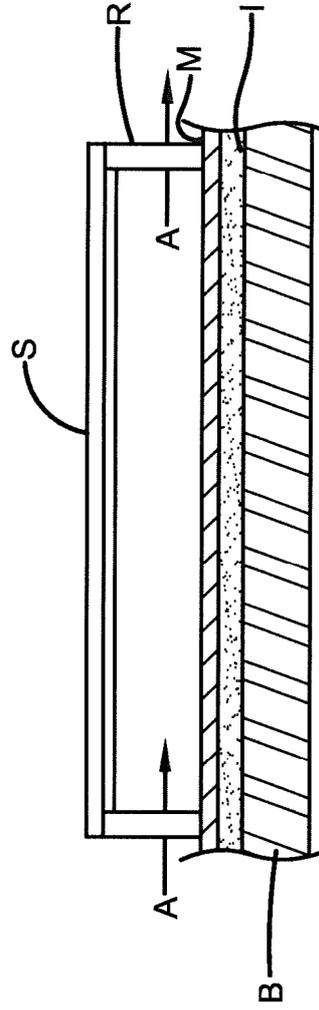


FIG. 2  
TÉCNICA ANTERIOR

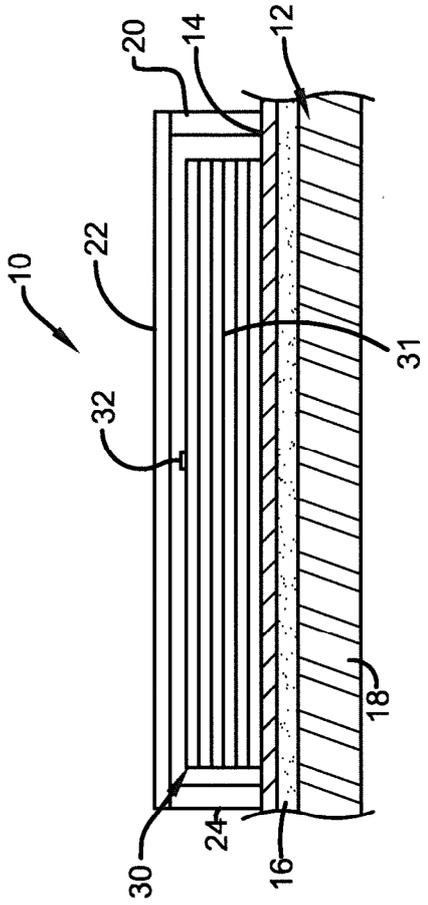


FIG. 4

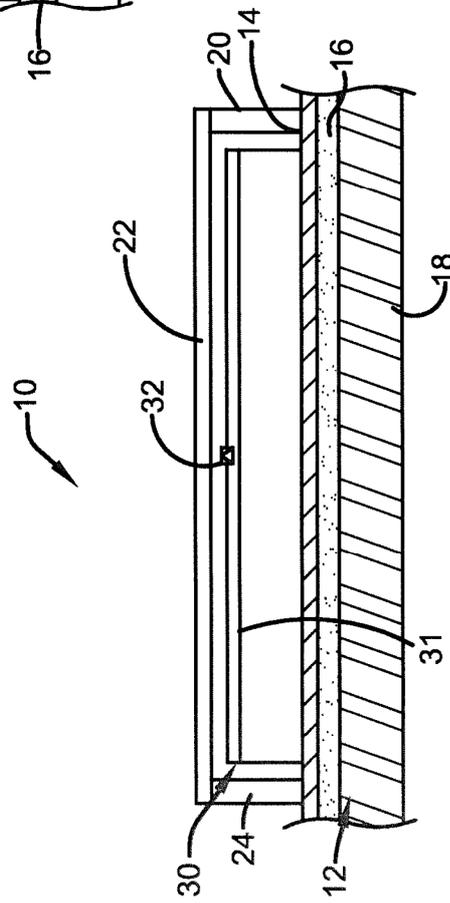


FIG. 3

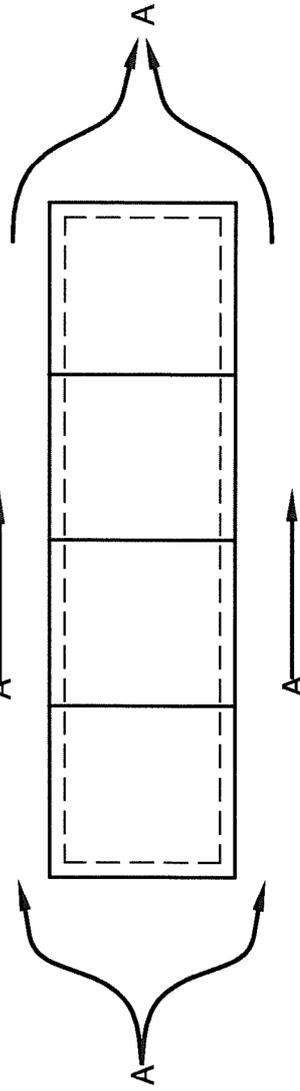


FIG. 5

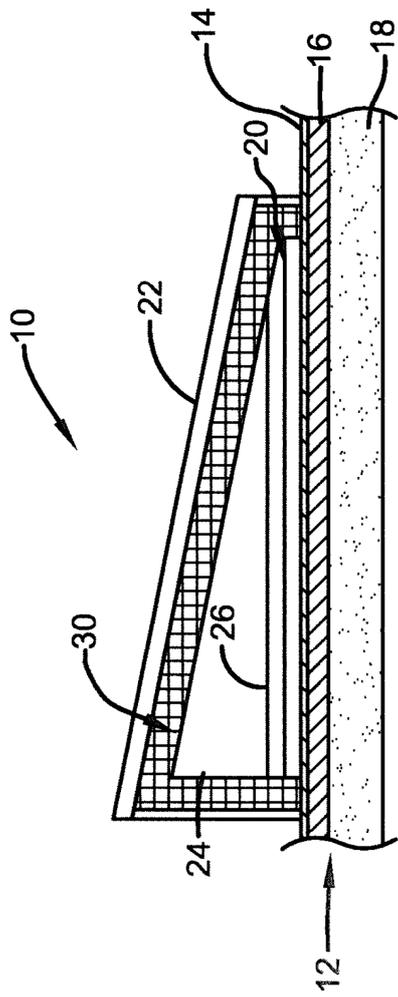


FIG. 6

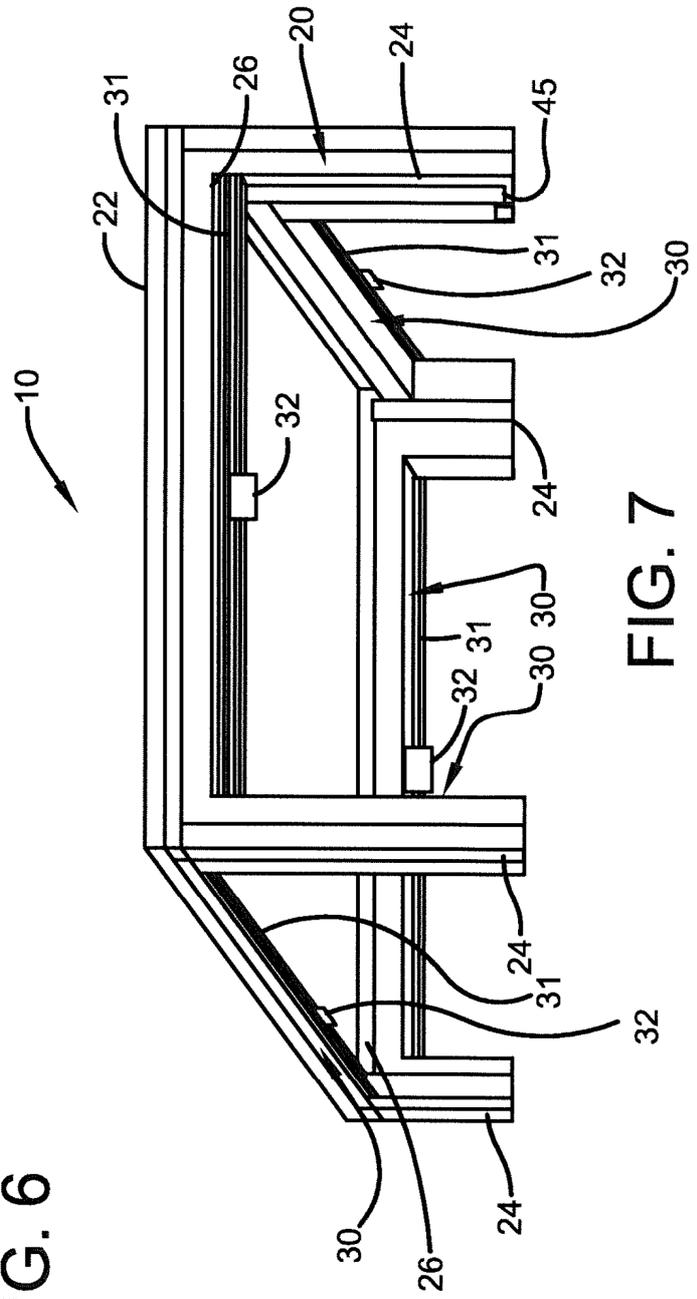


FIG. 7

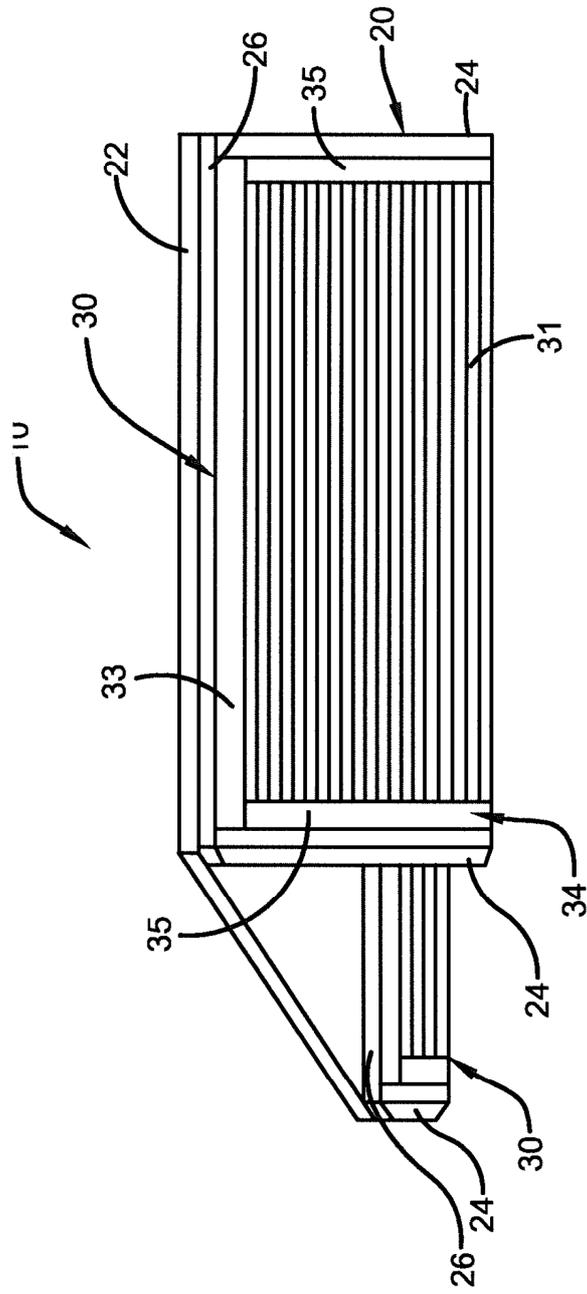


FIG. 8

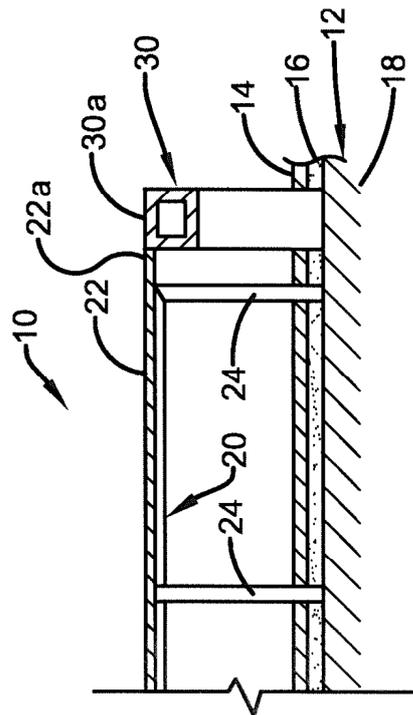


FIG. 11

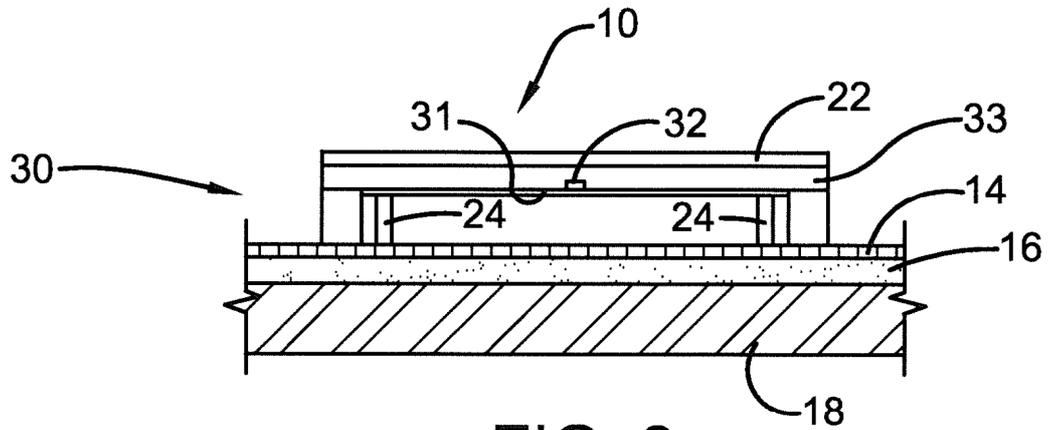


FIG. 9

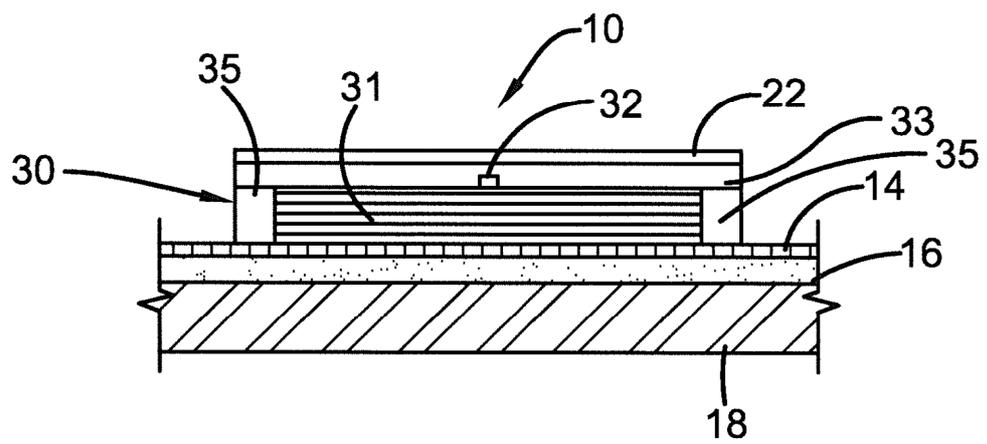


FIG. 10

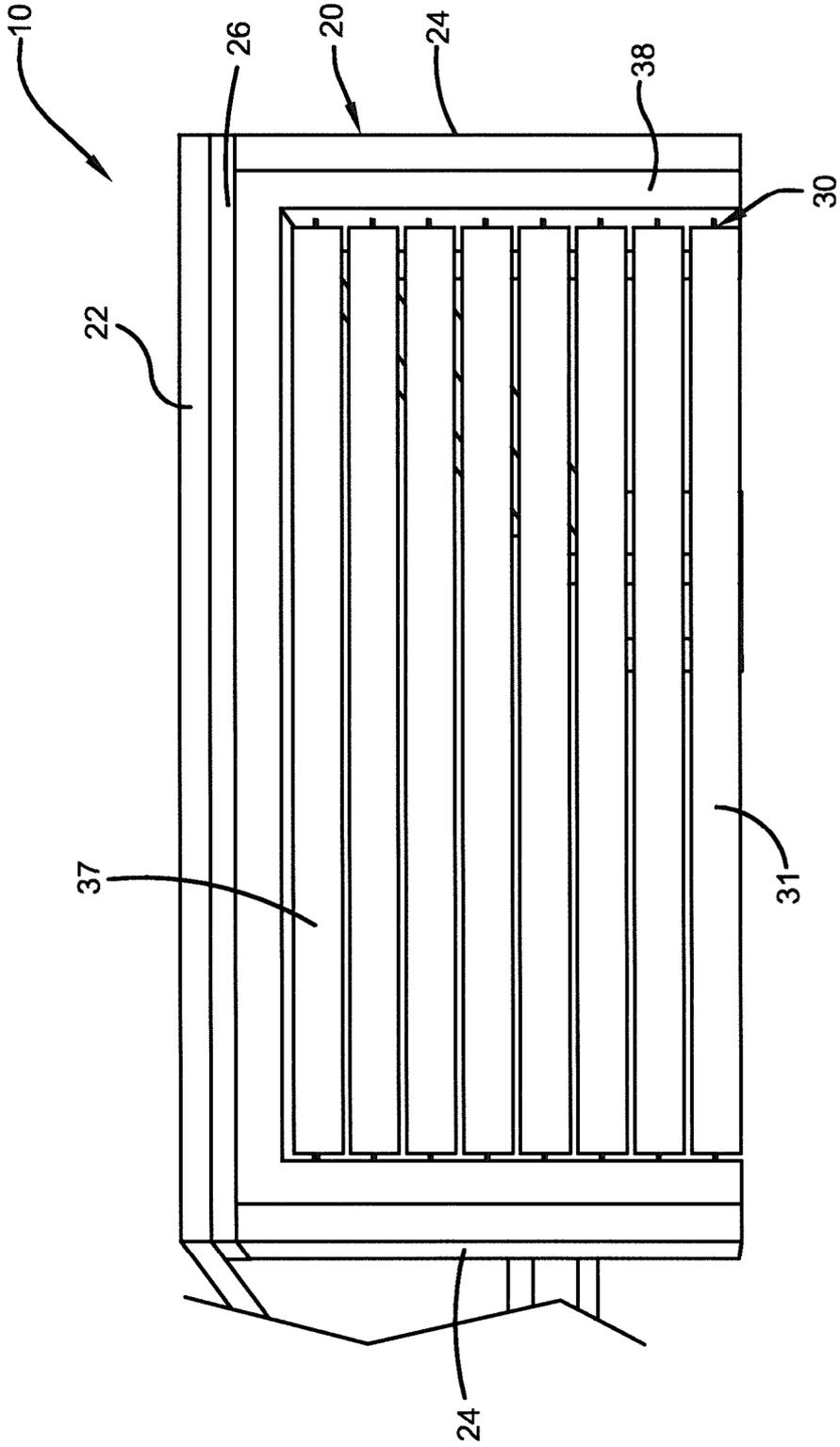


FIG. 12

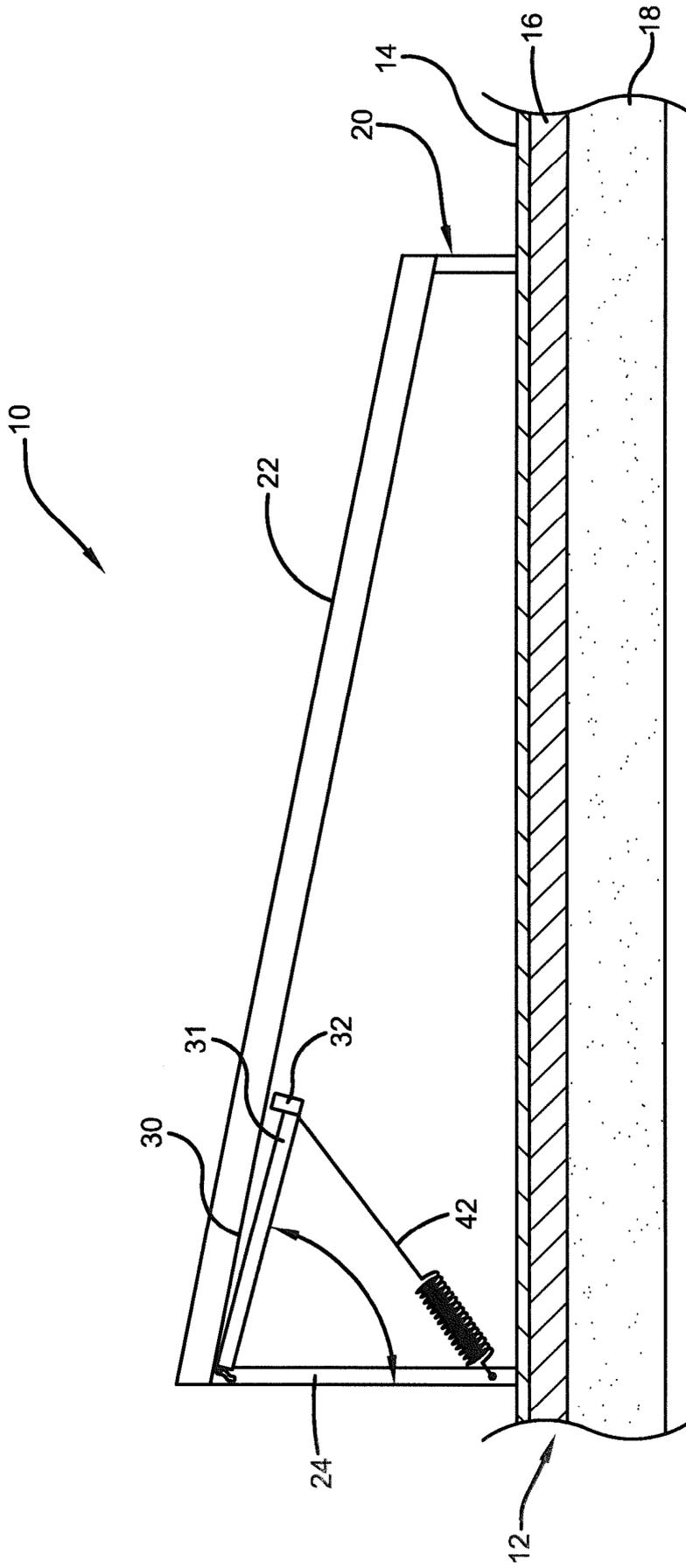


FIG. 13

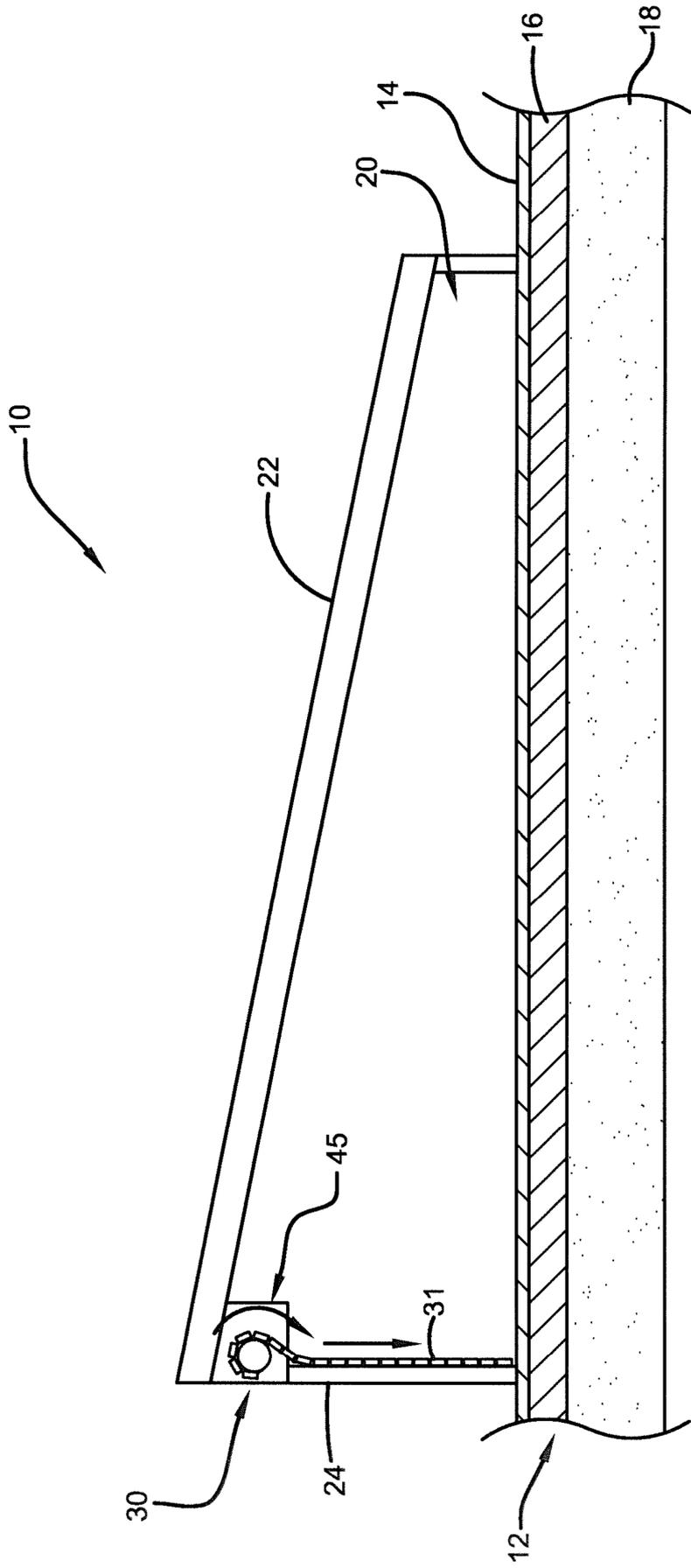


FIG. 14

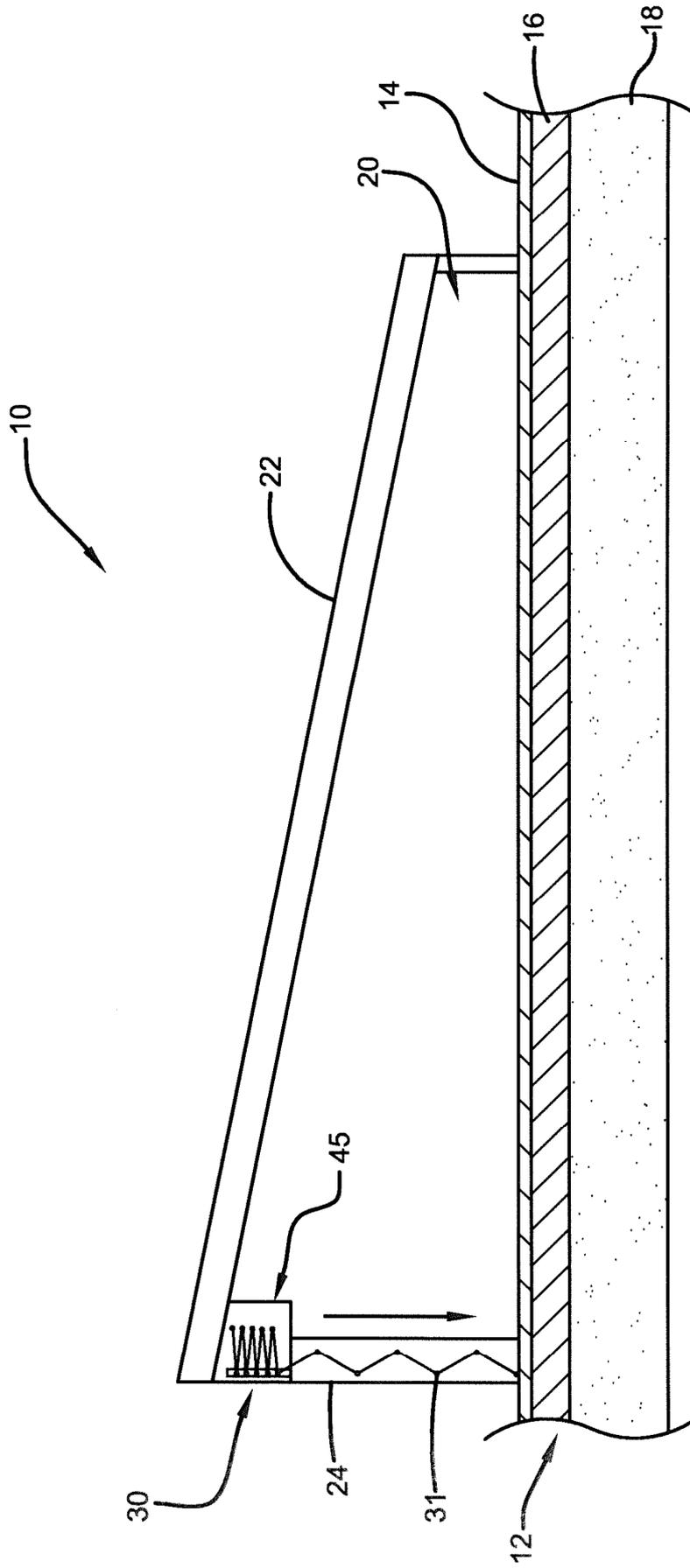


FIG. 15

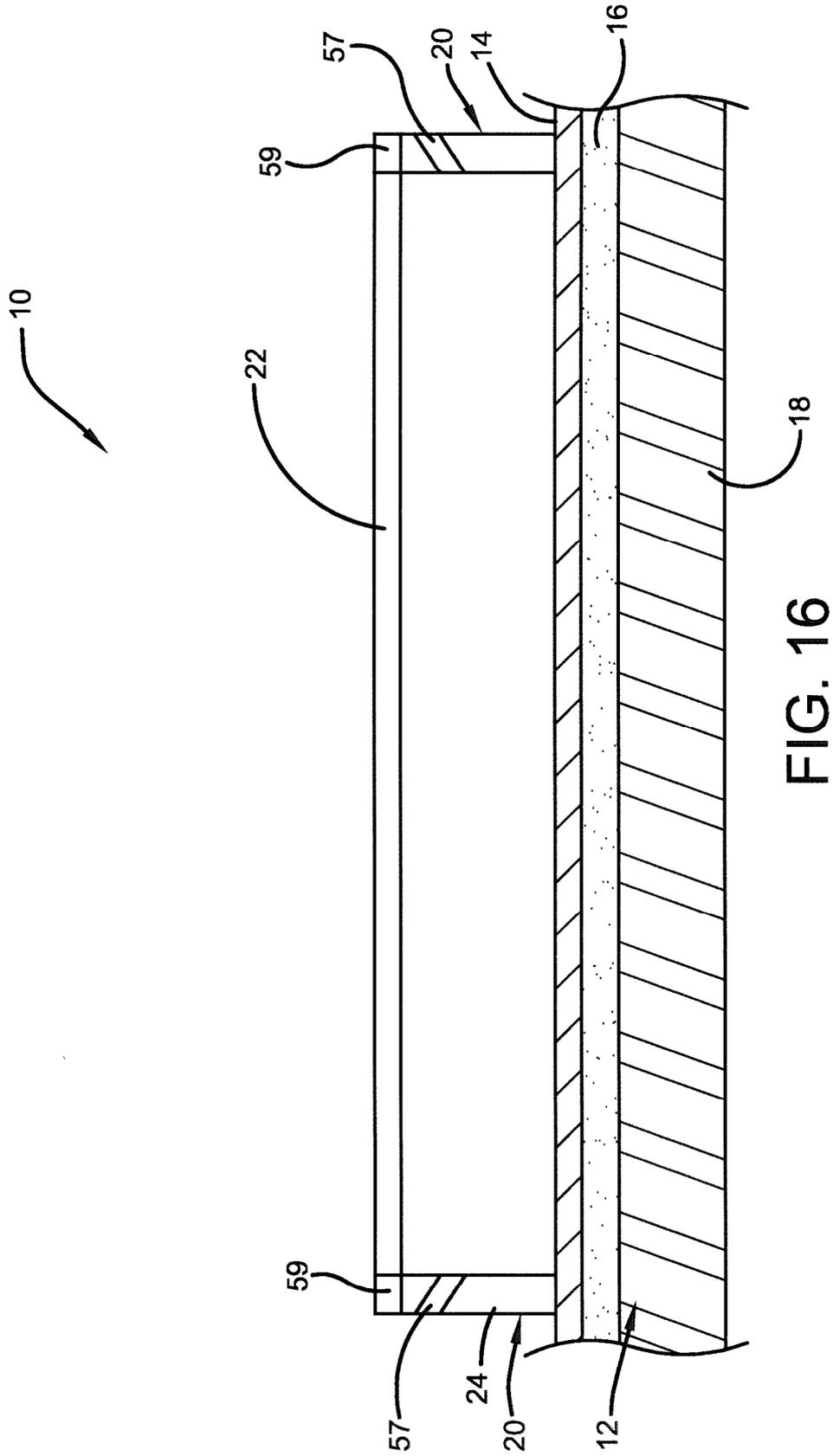


FIG. 16