

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 815 563**

51 Int. Cl.:

E02B 7/40 (2006.01)
E02B 7/50 (2006.01)
E06B 9/00 (2006.01)
E06B 9/04 (2006.01)
E04B 1/66 (2006.01)
E04B 1/70 (2006.01)
E04H 9/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.05.2014 PCT/US2014/037552**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **13.11.2014 WO14183070**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2014 E 14793977 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2020 EP 2994577**

54 Título: **Defensa contra inundaciones con accionamiento automático**

30 Prioridad:

09.05.2013 US 201361821366 P

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

30.03.2021

73 Titular/es:

**FLOODBREAK, LLC (100.0%)
5909 W. Loop South Freeway, Suite 200
Bellaire TX 77401, US**

72 Inventor/es:

WATERS, LOUIS A., JR.

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 815 563 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

Defensa contra inundaciones con accionamiento automático

5 ANTECEDENTES DE LA DESCRIPCIÓN

Campo de la descripción

[0001] Esta invención se refiere a barreras para la protección contra la entrada horizontal de crecidas a través de aberturas verticales en edificios, especialmente aberturas de ventilación altas.

Antecedentes

[0002] Las crecidas son una fuente principal de daños a la propiedad. Durante los días 29 y 30 de octubre de 2012, la tormenta tropical Sandy azotó la ciudad de Nueva York, su periferia y Long Island. Complementada por una marea alta, la marejada ciclónica fue de aproximadamente 4,27 metros (14 pies) por encima de la marea baja media, sobrepasó los rompeolas y mamparos que bordean Manhattan y otros distritos costeros, inundó edificios, túneles de metro y de vehículos, dañó equipos eléctricos y se cobró al menos 48 vidas, paralizando, en efecto, la ciudad. Se estimó que los daños y las pérdidas económicas en todo Nueva York fueron de, al menos, 33 mil millones de dólares y, en la vecina Nueva Jersey, de 36,8 mil millones de dólares.

[0003] Las compuertas y otras aberturas verticales a nivel del suelo se han protegido de la entrada de agua por compuertas que se accionan automáticamente. Véase la patente estadounidense 6.623.209, solicitada por el autor de la invención descrita en este documento. Cuando se elevan, estas compuertas de accionamiento automático deben ser más altas que la altura prevista de las aguas de inundación sobre el nivel del mar, tomada normalmente como la altura de las aguas de inundación según los datos de una tormenta de 100 años (una tormenta de 100 años se define como la tormenta con una probabilidad del 1 % de ocurrir dentro de una región en un año determinado). Por ejemplo, si la altura de una tormenta de 100 años es de 3048 metros (10 pies) sobre el nivel del mar y la calle o acera por la que se accede o se sale de un edificio tiene una altura sobre el nivel del mar de 1524 metros (5 pies), la salida o la entrada es vulnerable a las aguas de inundación que superen los 1524 metros (5 pies) sobre el nivel de calle. La parte superior de las salidas o entradas habituales a nivel de calle está a varios metros por encima de los 1829 metros (6 pies), normalmente a 3048 metros (10 pies), de modo que la altura elevada de una compuerta contra inundaciones de accionamiento automático del tipo descrito en la patente estadounidense 6.623.209 que protege la salida o entrada debería tener una altura mínima de 1524 metros (5 pies) para la tormenta de 100 años y una altura mínima de 3048 metros (10 pies) para una protección completa contra las aguas de inundación que podrían llegar tan alto como la parte superior de las aberturas típicas de salida o entrada. Debido a las limitaciones dentro o fuera de la salida o entrada de un edificio, por ejemplo, escaleras que suben hasta el nivel de la salida o entrada, puede que no sea factible instalar una compuerta contra inundaciones de accionamiento automático del tipo previsto en la patente estadounidense 6.623.209 en parte, al menos debido al tamaño del alojamiento de la compuerta necesario para acomodar la altura que tendría la compuerta al elevarse.

[0004] Unas de las víctimas de Sandy fueron los edificios del bajo Manhattan con altas aberturas de ventilación verticales con persianas en los lados de los edificios, que comenzaban muy por encima del nivel de calle en la parte frontal de los edificios. El nivel de calle para estas víctimas era de 2 metros sobre el nivel del mar. Las partes inferiores de las aberturas de ventilación estaban al menos a unos 6 metros sobre el nivel del mar; sin embargo, las crecidas de Sandy se elevaron más que la parte inferior de las aberturas de ventilación y penetraron en el interior de los edificios. Ciertamente, en el caso de las aberturas de ventilación a gran altura sobre el nivel de calle, un alojamiento para una compuerta contra inundaciones de accionamiento automático del tipo proporcionado en la patente estadounidense 6.623.209 instalada a nivel de calle y una compuerta de 6 metros (20 pies) de altura normalmente no sería viable.

[0005] La patente estadounidense 2009/0185864 describe una protección contra inundaciones automática para conductos de ventilación subterráneos. Las realizaciones se describen para impedir el flujo descendente de aguas superficiales considerables hacia un conducto de ventilación subterráneo que comunica de forma ascendente con una abertura en la superficie del suelo. Las realizaciones comprenden un soporte que tiene una abertura superior y una abertura en una porción inferior por encima de un fondo. La abertura en la porción inferior es para ventilar la comunicación con una porción próxima del conducto de ventilación. El soporte soporta al menos un asiento y un juego de compuertas flotantes asociado. El asiento está montado perpendicularmente con respecto a la compuerta y a una porción de un pasaje bajo el asiento para comunicarse fluidamente más allá de tal porción a la abertura superior del soporte y a la porción próxima del conducto de ventilación. La compuerta flotante está posicionada más abajo que el asiento y el pasaje, es de tamaño suficiente para bloquear el pasaje, y responde al agua que asciende en el soporte al girar de forma flotante hacia arriba hasta que se acopla al asiento, bloqueando así el pasaje. En una realización, el asiento de al menos un juego está montado bajo la abertura superior espaciada desde uno de los lados opuestos una distancia horizontal nominalmente igual a una fracción aplicada a una longitud para la abertura particular, teniendo la fracción el numerador 1 y un denominador que es la suma de 1 más el número de juegos de asiento y compuerta, y la compuerta flotante tiene una altura de acoplamiento de asiento nominalmente igual a la misma fracción aplicada a

la misma longitud de abertura.

[0006] La presente invención proporciona una compuerta de accionamiento automático que supera estas limitaciones de restricción. La presente invención se expone en las reivindicaciones adjuntas.

5

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0007] En la siguiente descripción detallada de las realizaciones ejemplares, se hace referencia a los dibujos adjuntos, los cuales forman parte del presente documento y en los cuales se muestran, a modo de ilustración, ejemplos de realizaciones ejemplares con las que se puede poner en práctica la invención. En los dibujos y descripciones, se marcan partes similares o correspondientes a lo largo de la memoria descriptiva y dibujos con los mismos números de referencia. Los dibujos no están necesariamente a escala. Ciertas características de la invención pueden mostrarse exageradas a escala o de forma un tanto esquemática y algunos detalles de elementos convencionales pueden no mostrarse en aras de la claridad y concisión. En referencia a los dibujos:

15

La figura 1 es una vista en perspectiva de la realización ejemplar de un par de montajes de barrera contra inundaciones de accionamiento automático superficial de la invención que protegen un par de aberturas de ventilación altas y verticales con persianas en el lado de un edificio.

20

La figura 2 es una vista en perspectiva del par de realizaciones de la figura 1 con las cubiertas frontales retiradas para revelar el interior de la realización.

La figura 3 es una vista ampliada de uno de los pares de realizaciones de la figura 2.

La figura 4 es una vista en sección lateral de la figura 3 a lo largo de las líneas 4-4 de la figura 3.

La figura 5 es una ampliación de la porción de la figura 4 limitada por las líneas punteadas rectangulares indicadas por el número de referencia 5.

25

La figura 6 es una vista de elevación frontal de la unidad mostrada en la sección de la figura 5.

La figura 7 es una ampliación de la porción de la figura 4 limitada por las líneas discontinuas circulares indicadas por el número de referencia 7 y que ilustra los miembros de giro con la compuerta de una unidad del montaje en posición horizontal no activada.

30

La figura 8 es una vista similar a la de la figura 7, que muestra los miembros de giro con la compuerta de una unidad del montaje en posición vertical activada.

La figura 9 es una vista en perspectiva de la parte posterior de una unidad de la compuerta de una unidad del montaje con las juntas de estanqueidad planas retiradas, que muestra un detalle en perspectiva de los miembros de giro durante la elevación de la compuerta de una unidad del montaje.

35

Las figuras 10-13 son vistas en sección lateral de la realización de la figura 4 que muestran la elevación secuencial de las unidades de compuerta contra inundaciones a medida que el agua sube en relación con la pila de unidades que comprende el montaje que se muestra en la figura 4.

La figura 14 es la misma vista que la de la figura 6 en una realización de un montaje que incluye un asiento para limitar la rotación accionada automáticamente de una compuerta de una unidad del montaje.

40

La figura 15 es una vista en sección lateral de dos unidades de una realización de un montaje que tiene el asiento mostrado en la figura 14.

La figura 16 es una vista en sección lateral de una unidad de una realización de montaje que incluye un brazo plegable para limitar la rotación accionada automáticamente de una compuerta de una unidad del montaje.

Las figuras 17 y 18 son vistas en sección lateral del accionamiento del limitador del brazo plegable de la figura 16.

45 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

[0008] Las diversas direcciones tales como «superior», «inferior», «posterior», «frontal», «transversal», «perpendicular», «vertical», «horizontal», «longitud», «altura», «anchura», «lateralmente», «proximal», «distal» y así sucesivamente, utilizadas en la descripción detallada de las realizaciones ejemplares, se realizan únicamente para una explicación más fácil junto con los dibujos. Los componentes pueden estar orientados de forma diferente mientras realizan la misma función y lograr el mismo resultado que las realizaciones ejemplares detalladas en esta invención que incorporan los conceptos de la invención, y tales terminologías no deben entenderse como limitantes de los conceptos que ejemplifican las realizaciones.

55 **[0009]**

La presente invención se expone en las reivindicaciones adjuntas.

[0010] En esta invención se presenta un montaje de barrera contra inundaciones superficial y de accionamiento automático que responde a la subida del agua para impedir la entrada de las aguas de inundación a través de una abertura en una pared, por ejemplo, sin limitación, una abertura de ventilación en un lado de un edificio. En una realización, el montaje incluye un bastidor que comprende una primera pared lateral y una segunda pared lateral para montar los lados opuestos adyacentes de la abertura para proyectarse transversalmente hacia el exterior de la pared. El montaje comprende además una pluralidad de unidades de prevención de inundaciones apiladas verticalmente una sobre otra dentro de las paredes laterales. Cada unidad incluye una plataforma que conecta horizontalmente las paredes laterales y una compuerta flotante dispuesta horizontalmente entre las paredes laterales debajo de la plataforma. La compuerta está dispuesta en un plano orientado desde sustancialmente la horizontal a menos de la

65

- vertical en ausencia de una fuerza de accionamiento automático, por ejemplo, aguas crecientes. Cada compuerta tiene una superficie superior, lados laterales y extremos frontal y posterior. El extremo posterior de cada compuerta está montado de manera giratoria alrededor de un eje horizontal transverso a las paredes laterales por uno o más miembros de giro. Cada miembro de giro comprende un miembro fijo en un soporte conectado al bastidor y un miembro móvil
- 5 unido de forma móvil al miembro fijo para el giro de la compuerta de forma giratoria hacia arriba alrededor de su eje horizontal entre las paredes laterales para el acoplamiento con la plataforma durante la subida del agua que eleva de forma flotante la compuerta. Un limitador limita el alcance de la rotación accionada automáticamente de la compuerta. En una realización, el limitador comprende un asiento contra el cual se detiene la compuerta para que no gire más. En otra realización, el limitador comprende una sujeción plegable, un extremo de la cual está anclado al bastidor debajo
- 10 de la superficie superior de dicha compuerta y el otro extremo del cual está conectado a la compuerta. Por ejemplo, la sujeción puede ser un cable, adecuadamente de acero inoxidable, o puede ser uno o más brazos plegables. En otra realización, el limitador comprende una configuración de los miembros de giro tal que el miembro fijo impide la rotación del miembro móvil más allá de un ángulo predeterminado.
- 15 **[0011]** La compuerta de cada una de la pluralidad de unidades excepto una unidad verticalmente más inferior está espaciada verticalmente en su extremo posterior del extremo posterior de la compuerta de una siguiente unidad inferior por al menos la suma de una dimensión vertical de la plataforma y una altura vertical de la elevación máxima de la compuerta de dicha siguiente unidad inferior alrededor del eje horizontal alrededor del cual la siguiente unidad inferior puede girar de forma ascendente.
- 20 **[0012]** En una realización, el montaje incluye juntas de estanqueidad de labio dispuestas en los lados laterales y frontal de las compuertas para impermeabilizar, respectivamente, las paredes laterales y la plataforma durante la elevación de la compuerta y también comprende una banda de sellado que se extiende sobre los miembros de giro desde una parte posterior de la compuerta.
- 25 **[0013]** En una realización, la plataforma está situada en la porción trasera de las paredes laterales y la elevación máxima de la compuerta es la vertical o dentro de un intervalo predeterminado de grados desde la vertical donde las juntas de labio en el frontal de la compuerta proporcionan un sello. Si es inferior a la vertical, esto proporciona una compuerta que se vuelve a abrir automáticamente por la gravedad después de que las aguas de inundación retrocedan. La compuerta puede pasar de la vertical unos pocos grados, siempre y cuando todavía pueda sellarse.
- 30 Esto mantendría la compuerta cerrada después de que las aguas de inundación retrocedieran, permitiendo a los trabajadores despejar la zona visualmente antes de bajar las compuertas para volver a abrir una abertura protegida.
- [0014]** En una realización, la plataforma está ubicada en una porción posterior de las paredes laterales, la elevación máxima de la compuerta es la vertical, y el miembro fijo incluye soportes superiores planos verticales espaciados horizontalmente que montan entre ellos una porción proximal del miembro móvil en un pasador de articulación transportado en el eje horizontal por los soportes, y el miembro móvil pasa que ha pasado distalmente más allá de los soportes tiene hombros planos escalonados hacia el exterior para acoplar las partes superiores planas de los soportes e impedir una rotación adicional cuando el miembro móvil se gira a la vertical alrededor del eje.
- 40 **[0015]** En una realización, la compuerta de cada una de la pluralidad de unidades excepto una unidad verticalmente más inferior está espaciada verticalmente en su extremo posterior del extremo posterior de la compuerta de una siguiente unidad inferior por lo menos por la suma de una dimensión vertical de la plataforma y una distancia entre los extremos frontal y posterior de la siguiente compuerta inferior. En una realización, una profundidad de una
- 45 unidad es sustancialmente la misma que una altura de la unidad. En una realización, todas las unidades tienen la misma profundidad y altura.
- [0016]** En una realización, el bastidor también comprende una bandeja horizontal debajo de cada compuerta y, excepto la unidad más inferior, por encima de la plataforma de la siguiente unidad inferior del montaje. La bandeja refuerza la estructura de soporte para la compuerta y la plataforma de cada unidad del montaje. En una realización, la bandeja incluye una pluralidad de aberturas para el paso vertical de agua. En una realización, las unidades por encima de la unidad más inferior incluyen adicionalmente una pluralidad de barras en y conectadas adecuadamente a las bandejas bajo las compuertas para mantener las compuertas a distancia de las bandejas. En una realización, la plataforma está ubicada en una porción posterior de las paredes laterales y en esquinas que se conectan a las paredes
- 55 laterales se combinan de forma arqueada en las paredes laterales, y el frontal y sus extremos laterales de las compuertas se encuentran de forma arqueada para la aceptación de acoplamiento dentro de las esquinas arqueadas de la plataforma.
- [0017]** En una realización, el bastidor incluye además un travesaño superior y un travesaño inferior, cada uno conectado a las paredes laterales en las extensiones superiores e inferiores de las paredes laterales respectivamente, y al menos el travesaño inferior y las paredes laterales incluyen un saliente externo que tiene aberturas para pernos para atornillar el montaje al edificio sobre la abertura.
- 60 **[0018]** En una realización, una malla cubre el bastidor distal a la abertura para impedir el acceso a la estructura de prevención de inundaciones mientras permite la ventilación a través del montaje cuando las compuertas no están

elevadas.

[0019] Con referencia a la figura 1, en una realización, un par de montajes de barrera contra inundaciones de accionamiento automático superficial 10, 12 cubre una extensión inferior de un par de aberturas de ventilación altas y verticales con persianas 11, 13 en una pared 14 de un edificio 15. Una malla 16 cubre la parte delantera de los montajes para impedir el acceso a la estructura de la barrera contra inundaciones detrás de la malla, al tiempo que permite la ventilación a través del montaje hacia y desde las aberturas de ventilación en ausencia de un evento de inundación.

[0020] Con referencia también a las figuras 2-4, los montajes de las realizaciones de la figura 1 comprenden un bastidor 17 que incluye una primera pared lateral 18 y una segunda pared lateral 19 para montar los lados opuestos adyacentes de las aberturas 11 y 13. En esta realización, las aberturas 11, y 13 son verticales y las paredes laterales 18, 19 son verticales y paralelas entre sí. Las paredes laterales 18 y 19 se proyectan transversalmente hacia el exterior de la pared 14, como se muestra en la figura 1. El bastidor 17 incluye además un travesaño superior 20 y un travesaño inferior 21, cada uno conectado a las paredes laterales 18 y 19 en las extensiones superior e inferior de las paredes laterales, respectivamente. El travesaño inferior 21 y las paredes laterales 18 y 19 incluyen salientes externos 22, 23 y 24, respectivamente, que tienen orificios 25 para pernos 26 para atornillar el montaje a la pared 14 en la extensión inferior de las aberturas 11 y 13. Como se representa en la figura 4, el travesaño superior 20 proporciona un soporte 20a contra el miembro de pared 14 y un saliente adicional 22a conectado a los soportes posteriores del bastidor 17 del montaje 10 contra un soporte de pared 14a.

[0021] Continuando particularmente con referencia a las figuras 2-4, una realización de montaje de la invención incluye una pluralidad de unidades de prevención de inundaciones 27, 28, 29 y 30 apiladas verticalmente una sobre otra dentro de las paredes laterales 18 y 19. La unidad 28 se apila sobre la unidad 27, la unidad 29 se apila sobre la unidad 28 y la unidad 30 se apila sobre la unidad 29. Cada unidad 27, 28, 29 y 30 incluye una plataforma 31 situada en la porción posterior de las paredes laterales 18 y 19 que se extiende horizontalmente a lo largo de la porción posterior de las paredes laterales y está conectada a las paredes laterales en las esquinas de la parte posterior de una unidad 27, 28, 29 o 30. En una realización (véase especialmente las figuras 2, 3 y 6), la plataforma 31 es una banda conectada horizontalmente a las paredes laterales 18 y 19 en las esquinas redondeadas 32 y 33 combinadas de manera arqueada en las paredes laterales. En una unión alternativa de la banda esquinada redondeada 31 con las paredes laterales 18 y 19, la plataforma 31 puede ser una banda en forma de U invertida 31 unida a tope a las paredes laterales 18 y 19. Las figuras 2-5 y 10-13 muestran una línea vertical en la extensión delantera de la banda 31. Esto indica la extensión hacia delante de la banda 31 de la plataforma, ya sea una unión a tope o una unión mixta a las paredes laterales 18 y 19.

[0022] Cada unidad 27, 28, 29 y 30 comprende además una compuerta flotante 34 dispuesta horizontalmente entre las paredes laterales 18 y 19 bajo la plataforma 31. La compuerta comprende material flotante, por ejemplo, puede comprender una pluralidad de tubos sellados dispuestos lado a lado (se muestra un tubo sellado en las vistas en sección de los dibujos), o una estructura de núcleo de panal dispuesta de manera sellante entre dos paneles rígidos.

[0023] En una realización como se representa en las figuras 2-5 en particular, la compuerta 34 está orientada en un plano sustancialmente horizontal en la ausencia de una fuerza de accionamiento automático. La compuerta 34 tiene una superficie superior 35, lados laterales 36 y 37 y extremos frontal y posterior, respectivamente 38 y 39. Como se observa mejor en las figuras 5 y 7-9, el extremo posterior 39 de cada compuerta 34 está montado de forma giratoria alrededor de un eje horizontal transversal a las paredes laterales 18 y 19 por uno o más miembros de giro 40. Cada miembro de giro 40 comprende un miembro fijo 41 sobre un soporte 42 conectado al bastidor 17 y un miembro móvil 43 conectado al extremo posterior 39 de la compuerta 34 por el saliente 44 sujeto a la compuerta 34. El miembro móvil 43 se une de forma móvil al miembro fijo 41 para el giro de la compuerta 34 de forma rotatoria hacia arriba alrededor de su eje horizontal entre las paredes laterales 18 y 19 para el acoplamiento al extremo frontal 38 con la plataforma 31 al subir el agua que eleva la compuerta de forma flotante. En las realizaciones de las figuras 2-13, como se observa mejor en las figuras 5 y 7-9, un limitador para limitar el alcance de la rotación accionada automáticamente de la compuerta es una configuración de los miembros fijos y móviles de los miembros de giro; el miembro fijo 41 incluye soportes superiores planos verticales espaciados horizontalmente 45 y 46 que montan entre ellos una porción proximal 47 del miembro móvil 43 sobre un pasador de articulación 48 transportado en el eje horizontal entre los soportes 45 y 46. El miembro móvil 43 tiene hombros planos escalonados hacia el exterior 49 y 50, ha pasado distalmente más allá de los soportes 45 y 46 para acoplar las partes superiores planas de los soportes 45 y 46 y evitar la rotación adicional de la compuerta 34 cuando el miembro móvil 43 se gira a la vertical alrededor del eje horizontal en el cual se transporta el pasador 44. Las figuras 14 y 15 muestran otra realización de un limitador para limitar el alcance de la rotación accionada automáticamente de la compuerta. El limitador comprende las pestañas 70 y 71 insertadas en las esquinas redondeadas 32 y 33 de la plataforma 31, proporcionando un asiento contra el cual se detiene la compuerta 34 para que no gire más, como se observa en la figura 15.

[0024] La figura 16 muestra otra realización de un limitador para limitar el alcance de la rotación accionada automáticamente de la compuerta. El limitador comprende al menos un brazo plegable 72, un extremo de 73 que está anclado de forma giratoria al bastidor (bandeja 55, véase más adelante) debajo de la compuerta 34 y el otro extremo 74 del cual se conecta de forma giratoria a la parte inferior de la compuerta 34. El brazo 75 comprende una parte

superior 75 y una parte inferior 76. La parte superior 75 tiene una porción ranurada 77 que gira de forma deslizante sobre un pasador 78. Como se representa en la figura 17 y la figura 18, al subir el agua (agua no mostrada para mayor claridad), la compuerta 34 flota hacia arriba desplegando el brazo 72 y limitando el desplazamiento de la compuerta 34 hacia arriba cuando el brazo 72 está completamente extendido. Como se muestra también en la figura 18, el brazo 5 72 puede disponerse de tal manera que la elevación máxima de la compuerta 34 no sea del todo la vertical, sino que esté dentro o dentro de un intervalo predeterminado de grados menor que la vertical, donde las juntas de labio 51 y 53 en la parte frontal de la compuerta 34 proporcionan una estanqueidad con la plataforma 31. Esto proporciona una compuerta que se vuelve a abrir automáticamente por gravedad después de que las aguas de inundación retrocedan.

10 **[0025]** El extremo frontal 38 y los lados laterales 36 y 37 de una compuerta 34 se encuentran de forma arqueada en las esquinas 65 y 66 para la aceptación de acoplamiento dentro de las esquinas redondeadas arqueadas 32 y 33 de la plataforma 31. Las juntas de estanqueidad de labio 51 y 52 dispuestas respectivamente en el extremo frontal 38 y los lados laterales 36 y 37 de las compuertas 34 complementadas por la junta de labio del extremo frontal 53 impermeabilizan las paredes laterales 18 y 19 (junta 52) y la plataforma 31 (juntas 51 y 53) en la elevación de la 15 compuerta 34. Las juntas 51-53 están unidas a la superficie superior 35 en el extremo frontal 38 y los lados laterales 36 y 37 de la compuerta 34 mediante tiras de sujeción 54.

[0026] En las realizaciones mostradas en las figuras 1-18, el bastidor 17 de las unidades 27, 28, 29 y 30 comprende además una bandeja horizontal 55 debajo de la compuerta 34 y, en el caso de todas las unidades excepto 20 la unidad más inferior 27, por encima de la plataforma 31 de la siguiente unidad inferior del montaje. De este modo, la bandeja 55 de la unidad 28 está por encima de la plataforma 31 de la siguiente unidad inferior 27, la bandeja 55 de la unidad 29 está por encima de la plataforma 31 de la siguiente unidad inferior 28, y la bandeja 55 de la unidad 30 está por encima de la plataforma 31 de la siguiente unidad inferior 29. La bandeja 55 comprende una placa de base 56, una placa frontal 57 y una placa posterior 58. La placa posterior 58 y la placa frontal 57 están unidas lateralmente al 25 bastidor 17. La bandeja 55 refuerza la estructura de cada unidad e incluye una pluralidad de aberturas 59 en la placa de base 56 para el paso vertical de agua, ya sea filtrando hacia arriba desde abajo durante la subida del agua por encima de la siguiente unidad inferior antes de que el agua que sube exceda la altura de la placa frontal 57 o, en el caso de las unidades 28-30 por encima de la unidad más inferior, drenando hacia abajo a la siguiente unidad inferior y, en el caso de la unidad más inferior 27, drenando la unidad más inferior del montaje.

30 **[0027]** Las unidades 27-30 incluyen además convenientemente una pluralidad de barras 60 en las bandejas, fijadas adecuadamente en su sitio, bajo las compuertas para soportar las compuertas por encima de la placa de base 56, de manera que el agua pueda filtrarse libremente hacia arriba bajo las compuertas para elevar de forma flotante y giratoria las compuertas 34 hacia arriba de las bandejas.

35 **[0028]** En otra realización, una bandeja no es necesaria ya que la compuerta 34 puede mantenerse inmóvil en un plano orientado desde sustancialmente la horizontal a menos que la vertical en ausencia de una fuerza de accionamiento automático mediante varillas horizontales que se conectan a las paredes laterales 18 y 19 posicionadas a un nivel que sostiene las compuertas desde abajo en un plano de sustancialmente la horizontal a menos que la 40 vertical. Las aguas crecientes elevarán las compuertas de forma flotante e hidrostática a medida que el agua sube por debajo de las compuertas. Cualquiera de las realizaciones que tienen o no bandejas de refuerzo están dentro del alcance de la invención.

[0029] Una banda de sellado 61 se extiende sobre los miembros de giro 41 y 43 desde el extremo posterior 39 45 de la compuerta 34 para sellar contra el flujo debajo del extremo posterior 39 de la compuerta 34. En una realización en la cual una unidad incluye una bandeja 55, una junta de estanqueidad plana 61 se sella contra la penetración de agua entre la bandeja 55 y el extremo posterior 39 de una compuerta 34. En una realización en la que una unidad no incluye una bandeja 55, una junta de estanqueidad plana 61 se sella contra la penetración de agua entre el extremo posterior 39 de una compuerta 34 y la plataforma 31 de la siguiente unidad inferior excepto en el caso de la unidad 50 27, donde el sellado se encuentra entre el extremo posterior 39 de la compuerta 34 y el bastidor 17.

[0030] Las compuertas 34 de cada una de la pluralidad de unidades 28, 29 y 30 por encima de la unidad 55 verticalmente más inferior 27 están espaciadas verticalmente en su extremo posterior 39 del extremo posterior 39 de la compuerta de una siguiente unidad inferior por al menos la suma de una dimensión vertical de una porción horizontal de la plataforma 31 y una distancia entre los extremos frontal y posterior 38 y 39 de la siguiente compuerta inferior 34. De este modo, en las realizaciones de las figuras 1-18, el extremo posterior 39 de la compuerta 34 de la unidad 28 está espaciado de ese modo del extremo posterior 39 de la compuerta 34 de la unidad 27; el extremo posterior 39 de la compuerta 34 de la unidad 29 está espaciado de ese modo del extremo posterior 39 de la compuerta 34 de la unidad 28; y el extremo posterior 39 de la compuerta 34 de la unidad 30 está espaciado de este modo del extremo posterior 60 39 de la compuerta 34 de la unidad 29.

[0031] En las realizaciones de las figuras 1-18, todas las unidades 27, 28, 29 y 30 tienen la misma profundidad y altura. En estas realizaciones, la profundidad es la distancia desde la parte posterior de la parte posterior del bastidor 62 hasta la parte frontal del bastidor 63 que contiene la malla 16. En realizaciones con bandejas 55, estas están cerca 65 de la dimensión desde la placa posterior 58 hasta la placa frontal 57 de la bandeja 55. La altura es la distancia desde

la placa de base 56 de una unidad a la placa de base 56 de la siguiente unidad superior. En una realización, las unidades son sustancialmente cuadradas en elevación lateral o sección vertical (frontal a posterior) como, por ejemplo, se observa en la figura 4.

5 **[0032]** Con referencia a la figura 6, la distancia que separa la parte superior 64 de la placa frontal 57 de una bandeja 55 a la parte inferior de la plataforma 31 de la misma unidad es la ventana de ventilación a través de la cual pasa el aire cuando la compuerta 34 no se activa automáticamente por aguas crecientes.

[0033] Con referencia a las figuras 10-13, se representa el funcionamiento de las realizaciones de las figuras
 10 1-8. Como se observa en la figura 10, durante la subida del agua que se filtra hacia arriba por las aberturas 59 de la
 bandeja 55, la compuerta 34 de la unidad de prevención de inundaciones más inferior 27 del montaje de barrera contra
 inundaciones de accionamiento automático 10 que eleva la compuerta 34 de manera rotatoria hacia arriba entre las
 paredes laterales 18 y 19 alrededor del eje horizontal definido por el pasador de articulación 48 de los miembros de
 15 giro 40 y 43. A medida que la compuerta 34 se eleva, se impide que el agua escape más allá de la compuerta 34 hacia
 la abertura 13 mediante retenes laterales 52 que impermeabilizan las paredes laterales 18 y 19 y mediante la banda
 61 que sella entre el extremo posterior 39 de la compuerta 34 y la placa posterior 58 de la bandeja 55. Inicialmente,
 una fuerza flotante igual al peso del agua desplazada por la compuerta empuja la parte inferior de la compuerta
 orientada hacia el agua (la cara frontal de la compuerta) de forma giratoria hacia arriba alrededor del eje de giro contra
 la fuerza de gravedad. A medida que la compuerta se inclina hacia arriba, los momentos de la fuerza de gravedad
 20 normal a la superficie superior 35 de la compuerta se hacen más pequeños y los momentos angulares de la fuerza de
 gravedad se desarrollan y comienzan a orientarse en una dirección que se acerca más paralela a la parte inferior de
 la compuerta y contra el eje de giro. En consecuencia, las fuerzas de gravedad comienzan a ejercer menos resistencia
 a las fuerzas de flotabilidad. A medida que continúa el ascenso de la compuerta o unidad de la compuerta, la presión
 hidrostática del agua que presiona contra la parte inferior de la compuerta aumenta y contribuye cada vez más a
 25 empujar contra la parte inferior de la compuerta, ya que al mismo tiempo momentos cada vez más pequeños de las
 fuerzas de gravedad actúan contra la superficie superior de la compuerta y los miembros de giro soportan cada vez
 más momentos de la fuerza gravitatoria. Con el tiempo, la presión hidrostática del agua que presiona contra la parte
 inferior de la compuerta sobrepasa las fuerzas de flotación y supera las fuerzas de gravedad, y la compuerta se empuja
 hasta su posición vertical final en la vertical o dentro de un intervalo predeterminado de grados desde la vertical donde
 30 las juntas de labio en la parte frontal de la compuerta todavía proporcionan un sello. En la posición vertical, las fuerzas
 de gravedad son paralelas a la parte inferior de la compuerta y normales al eje de giro. Las fuerzas de flotación son
 paralelas a la parte inferior de la compuerta, esencialmente normales al eje de giro y opuestas a la fuerza de gravedad.
 La presión hidrostática normal en la parte inferior de la compuerta mantiene la compuerta en posición vertical.

35 **[0034]** Como se muestra en la figura 11, la compuerta 34 de la unidad 27 se ha elevado aún más al subir el
 agua impulsada más por la presión hidrostática que presiona contra la parte inferior de la compuerta 34 y se ha barrido
 a través de la plataforma 31 con la junta de labio 51 del extremo frontal y el sello complementario del extremo frontal
 53 que se acopla herméticamente a la plataforma 31. Se ha impedido que la compuerta 34 gire más allá de la vertical
 mediante la colocación de hombros cuadrados 49 y 50 del miembro móvil 43 en los soportes superiores planos 45 y
 40 46 del miembro fijo 41. En las figuras 11 y 12 se representa una subida adicional del agua en el que la función descrita
 para la unidad 27 se repite en la unidad 28 y también para la unidad 29 y, en la figura 13, donde todas las unidades
 26-30 se activan automáticamente, se erigen y protegen la abertura 13. Las figuras 14 a 18 muestran otras
 realizaciones para limitar la extensión de la elevación de la compuerta 34.

45 **[0035]** De este modo, se proporciona un montaje de barrera contra inundaciones de accionamiento automático
 que no está limitado a su instalación por estructuras a nivel de suelo y que responde a las aguas crecientes para
 impedir la entrada de las aguas de inundación a través de una abertura en una pared. El montaje puede montarse
 directamente en la pared protegida. El montaje permite el funcionamiento secuencial de una pluralidad de compuertas
 cada vez más altas, en lugar de una sola compuerta muy alta, y proporciona un perfil superficial y discreto en el exterior
 50 de una abertura protegida. Dado que el montaje permite el flujo de aire a través de él en condiciones normales de no
 inundación, el montaje es especialmente útil para proteger las aberturas de ventilación en las que es necesario el paso
 de aire a través de la abertura en condiciones normales de no inundación y, además, para las aberturas de ventilación,
 permite que al menos algo de ventilación continúe hasta que la compuerta superior se haya cerrado completamente.

55 **[0036]** De este modo, se proporciona un método para proteger una abertura, por ejemplo, una abertura de
 ventilación, en una pared de una estructura contra la entrada de aguas de inundación, manteniendo al mismo tiempo
 la ventilación en condiciones de no inundación, que comprende montar un bastidor que comprende una primera pared
 lateral y una segunda pared lateral paralela adyacente a los lados opuestos de la abertura para proyectarse
 transversalmente hacia el exterior de la pared, soportando el bastidor una pluralidad de unidades de prevención de
 60 inundaciones apiladas verticalmente una sobre otra dentro de las paredes laterales, comprendiendo cada unidad (a)
 una plataforma que conecta las paredes laterales, y (b) una compuerta flotante dispuesta horizontalmente entre las
 paredes laterales debajo de la plataforma en un plano orientado desde sustancialmente horizontal a menos de la
 vertical en ausencia de una fuerza de accionamiento automático, teniendo dicha compuerta una superficie superior,
 lados laterales y extremos frontales y posteriores, estando el extremo posterior de cada compuerta montado de forma
 65 giratoria alrededor de un eje horizontal transversal a las paredes laterales por uno o más miembros de giro,

comprendiendo cada uno de los miembros de giro un miembro fijo en un soporte de bastidor y un miembro móvil unido de forma móvil al miembro fijo para el giro de la compuerta de forma rotatoria hacia arriba alrededor de su eje horizontal entre las paredes laterales para el acoplamiento con la plataforma en la subida de agua que eleva la compuerta de forma flotante, y un limitador para limitar la extensión de la rotación accionada automáticamente de la compuerta, 5 donde la compuerta de cada una de la pluralidad de unidades, excepto una unidad verticalmente más inferior, está espaciada verticalmente en su extremo posterior desde el extremo posterior de la compuerta de una unidad inferior siguiente por lo menos la suma de una dimensión vertical de la plataforma y una altura vertical de la elevación máxima de la compuerta de dicha unidad inferior siguiente alrededor del eje horizontal en el que la unidad inferior siguiente puede rotar hacia arriba.

10

[0037] Se apreciará que uno o más de los elementos representados en las figuras también pueden implementarse de una manera más espaciada o integrada, o incluso retirarse o volverse inoperables en determinados casos, según sea útil según una aplicación particular. Se han descrito anteriormente los beneficios, otras ventajas y soluciones a los problemas en relación con realizaciones específicas. Sin embargo, los beneficios, las ventajas, las 15 soluciones de los problemas y cualquier componente o componentes que puedan hacer que se produzca o se acentúe cualquier beneficio, ventaja o solución no deben interpretarse como una característica o componente crítico, necesario o esencial.

15

REIVINDICACIONES

1. Montaje de barrera contra inundaciones de accionamiento automático superficial (10) reactivo a aguas crecientes para impedir la entrada de aguas de inundación a través de una abertura horizontal (11) en una pared vertical (14) de una estructura (15), que comprende:
- 5 a) un bastidor (17) que comprende una primera pared lateral vertical (18) y una segunda pared lateral vertical (19) para montar lados opuestos adyacentes de dicha abertura para proyectarse transversalmente hacia el exterior desde dicha pared,
- 10 b) una pluralidad de unidades de prevención de inundaciones (27, 28, 29, 30) apiladas verticalmente una sobre otra dentro de dichas paredes laterales, comprendiendo cada unidad:
- 15 i) una plataforma (31) que conecta horizontalmente dichas paredes laterales, una plataforma para cada unidad, ii) una compuerta flotante (34) dispuesta horizontalmente entre dichas paredes laterales y debajo de dicha plataforma de la unidad en un plano orientado desde sustancialmente la horizontal a menos de la vertical en ausencia de una fuerza de accionamiento automático, teniendo tal compuerta una superficie superior (35), lados laterales (36, 37) y extremos frontal y posterior (38, 39), estando el extremo posterior de cada compuerta montado de manera giratoria alrededor de un eje horizontal transversal a dichas paredes laterales por uno o más miembros de giro (40), comprendiendo cada dicho miembro de giro un miembro fijo (41) en un soporte (42) conectado a dicho bastidor y un miembro móvil (43) unido de forma móvil a dicho miembro fijo para el giro de la compuerta de forma rotatoria hacia arriba alrededor de su eje horizontal entre dichas paredes laterales para el acoplamiento con dicha plataforma al subir el agua que eleva la compuerta de forma flotante,
- 20 iii) un limitador para limitar el alcance de la rotación accionada automáticamente de dicha compuerta,
- 25 la compuerta de cada una de dicha pluralidad de unidades excepto la unidad verticalmente más inferior que está espaciada verticalmente en su extremo posterior del extremo posterior de la compuerta de una unidad inferior siguiente por al menos la suma de la dimensión del grosor vertical de dicha plataforma y una altura vertical de la elevación máxima de la compuerta de tal unidad inferior siguiente alrededor del eje horizontal en el que dicha unidad inferior siguiente puede rotar hacia arriba,
- 30 **caracterizado porque** una junta de estanqueidad (51, 53) está dispuesta en el extremo frontal de cada compuerta (34) para impermeabilizar dicha plataforma (31) de la unidad durante la elevación de dicha compuerta.
2. El montaje de la reivindicación 1 que comprende además juntas de estanqueidad (52) dispuestas en los lados laterales de las compuertas para impermeabilizar dichas paredes laterales al elevarse dichas compuertas y que comprende también una banda de sellado (61) que se extiende sobre dichos miembros de giro desde una porción posterior de cada una de las compuertas.
- 35 3. El montaje de la reivindicación 1 en el que dicha plataforma está ubicada en una porción posterior de las paredes laterales y donde la elevación máxima de dichas compuertas es la vertical o dentro de un intervalo predeterminado de grados desde la vertical.
- 40 4. El montaje de la reivindicación 1 en el que dichas unidades de prevención de inundaciones apiladas verticalmente unas sobre otras dentro de dichas paredes laterales están apiladas en una alineación tal que una unidad superior está y cualquier unidad intermedia está completamente sobre una unidad más inferior.
- 45 5. El montaje de la reivindicación 1 en el que dicho limitador comprende: un asiento (70, 71) contra el cual dicha compuerta se detiene para girar más; o una sujeción plegable (72), un extremo (73) de la cual está anclado a dicho bastidor por debajo de dicha superficie superior de dicha compuerta y el otro extremo (74) de la cual está conectado a dicha compuerta; o una configuración de los miembros de giro tal que el miembro fijo impide la rotación del miembro móvil más allá de un ángulo predeterminado.
- 50 6. El montaje de la reivindicación 3, donde dichos miembros de giro están configurados de tal manera que dicho miembro fijo impide la rotación de dicho miembro móvil más allá de un ángulo predeterminado.
- 55 7. El montaje de la reivindicación 6 en el que dicho miembro fijo incluye soportes planos superiores verticales espaciados horizontalmente (45, 46) que montan entre ellos una porción proximal (47) de dicho miembro móvil en un pasador de articulación (48) transportado en dicho eje horizontal entre dichos soportes, y donde dicho miembro móvil que pasa distalmente dichos soportes tiene hombros planos escalonados hacia el exterior (49, 50) para acoplar dichas partes superiores planas de dichos soportes e impedir una rotación adicional cuando se rota el miembro móvil a la vertical alrededor de dicho eje.
- 60 8. El montaje de la reivindicación 1 en el que una profundidad de al menos una de las unidades es sustancialmente la misma que una altura de esa o esas unidades.
- 65 9. Un montaje de cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que dicho bastidor comprende además

una pluralidad de bandejas (55), una para cada unidad, bajo la compuerta de su unidad y, excepto la unidad más inferior, por encima de la plataforma de la unidad inferior siguiente del montaje, comprendiendo cada una de dichas bandejas una base horizontal (56) y placas verticales frontal (57) y posterior (58) que se elevan desde la base.

- 5 10. El montaje de la reivindicación 9 en el que cada bandeja incluye una pluralidad de aberturas (59) para el paso vertical de agua.
11. El montaje de la reivindicación 9 en el que dichas unidades incluyen además una pluralidad de barras horizontales (60) conectadas a las bandejas bajo las compuertas para mantener las compuertas a distancia de las
10 bandejas.
12. El montaje de cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que cada plataforma está ubicada en una porción posterior de las paredes laterales y en las esquinas (32, 33) que conectan con dichas paredes laterales, dichas esquinas se combinan de forma arqueada con dichas paredes laterales y donde dicho extremo frontal y lados
15 laterales de dichas compuertas se encuentran de forma arqueada para la aceptación del acoplamiento dentro de dichas esquinas arqueadas de la plataforma.
13. El montaje de cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que dicho bastidor incluye además un travesaño superior (20) y un travesaño inferior (21), cada uno conectado a dichas paredes laterales en las extensiones
20 superior e inferior de las paredes laterales respectivamente, y donde al menos dicho travesaño inferior y dichas paredes laterales incluyen un saliente externo (22, 23, 24) que tiene aberturas para pernos para atornillar el montaje a dicha pared sobre dicha abertura.
14. El montaje de la reivindicación 13 que comprende además una malla (16) conectada al bastidor distal a
25 dicha abertura para impedir el acceso a dichas unidades de prevención de inundaciones, permitiendo al mismo tiempo la ventilación a través de dicho montaje cuando las compuertas no están elevadas.

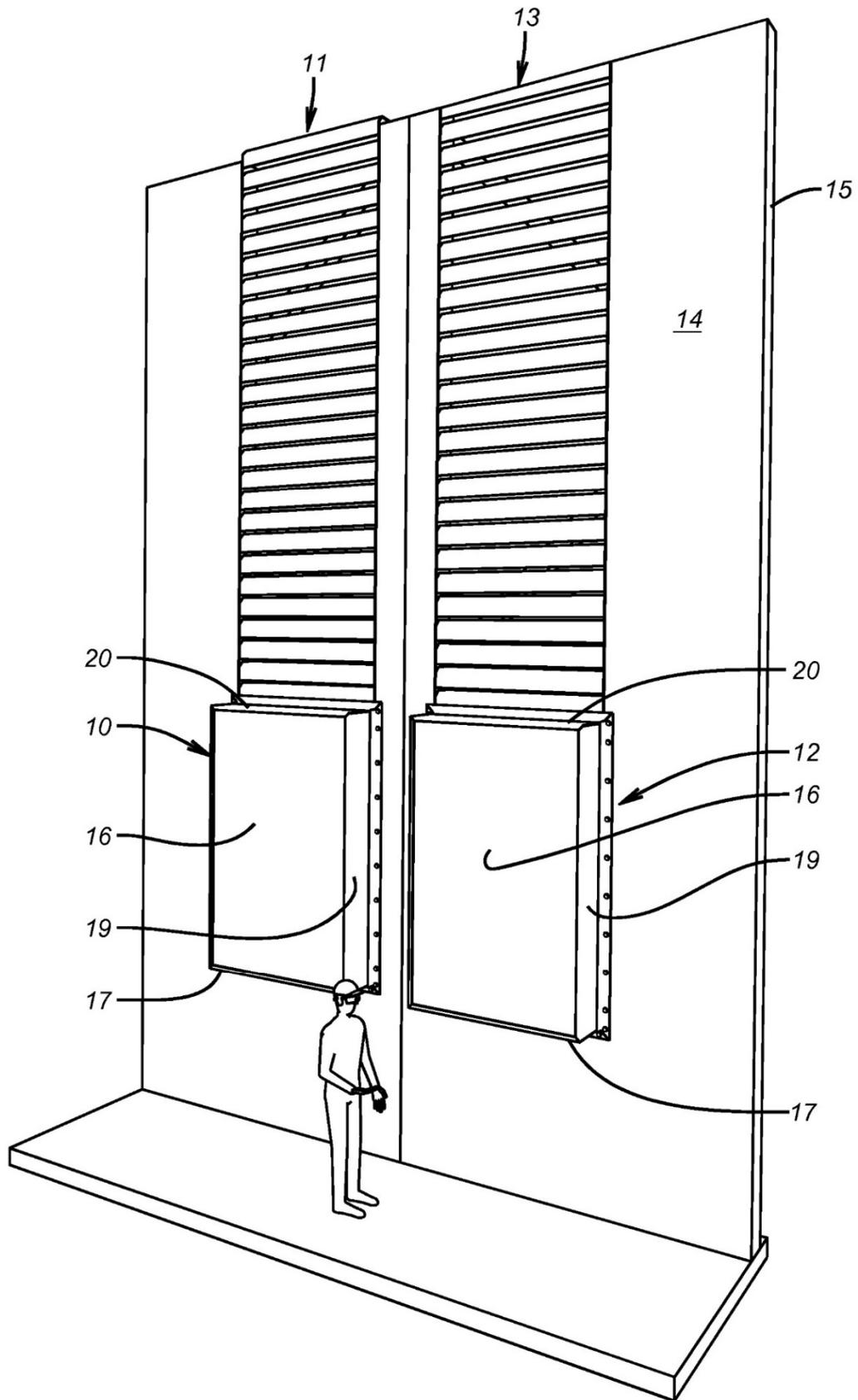


FIG. 1

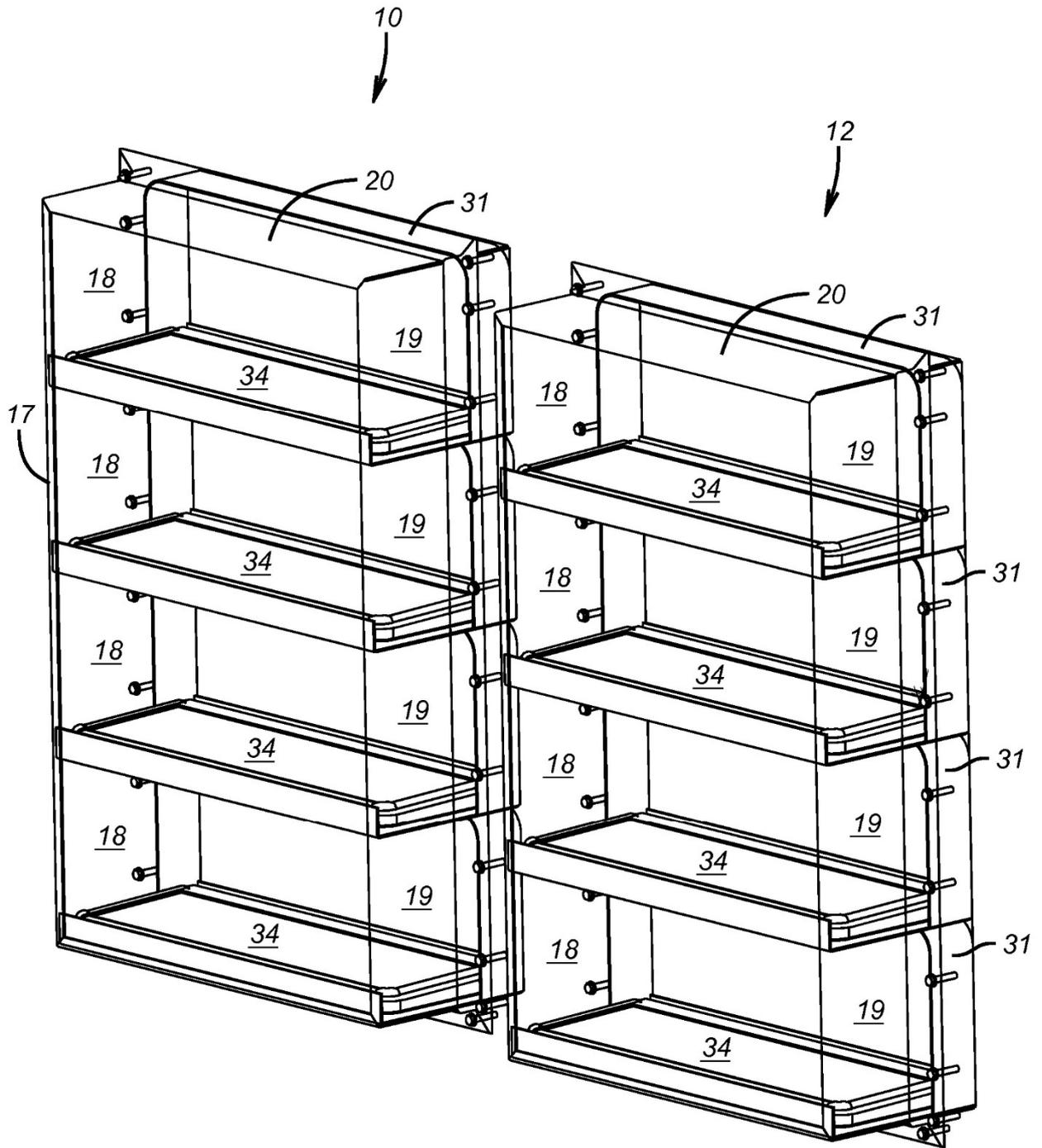
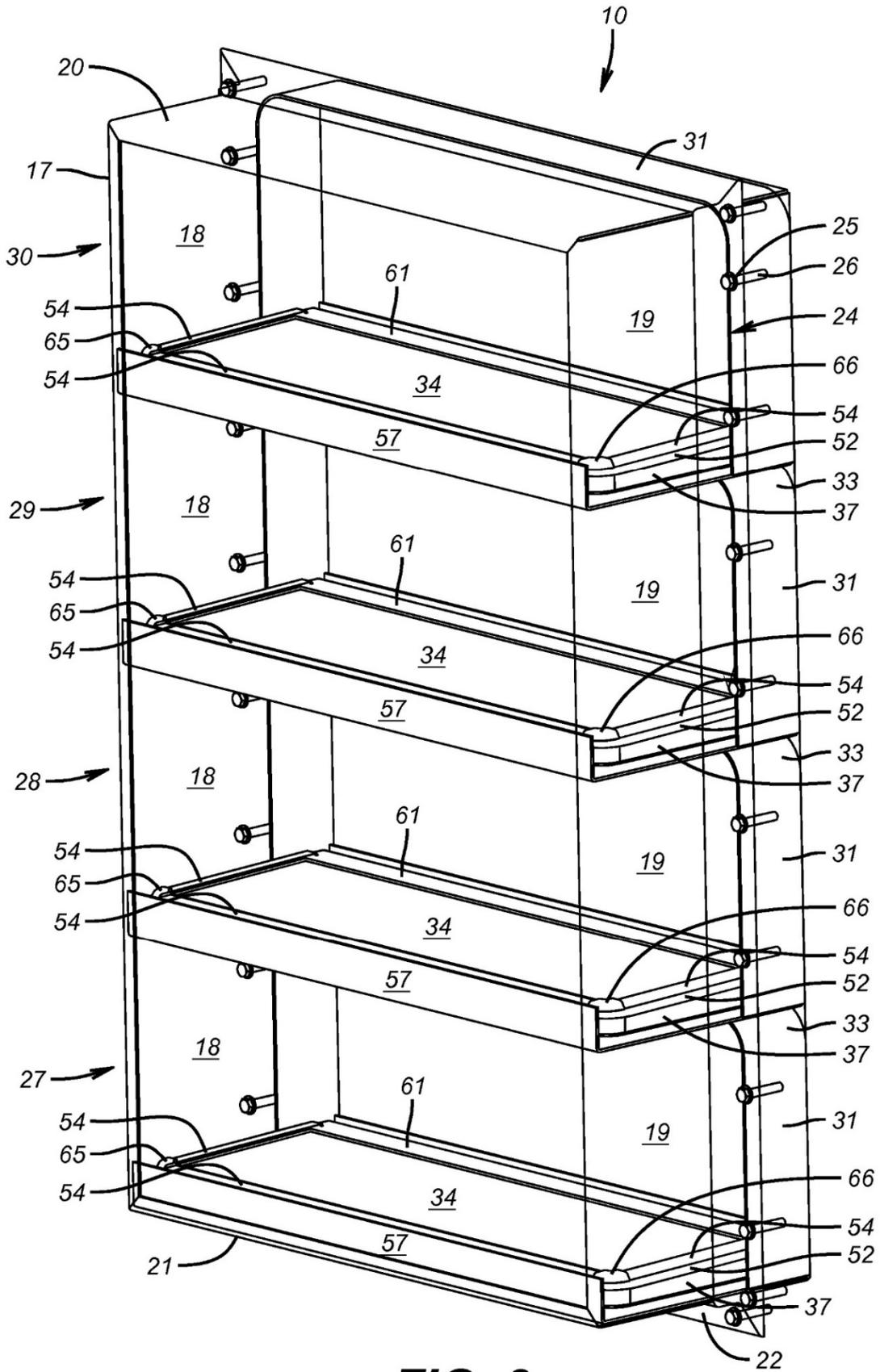


FIG. 2



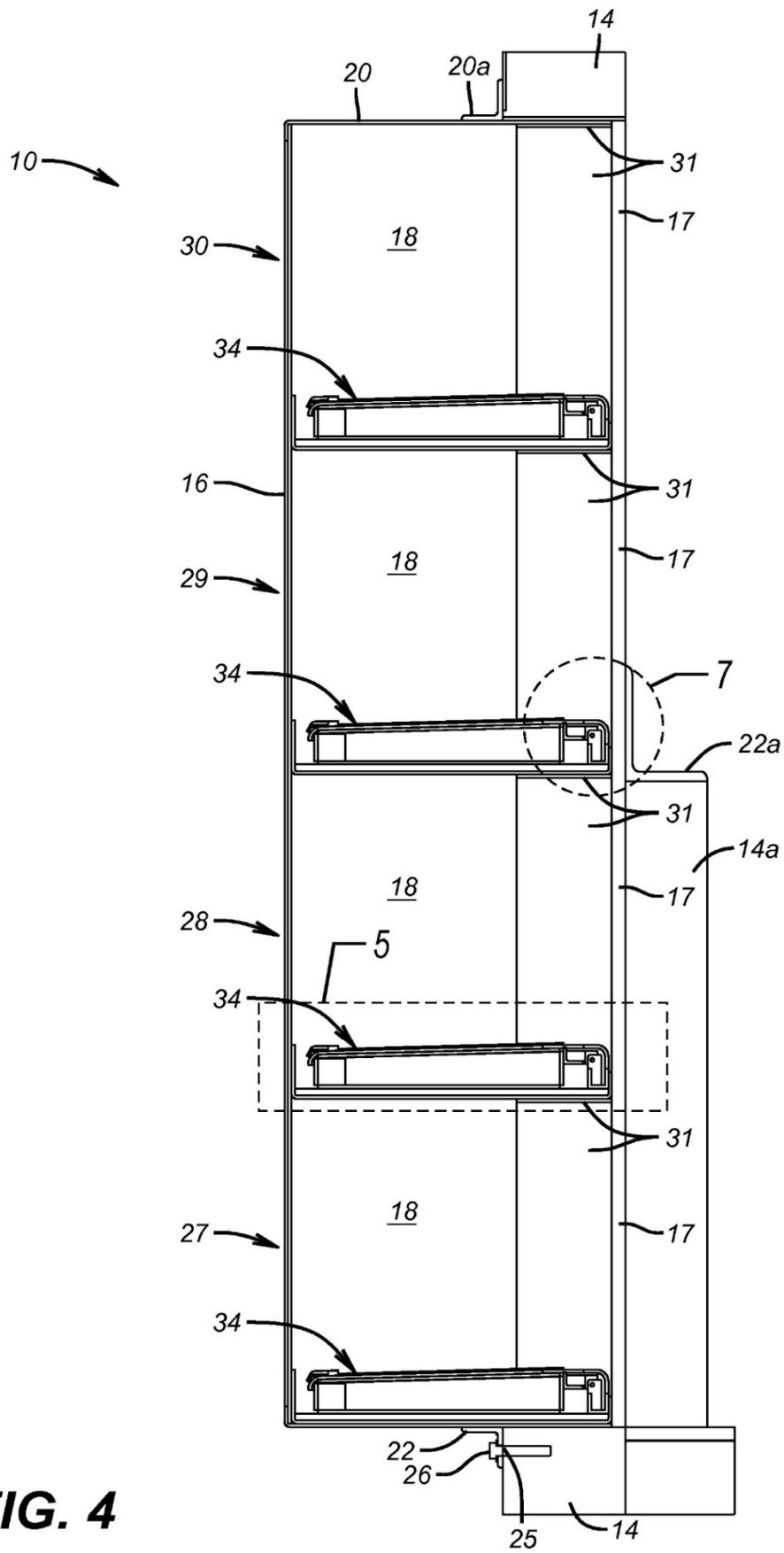
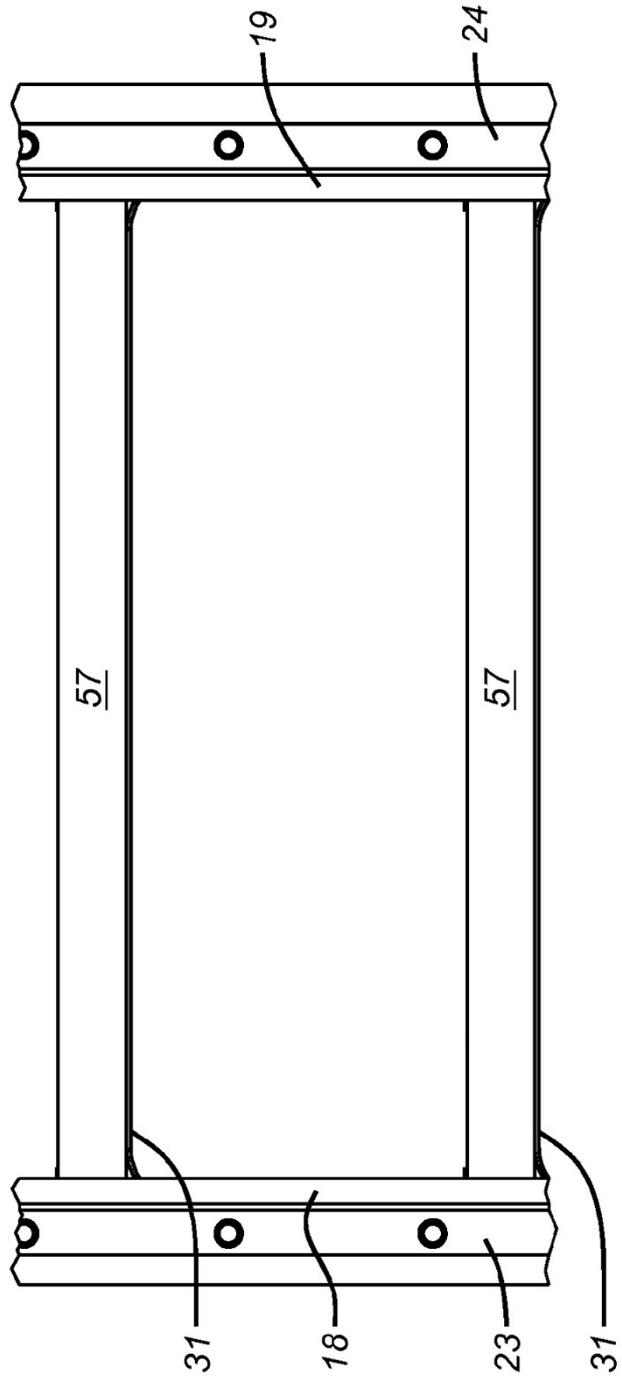
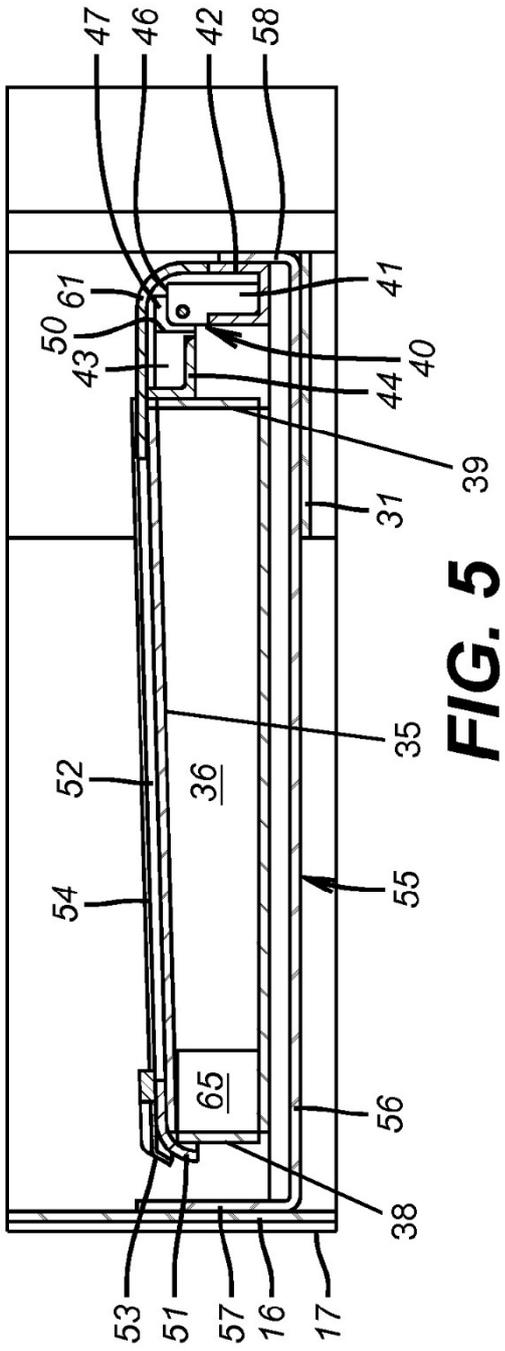


FIG. 4



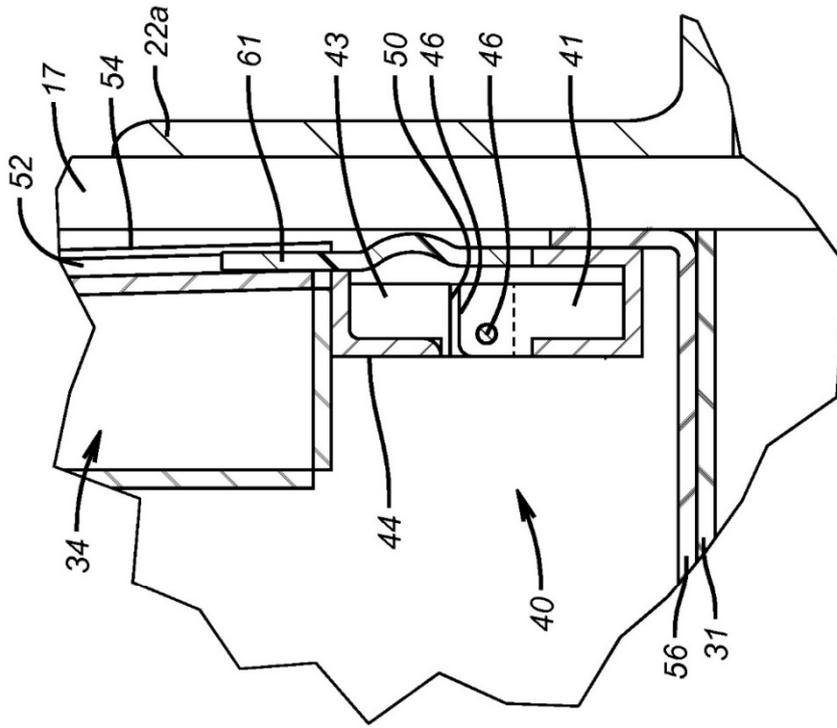


FIG. 8

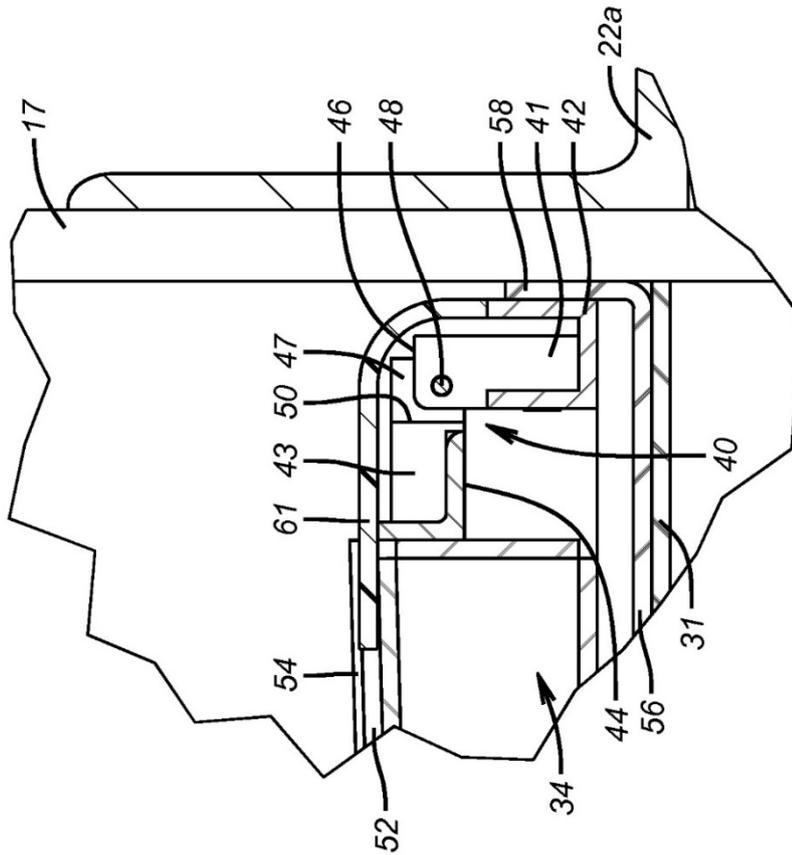


FIG. 7

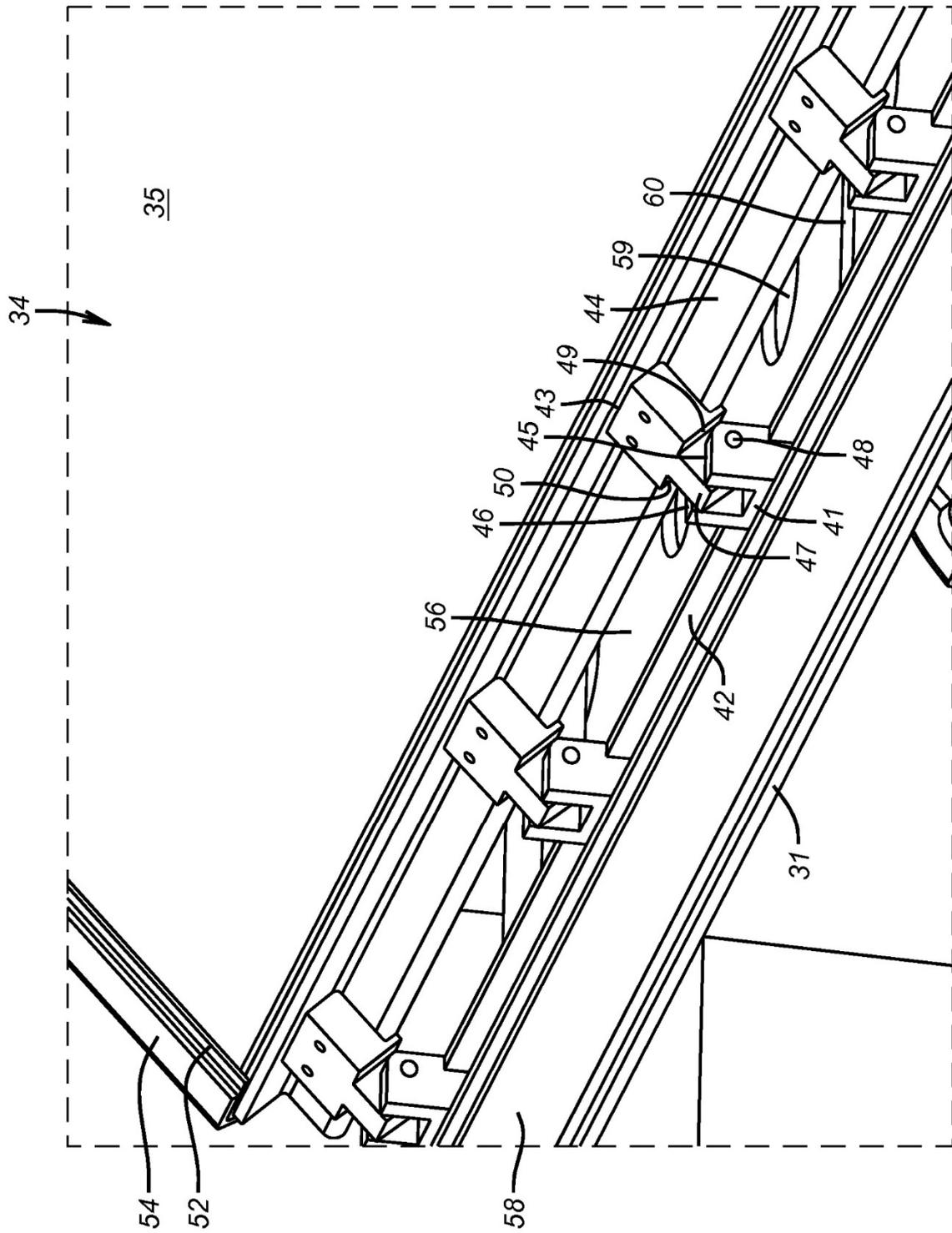


FIG. 9

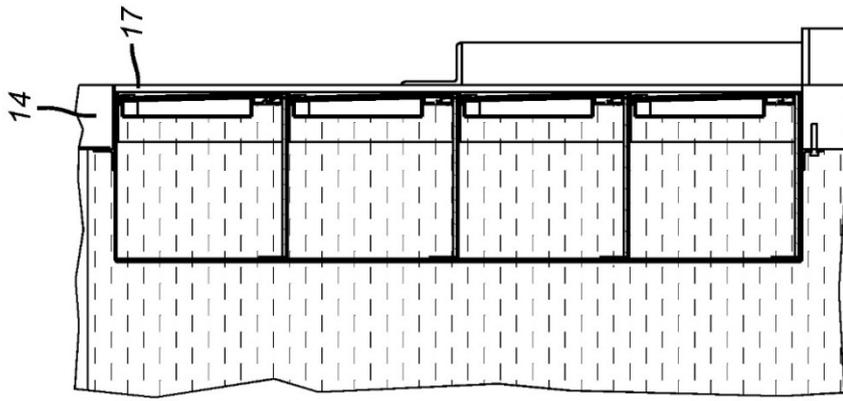


FIG. 10

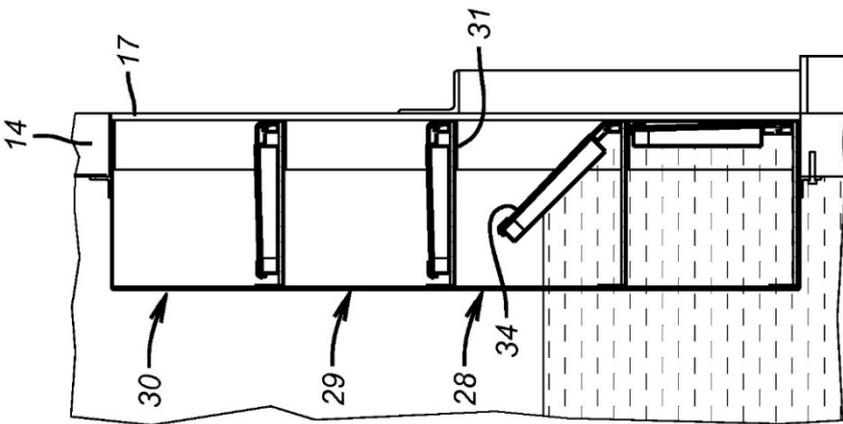


FIG. 11

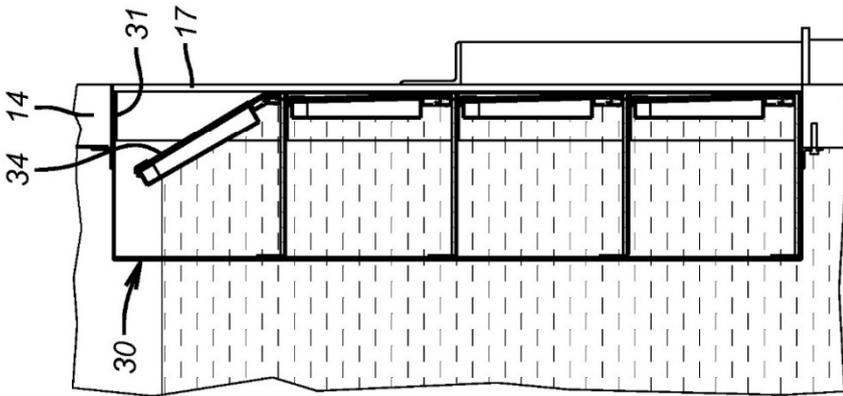


FIG. 12

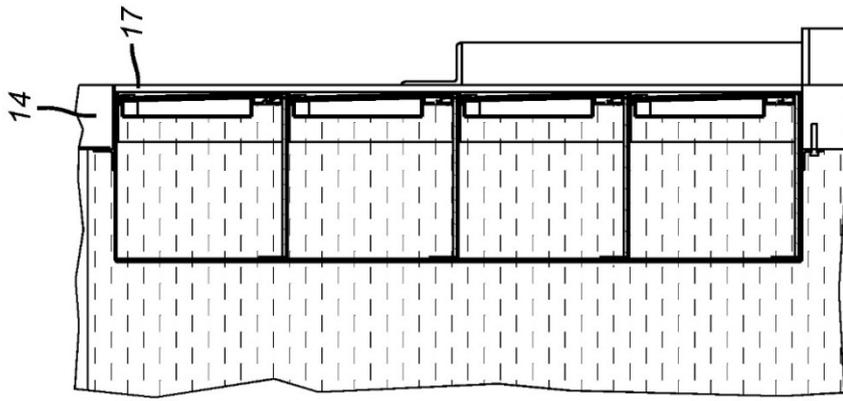


FIG. 13

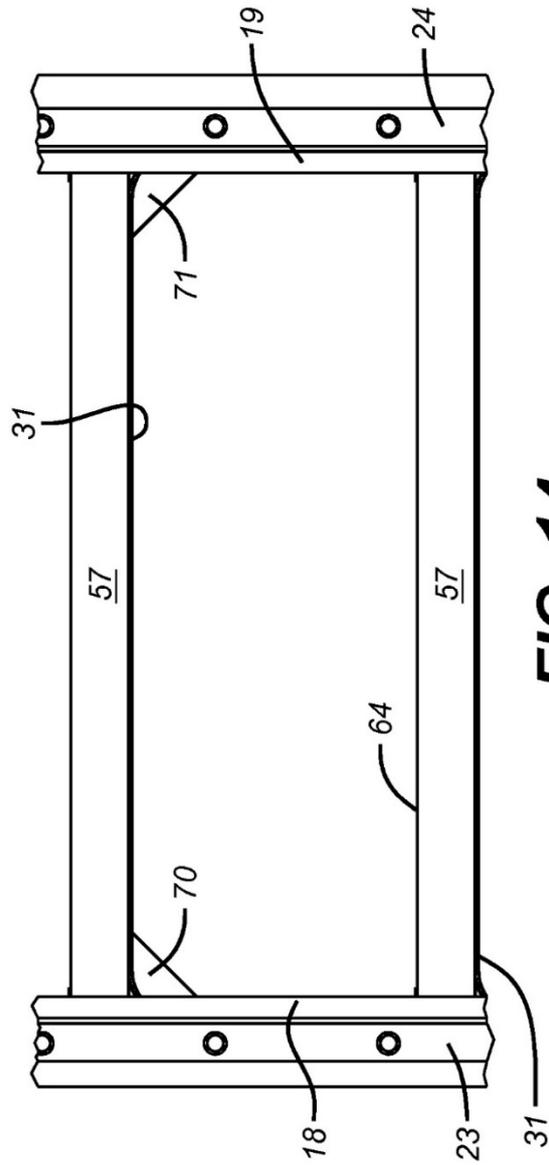


FIG. 14

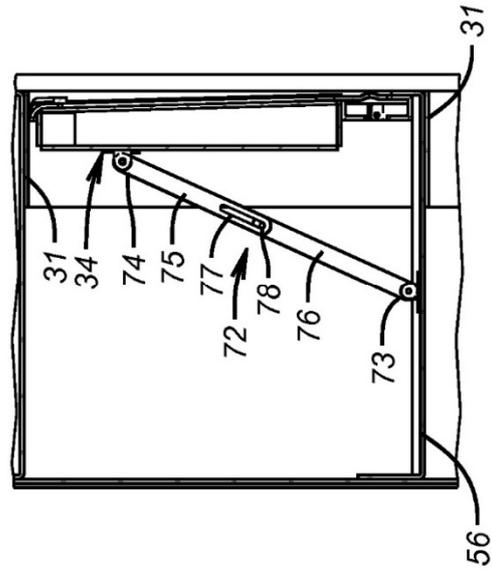


FIG. 16

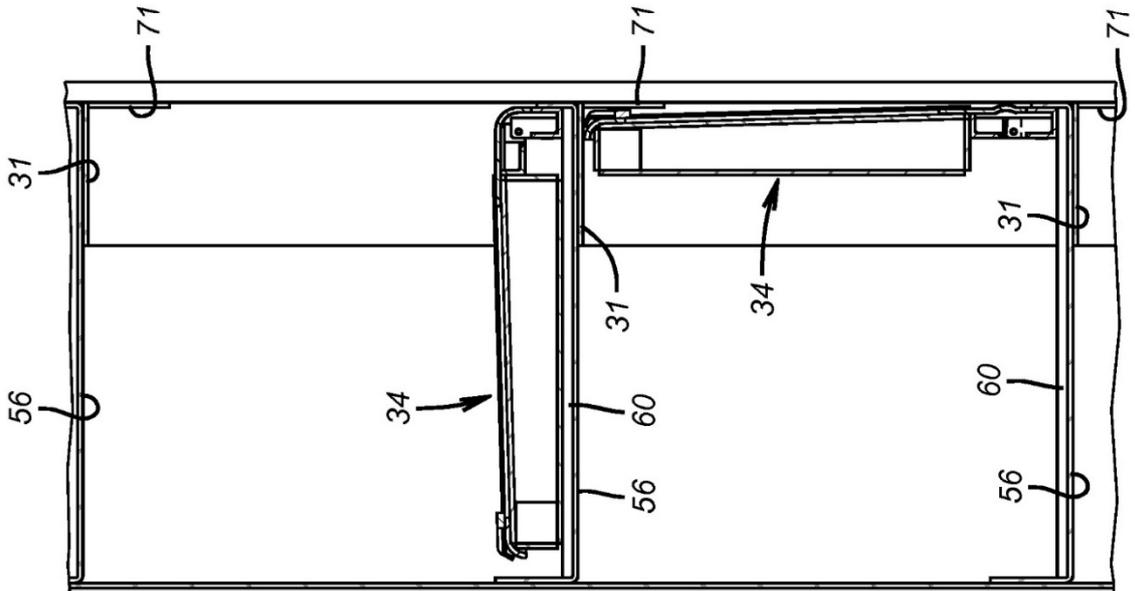


FIG. 15

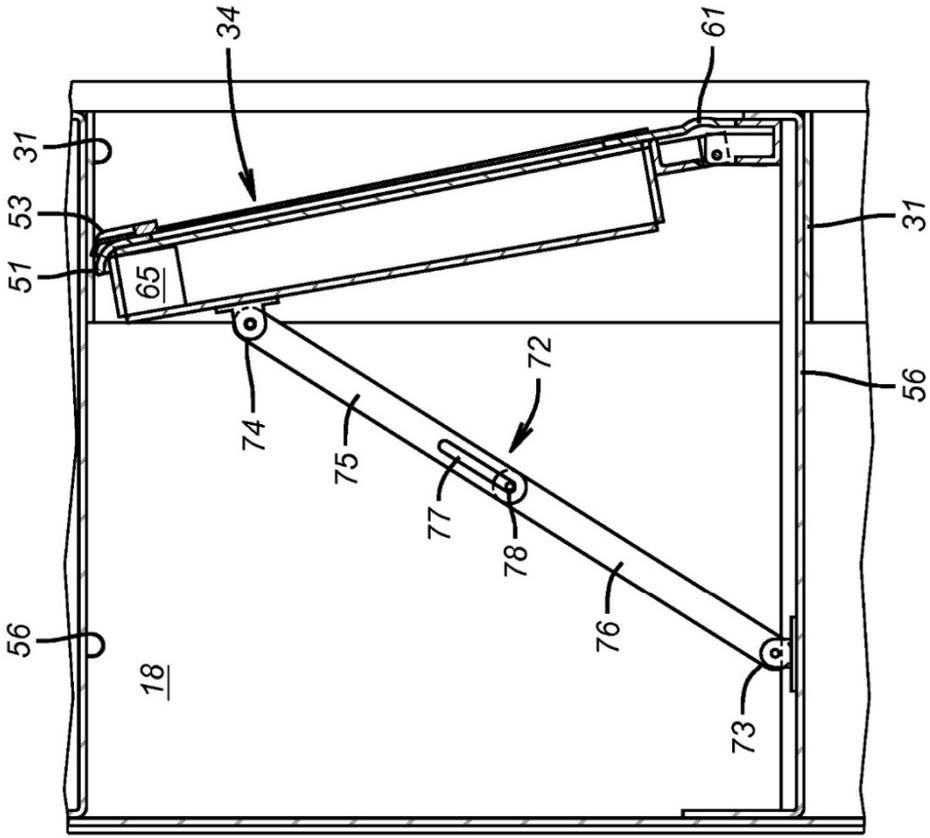


FIG. 17

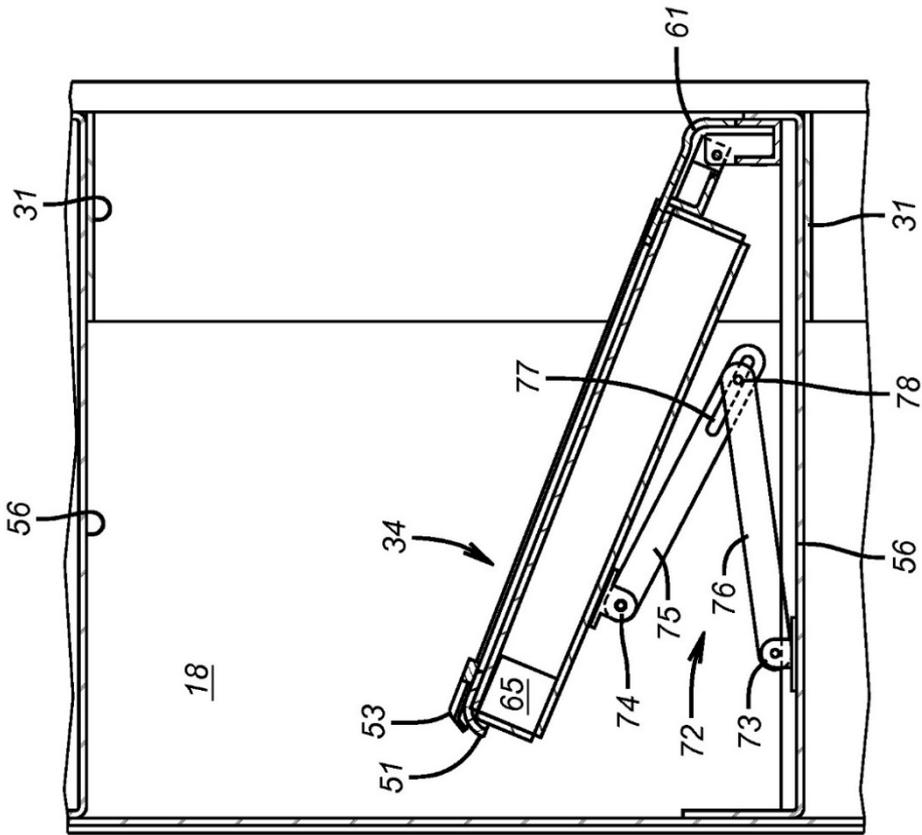


FIG. 18