

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 955 557**

51 Int. Cl.:

**E01F 15/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.03.2019 PCT/US2019/022635**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.10.2019 WO19190789**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.03.2019 E 19776535 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2023 EP 3775386**

54 Título: **Barreras y métodos de protección antirrotación con balasto de agua**

30 Prioridad:

**27.03.2018 US 201862648846 P**

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

**04.12.2023**

73 Titular/es:

**TRAFFIX DEVICES, INC. (100.0%)  
160 Avenida La Pata  
San Clemente, CA 92673, US**

72 Inventor/es:

**KULP, JACK H.;  
MAUS, GEOFFREY B.;  
ALMANZA, FELIPE y  
JAIME, CHRISTOPHER A.**

74 Agente/Representante:

**FERNÁNDEZ POU, Felipe**

ES 2 955 557 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

Barreras y métodos de protección antirrotación con balasto de agua

## 5 Resumen de la invención

La presente invención comprende una pluralidad de segmentos de barrera de plástico moldeados que están diseñados para unirse entre sí, de extremo a extremo, en una serie de barrera, como es bien conocido en la técnica. Estos segmentos de barrera suelen tener balastos de agua, aunque pueden usarse otros balastos, como arena, y en algunas aplicaciones las barreras pueden estar vacías. La presente invención se refiere particularmente a características innovadoras que dan como resultado una baja rotación entre segmentos de barrera unidos. Una serie de barrera de baja rotación de este tipo, al ser impactada por un vehículo, actuará como una barrera de redireccionamiento, en lugar de una barrera de captura, lo cual es una característica de seguridad importante en algunos escenarios de choque, particularmente con respecto a especificaciones de seguridad más recientes como las requerido por la certificación MASH federal de EE. UU. Un ejemplo de un arreglo previo se describe en el documento US4681302 (Thompson Marion L)

En un aspecto de la invención, se proporciona un segmento de barrera hueco que se puede rellenar con un material de balasto para su uso en el ensamblaje de una serie de segmentos de barrera huecos unidos de extremo a extremo para formar una pared de barrera. El segmento de barrera comprende un contenedor de plástico moldeado que tiene paredes exteriores que definen un volumen interior y que tiene un primer extremo y un segundo extremo, una pluralidad de terminales de conexión dispuestos en cada uno del primer y segundo extremos, de modo que puedan unirse una pluralidad de segmentos de barrera juntos de extremo a extremo. Las paredes exteriores comprenden paredes laterales que se extienden más allá de cada uno del primer y segundo extremos, para formar una cavidad entre las paredes laterales extendidas en cada uno del primer y segundo extremos. Cada uno de los terminales de conexión tiene una longitud, que disponen de al menos un tercio de la longitud de cada terminal de conexión entre las paredes laterales extendidas dentro de la cavidad en el primer o segundo extremo, de modo que no más de dos tercios de la longitud de cada terminal se extiende más allá de las paredes laterales extendidas del segmento de barrera. Más particularmente, entre un tercio y la mitad de la longitud de cada terminal de conexión se dispone entre las paredes laterales extendidas dentro de la cavidad en el primer o segundo extremo. En una modalidad ilustrativa, aproximadamente la mitad de la longitud de cada terminal de conexión se dispone entre las paredes laterales extendidas dentro de la cavidad en el primer o segundo extremo. Debido a estas disposiciones, cuando el segmento de barrera hueco se une a otro segmento de barrera hueco de extremo a extremo, las paredes laterales extendidas de uno de los segmentos de barrera unidos hacen contacto con las paredes laterales extendidas del otro de los segmentos de barrera unidos hacen contacto entre sí para crear un acoplamiento al ras de los segmentos de barrera unidos. Alternativamente, incluso si las paredes laterales extendidas realmente no hacen contacto entre sí, cuando el segmento de barrera hueco se une a otro segmento de barrera hueco de extremo a extremo, las paredes laterales extendidas de uno de los segmentos de barrera unidos están suficientemente cerca para acoplarse con las paredes laterales extendidas del otro de los segmentos de barrera unidos de modo que una rotación relativa de los segmentos de barrera unidos no puede exceder los 5 grados.

Ventajosamente, el ancho de cada uno de los terminales de conexión se extiende a lo largo de todo el ancho de la cavidad dentro de la cual están dispuestos los terminales de conexión, de modo que cada uno de los terminales de conexión se une a las paredes laterales extendidas del segmento de barrera hueco. En cada terminal de conexión se dispone un orificio para recibir un pasador para asegurar entre sí los terminales de conexión de los segmentos de barrera contiguos. En algunas modalidades, cada terminal de conexión comprende una pluralidad de orificios espaciados para recibir una pluralidad de pasadores para asegurar entre sí los terminales de conexión de segmentos de barrera contiguos. La pluralidad de orificios espaciados, en una determinada modalidad, comprende tres orificios espaciados.

De acuerdo con la invención, se dispone una abertura de acceso para las manos en un extremo inferior de cada pared lateral que se extiende, para permitir el acceso a los pasadores que sujetan los segmentos de barrera contiguos entre sí, incluso cuando las paredes laterales extendidas de esos segmentos de barrera contiguos están en contacto al ras. En algunas modalidades ilustrativas, cada abertura de acceso para las manos comprende un semióvalo, de modo que cuando se unen dos segmentos de barrera, se forma una abertura de acceso para las manos ovalada, mientras que en otras modalidades ilustrativas, cada abertura de acceso para las manos comprende un borde superior y un borde lateral, de modo que cuando se unen dos segmentos de barrera, se forma una abertura de acceso para las manos poligonal, en donde la parte inferior del polígono está definida por la superficie del suelo. Por supuesto, son posibles otras configuraciones de abertura de acceso, y están dentro de los límites de la invención.

El pasador comprende un pasador en T, que tiene un mango superior, y un pasador de retención es desechable a través de un extremo inferior del pasador para mantenerlo en su lugar. Se puede disponer de una pluralidad de terminales de apilamiento en una superficie superior del segmento de barrera, que se extiende cada terminal de apilamiento a lo largo de la mayor parte del ancho del segmento de barrera.

En otro aspecto de la invención, se proporciona una serie de segmentos de barrera huecos y rellenables unidos de

extremo a extremo, que comprende cada uno de la serie de segmentos de barrera un contenedor de plástico moldeado que tiene paredes exteriores que definen un volumen interior y que tiene un primer extremo y un segundo extremo. Una pluralidad de terminales de conexión se disponen en cada uno del primer y segundo extremos, que comprende las paredes exteriores de cada segmento de barrera paredes laterales que se extienden más allá de cada uno del primer y segundo extremos, para formar una cavidad entre las paredes laterales extendidas en cada uno del primer y segundo extremos, que disponen de una pluralidad de terminales de conexión espaciadas verticalmente en cada cavidad. Las paredes laterales que se extienden de cada segmento de barrera están al ras con las paredes laterales que se extienden de un segmento de barrera contiguo, de modo que la rotación relativa de los segmentos de barrera contiguos se limita o se impide.

En algunas modalidades, las paredes laterales que se extienden de cada segmento de barrera hacen contacto con las paredes laterales que se extienden de un segmento de barrera contiguo. De acuerdo con la presente invención, se proporciona una abertura de acceso para las manos en un extremo inferior de las paredes laterales que se extienden entre dos segmentos de barrera contiguos, que permite la abertura de acceso para las manos el acceso de un usuario a un pasador que fija entre sí los terminales de conexión de los segmentos de barrera contiguos. La abertura de acceso para las manos puede tener una variedad de configuraciones, tales como de forma ovalada o de forma poligonal.

La invención, junto con características y ventajas adicionales de la misma, puede entenderse mejor haciendo referencia a la siguiente descripción tomada junto con el dibujo ilustrativo adjunto.

#### Breve descripción de las figuras

La Figura 1 es una vista isométrica que muestra una configuración de un segmento de barrera contra el agua construido de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente invención;

La Figura 2 es una vista superior del segmento de barrera de la Figura 1;

La Figura 3 es una vista frontal del segmento de barrera de las Figuras 1 y 2;

La Figura 4 es una vista posterior del segmento de barrera de la Figura 3;

La Figura 5 es una vista isométrica similar a la Figura 1 de la porción izquierda del segmento de barrera contra el agua mostrado en la Figura 1;

La Figura 6 es una vista isométrica similar a la Figura 5, pero reorientada para mostrar la parte inferior del segmento de barrera;

La Figura 7 es una vista isométrica que muestra una pluralidad de segmentos de barrera mostrados en las Figuras 1-6 en una configuración apilada verticalmente;

La Figura 8 es una vista posterior de la serie apilada de segmentos de barrera mostrados en la Figura 7;

La Figura 9 es una vista isométrica de dos segmentos de barrera contruidos de acuerdo con la invención, unidos en una configuración de extremo a extremo;

La Figura 10 es una vista frontal de los segmentos de barrera unidos que se muestran en la Figura 9;

La Figura 11 es una vista ampliada de las porciones unidas de los segmentos de barrera mostrados en las Figuras 9 y 10;

La Figura 12 es una vista frontal similar a la Figura 3, que ilustra una modalidad ilustrativa de la invención ligeramente modificada;

La Figura 13 es una vista superior del segmento de barrera mostrado en la Figura 12;

La Figura 14 es una vista isométrica del segmento de barrera mostrado en las Figuras 12 y 13;

La Figura 15 es una vista posterior del segmento de barrera mostrado en las Figuras 12-14;

La Figura 16 es una vista frontal de una serie de segmentos de barrera unidos, que ilustra los segmentos de barrera de la modalidad de las Figuras 12-15, pero que también podría aplicarse a la modalidad de las Figuras 1-11;

La Figura 17 es una vista frontal similar a la Figura 12;

La Figura 18 es una vista posterior similar a la Figura 15; y

La Figura 19 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de las líneas A-A de la Figura 18.

Descripción de la modalidad preferida

5 Con referencia ahora más particularmente a los dibujos, en las Figuras 1-11 se muestra un segmento 10 de barrera con balasto de agua construido de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente invención. El segmento de barrera ilustrado tiene preferentemente unas dimensiones de aproximadamente 57,15 cm (22,5 pulgadas) de ancho, 87,63 - 90,17 cm (34,5-35,5 pulgadas) de alto y 192,4 cm (75,75 pulgadas) de largo (pasador a pasador), con un grosor del material de aproximadamente 0,64 (1/4 de pulgada), aunque, por supuesto, estos valores pueden variar dentro del diseño de ingeniería y las consideraciones de aplicación. La longitud de un segmento de barrera 10 desde un extremo de nudillo a otro extremo de nudillo es de aproximadamente 209,55 cm (82,5 pulgadas). El material usado para fabricar el segmento 10 puede ser un polietileno de alta densidad, y preferentemente se moldea rotacionalmente, aunque también puede moldearse mediante el uso de otros métodos, tales como moldeo por soplado. El segmento 10 tiene preferentemente un peso vacío de aproximadamente 56,7 - 61,24 kg (125-135 lb), sin cables de acero instalados (aproximadamente 90,72 kg (200 lb) con cables de acero), y un peso relleno (cuando está relleno con agua de balasto) de aproximadamente 762-816,47 kg (1680-1800 lb).

Las Figuras 12-19 ilustran una modalidad muy similar a la mostrada en las Figuras 1-11, excepto que se describirá más abajo y se usan para números de referencia comunes para delinear elementos comunes en cada modalidad. Debido a la similitud de las modalidades, a continuación, se analizarán juntas, excepto por excepciones específicas como se indica.

Para absorber la energía de un vehículo que viaja entre 70 y 100 km/h, los inventores han descubierto que es necesario incorporar componentes de acero en el diseño del sistema de barrera contra el agua. Mediante el uso de acero combinado con un gran volumen de agua como balasto y absorción de energía permite que la pared de plástico diseñada adecuadamente absorba la energía necesaria para cumplir con los requisitos federales de pruebas de choque en tal impacto.

Para contener el vehículo que impacta a una velocidad de 70 a 100 km/h, se proporciona un diseño de nudillo de plástico entrelazado, que comprende una pluralidad de nudillos macho 12 en cada uno de los lados izquierdo y derecho. Como se ilustra, hay cinco nudillos 12 en el lado izquierdo del segmento de barrera 10 y cuatro nudillos 12 en el lado derecho del segmento. Los respectivos nudillos se colocan de manera que se entrelacen cuando dos segmentos adyacentes 10 se unen de extremo a extremo. Aproximadamente la mitad de la longitud de cada terminal se dispone dentro de la cavidad 38 de su segmento de barrera, de modo que, cuando dos segmentos de barrera 10 adyacentes se unen, la otra mitad de ese terminal quedará dispuesta dentro de la cavidad 38 del segmento de barrera contiguo, de esta manera permite así una unión al ras de segmentos adyacentes. Esta unión al ras se muestra en las Figuras 9 a 11 y nuevamente en la Figura 16. Cada terminal tiene un orificio para pasador 14 dispuesto en su interior, que se alinea con los orificios para pasador 14 en los nudillos 12 verticalmente adyacentes cuando los segmentos de barrera se unen de extremo a extremo. Esto permite colocar un pasador 16 (Figura 12), que comprende un pasador en T de goteo de acero en una modalidad ilustrativa, hacia abajo a través de los orificios de pasador alineados 14 para asegurar juntos los segmentos de barrera adyacentes 10.

Aunque se prefiere el arreglo ilustrado, en donde sólo aproximadamente la mitad de la longitud de una terminal 12 se extiende más allá de las paredes laterales extendidas 36 del segmento de barrera 10 del cual sobresale el terminal, porque crea una unión sustancialmente al ras de segmentos de barrera adyacentes 10, que minimiza o elimina de esta manera la rotación relativa entre segmentos de barrera contiguos, pueden permitirse modificaciones de este diseño en algunas aplicaciones, siempre que la rotación relativa permitida sea de aproximadamente 5 grados o menos. Generalmente, es conveniente, por lo tanto, que al menos un tercio de la longitud del terminal 12 esté dispuesto dentro de la cavidad 38 entre las paredes laterales extendidas 36, de modo que el intervalo deseable esté entre 1/3 y © del terminal total de longitud, y además de modo que no más de 2/3, y preferentemente aproximadamente © de la longitud total del terminal sobresalga más allá de las paredes laterales extendidas 36 del segmento de barrera.

El sistema de barrera descrito en la presente descripción absorbe energía mediante deformación plástica, desplazamiento de agua, tensión de cercas de cables metálicos, disipación de agua y desplazamiento general de la propia barrera de agua. Dado que se sabe que el plástico por sí solo no puede resistir los estrictos requisitos de prueba de los protocolos federales de impacto de vehículos, internamente moldeado en el segmento de barrera 10 hay un cable de alambre 18, que se usa para crear una cerca sumergida dentro del segmento de barrera de agua 10 como se muestra en la Figura 19. Antes de moldear el segmento de barrera 10, los cables metálicos 18 (se ilustran tres, pero se podrían emplear cuatro o más, o incluso dos) se colocan dentro de la herramienta de molde. En una modalidad ilustrativa, los cables de alambre 18 están compuestos cada uno de acero inoxidable, o cable de alambre de acero galvanizado y trenzado para resistir la corrosión debido a su contacto con el balasto de agua, y están formados preferentemente de 0,953 cm (3/8 de pulgada) 7 X 19 hilos, aunque también pueden usarse hilos de cable alternativos adecuados.

Los cables de alambre 18 son una parte integral de cada segmento de barrera 10 cuando se contemplan aplicaciones que corren el riesgo de altas velocidades de impacto, y no pueden omitirse o retirarse inadvertidamente una vez que

se ha fabricado la pieza. En la configuración actual se utilizan hasta cinco cables metálicos 18 por cada segmento de barrera 10. Esto crea una sección de nudillos entrelazada de diez piezas. Se pueden utilizar más o menos nudillos y cables de alambre, que depende de si se desea una barrera más baja o más alta. Cuando se usan un gran número de segmentos de barrera para crear una barrera longitudinal, como se muestra en la Figura 16, se forma una cerca de cable de alambre, con un poste con pasador en T, con todo el ensamble lastrado por agua sin ver la cerca de cable. Cuando la barrera ilustrada en la Figura 16 es impactada por un vehículo, el plástico comienza a deformarse y romperse, el balasto de agua se desplaza y el agua se dispersa mientras los cables metálicos 18 continúan el trabajo de absorber la energía del impacto que tira a lo largo de los nudillos y que tira de la serie de cables metálicos en tensión. Toda el área de impacto se convierte inmediatamente en una valla de alambre en tensión, que sujeta el vehículo que impacta en un lado de la barrera de balasto de agua.

Se debe señalar que la serie de barreras de la Figura 16 puede comprender los segmentos de barrera de las Figuras 1-11 o los segmentos de barrera de las Figuras 12-19.

Aunque en la modalidad ilustrativa, los cables de alambre 18 son importantes para proteger la integridad del sistema de barrera cuando están involucradas altas velocidades de impacto, otras aplicaciones de baja velocidad o para peatones no requieren los cables de alambre 18. En tales modalidades, los cables 18 se pueden omitir, y las características antirotación innovadoras del sistema de barrera siguen siendo importantes para la utilidad del sistema.

El segmento de barrera 10 también puede comprender puntos de elevación 20 de carretilla elevadora y transpaleta, que comprenden orificios pasantes de elevación de equipo, dispuestos en un borde inferior del segmento, así como también un segundo conjunto de puntos de elevación 20 de carretilla elevadora dispuestos encima del primer conjunto. Una abertura de drenaje 22, que puede comprender un tapón de drenaje roscado de refuerzo, está dispuesta entre los dos puntos de elevación inferiores 20. Una abertura de llenado 24 se dispone en una superficie superior del segmento, que tiene un diámetro, en una modalidad preferida preferida, de aproximadamente 20,32 cm (8 pulgadas). Ventajosamente, la abertura de llenado comprende además una tapa, que está moldeada con accesorios diseñados para asegurar una sujeción hermética con un fácil giro de 1/4 de la tapa. La tapa puede ser del tipo de cierre giratorio y la tapa puede incluir además un indicador de nivel de agua flotante 25 (Figura 13).

En la modalidad ilustrada, el lado derecho de cada segmento de barrera 10 incluye preferentemente cuatro terminales o nudillos 12, mientras que el lado izquierdo comprende cinco terminales o nudillos 12. Como se indicó anteriormente, estas terminales o nudillos 12 se configuran para entrelazarse cuando se unen dos segmentos de barrera 10 adyacentes, de modo que los orificios 14 que reciben el pasador estén alineados para recibir un pasador 16 en T. El pasador 16 en T comprende un mango de pasador 26 en T en su extremo superior y un pasador de retención 28 insertable a través de un orificio en su extremo inferior, como se ilustra en las Figuras 12-19. Para unir los segmentos de barrera 10, el pasador 16 en T se inserta hacia abajo a través de todos los orificios alineados 14. Luego, el pasador de retención 28 se inserta a través del orificio en el extremo inferior del pasador 16, para garantizar que el pasador en T no se pueda retirar inadvertidamente. En una modalidad preferida, el diámetro del pasador en T es de aproximadamente 3,175 cm (1 1/4").

Unas terminales de apilamiento 30 se disponen en la superficie superior de cada segmento de barrera, y las correspondientes cavidades moldeadas 32 se disponen en la superficie inferior del segmento de barrera 10. Por lo tanto, como se muestra en las Figuras 7 y 8, los segmentos de barrera 10 de cualquiera de las modalidades de las Figuras 6 o de las Figuras 12-19 pueden apilarse verticalmente, con los terminales de apilamiento 30 en el segmento de barrera inferior 10 que engranan con sus cavidades de apilamiento homólogos 32 en el segmento de barrera superior 10. Dos segmentos de barrera, apilados verticalmente, tienen una altura total de aproximadamente 221 cm (87 pulgadas), en una modalidad ilustrativa. Las terminales de apilamiento 30 y las cavidades 32 correspondientes se extienden de manera única a lo largo de todo el ancho, o la mayor parte de todo el ancho del segmento de barrera 10, como se muestra, para maximizar el agarre entre los terminales 30 y las cavidades 32 para un apilamiento seguro.

Los segmentos de dientes de sierra 34 comprenden paredes laterales de barrera sustancialmente planas, con cavidades en los que se extienden los segmentos de dientes de sierra, en una dirección inclinada hacia arriba, como se muestra. Esto da como resultado una función anti-ascenso, que evita que los vehículos trepen por las paredes de la barricada en caso de impacto, pero el proceso de fabricación se simplifica enormemente con respecto a los segmentos de dientes de sierra convencionales en tales paredes de barrera. En una modalidad preferida, el ángulo de inclinación de cada segmento de dientes de sierra es de aproximadamente 43 grados.

Un impacto vehicular real produce las siguientes acciones de absorción de energía en una serie de segmentos de barrera 10 como se muestra, por ejemplo, en la Figura 16:

- 1 Uno o más de los segmentos de barrera de polietileno de alta densidad (HDPE) 10 que son impactados estallan;
- 2 El agua en cada sección de explosión se libera y se dispersa en un área amplia;
- 3 Los cables 18, si están presentes, están enganchados e impiden romper o trepar la barrera;
- 4 Muchos segmentos 10 de la serie de barrera permanecen ensamblados entre sí, pero se mueven durante el impacto. Son arrastrados más cerca del punto de impacto si están en tensión o empujados hacia afuera si están

comprimidos.

Se debe señalar que relativamente pocos segmentos de barrera 10 estallarán, que dependen de la gravedad del impacto. Sin embargo, muchos segmentos de la serie se moverán y no sufrirán daños o tendrán fugas menores que se repararán fácilmente.

Se debe señalar que no existe ningún requisito de que el segmento de barrera 10 se lastre con agua. Se pueden utilizar balastos alternativos, particularmente si son dispersables. También está dentro del alcance de la invención, particularmente si se va a usar un segmento particular 10 como tratamiento final, llenar el segmento con espuma. La espuma se instalaría durante el proceso de fabricación y se podrían eliminar las aberturas de llenado y drenaje. Los cables 18 todavía podrían usarse en tal modalidad. Por supuesto, en determinadas aplicaciones, particularmente cuando sólo están presentes peatones o bicicletas, es posible omitir el balasto.

La presente invención se dirigen particularmente a diseños ventajosos que minimizan la rotación de los segmentos de barrera 10 entre sí tras el impacto de una serie de segmentos de barrera 10, como se muestra en la Figura 16, por un vehículo. Los inventores han descubierto que varias características únicas limitan la rotación relativa de los segmentos de barrera adyacentes de 10 a 5 grados o menos. Una ventaja de diseño significativa es que, como se muestra en las Figuras 1-11, cada articulación 12 puede comprender una pluralidad de orificios para pasador 14, en lugar del único orificio para pasador que se muestra en la modalidad de las Figuras 13-19.

En la modalidad ilustrada a modo ilustrativo de las Figuras 1-11, se disponen tres orificios 14 para pasadores adyacentes horizontalmente en cada nudillo, y para unir segmentos 10 adyacentes, se emplean tres pasadores 16, uno a través de cada conjunto de orificios 14 para nudillos alineados. Debido a que los nudillos 12 son anchos y se extienden a lo ancho entre las paredes laterales 36 del segmento de barrera 10, y debido a las tres conexiones de pasador adyacentes, los segmentos de barrera 10 se limitan a una rotación relativa sustancial cuando están unidos. Otra característica ventajosa es que las paredes laterales 36 a cada lado del segmento de barrera se extienden longitudinalmente más allá de la pared extrema del segmento de barrera 10 para crear un gran cavidad 38 para los nudillos. Como se muestra en la Figura 2, las paredes laterales extendidas 36 terminan en un punto aproximadamente en el centro radial de los orificios de pasador 14, que es la máxima extensión posible para crear un acoplamiento al ras de los segmentos de barrera adyacentes cuando se unen de extremo a extremo como se muestra particularmente en la Figura 11.

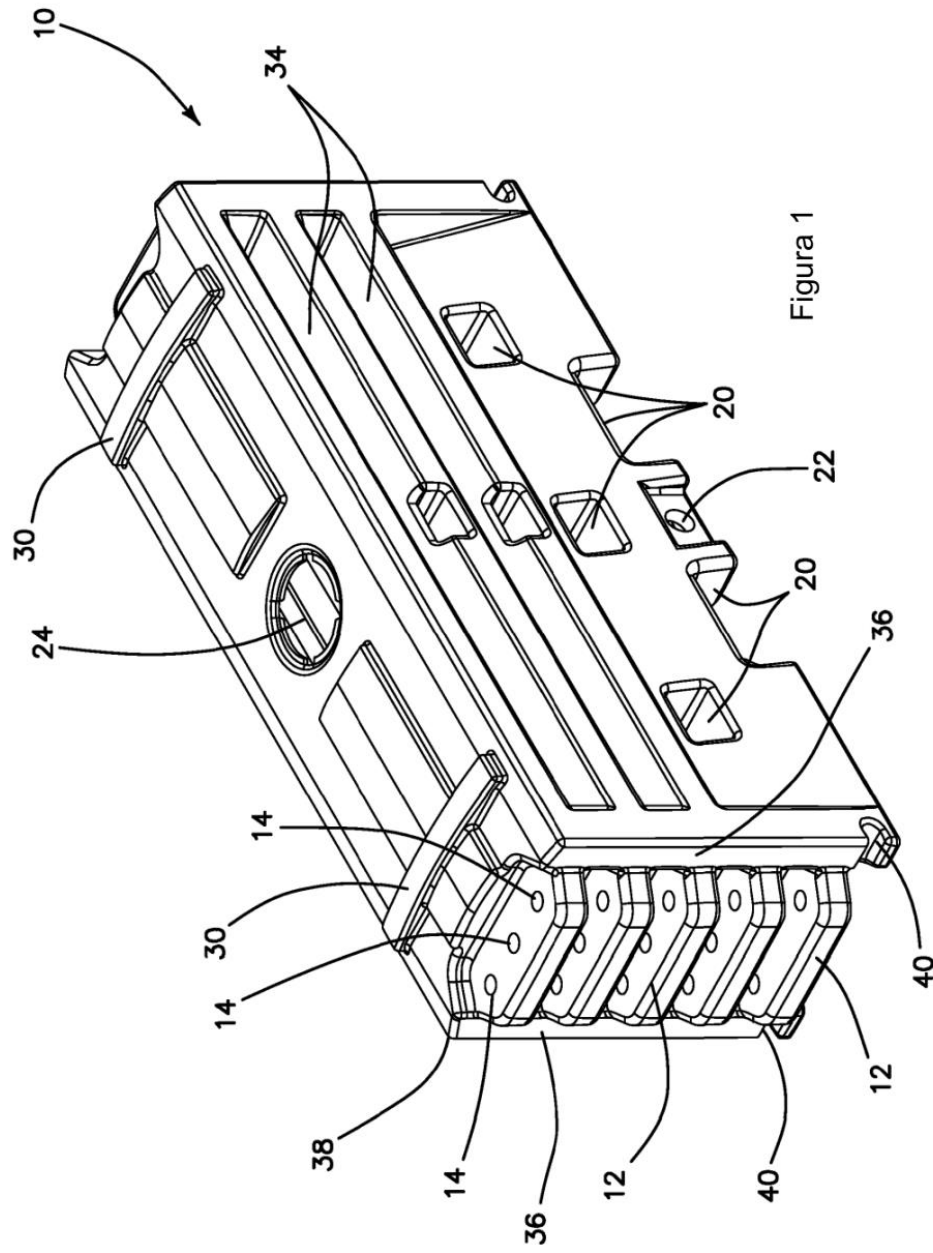
Debido a las paredes laterales extendidas 36, se dispone una abertura de acceso para las manos 40 en cada pared lateral 36, como se muestra en la Figura 1. Cuando se unen segmentos adyacentes 10, como se muestra en la Figura 11, la abertura 40 forma un óvalo. El propósito de esta abertura 40 es permitir el acceso de la mano de un usuario a las cavidades contiguas 38 con el fin de instalar o desinstalar el pasador de retención 28. En la modalidad mostrada en las Figuras 13-19, la abertura de acceso para las manos 40 se configura algo diferente, que tiene un borde superior y un borde lateral, de modo que cuando se unen segmentos adyacentes 10, la abertura 40 será de naturaleza poligonal, con el suelo formando el lado longitudinal inferior.

## REIVINDICACIONES

1. Un segmento de barrera hueco (10) que se puede rellenar con un material de balasto para su uso en el ensamblaje de una serie de segmentos de barrera huecos unidos de extremo a extremo para formar una pared de barrera, el segmento de barrera que comprende:
- un contenedor de plástico moldeado (10) que tiene paredes exteriores que definen un volumen interior y que tiene un primer extremo y un segundo extremo;
- una pluralidad de terminales de conexión (12) dispuestas en cada uno de dicho primer y segundo extremos, de modo que puedan unirse entre sí una pluralidad de segmentos de barrera de extremo a extremo;
- las paredes exteriores comprenden paredes laterales (36) que se extienden más allá de cada uno del primer y segundo extremos, para formar una cavidad (38) entre las paredes laterales extendidas (36) en cada uno del primer y segundo extremos; el segmento de barrera hueco (10) caracterizado porque hay una abertura de acceso para las manos (40) dispuesta en un extremo inferior de cada pared lateral extendida, para permitir el acceso a un pasador (28) que asegura los terminales de conexión (12), con las paredes laterales extendidas (36) de los segmentos de barrera huecos (10) contiguos en contacto al ras, en donde los terminales de conexión (12) tienen cada uno una longitud, al menos un tercio de la longitud de cada terminal de conexión (12) se dispone entre las paredes laterales extendidas (36) dentro de la cavidad (38) en el primer o segundo extremo, de modo que no más de dos tercios de la longitud de cada terminal (12) se extienda más allá de las paredes laterales extendidas del segmento de barrera.
2. El segmento de barrera hueco (10) como se mencionó en la reivindicación 1, en donde entre un tercio y la mitad de la longitud de cada terminal de conexión (12) se dispone entre las paredes laterales extendidas (36) dentro de la cavidad (38) en cualquiera del primer o del segundo extremo.
3. El segmento de barrera hueco (10) como se mencionó en la reivindicación 1 o 2, en donde aproximadamente la mitad de la longitud de cada terminal de conexión (12) se dispone entre las paredes laterales extendidas (36) dentro de la cavidad (38) en cualquiera del primer o del segundo extremo.
4. El segmento de barrera hueco (10) como se mencionó en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cuando el segmento de barrera hueco (10) se une a otro segmento de barrera hueco (10) de extremo a extremo, las paredes laterales extendidas (36) de uno de los segmentos de barrera unidos (10) entran en contacto con las paredes laterales extendidas (36) del otro de los segmentos de barrera unidos (10) entran en contacto entre sí para crear un acoplamiento al ras de los segmentos de barrera unidos (10).
5. El segmento de barrera hueco (10) como se mencionó en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cuando el segmento de barrera hueco (10) se une a otro segmento de barrera hueco (10) de extremo a extremo, las paredes laterales extendidas (36) de uno de los segmentos de barrera unidos (10) están suficientemente cerca del acoplamiento con las paredes laterales extendidas (36) del otro de los segmentos de barrera unidos (10) de modo que una rotación relativa de los segmentos de barrera unidos (10) no puede exceder los 5 grados.
6. El segmento de barrera hueco (10) como se mencionó en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde un ancho de cada uno de los terminales de conexión (12) se extiende a lo largo de todo el ancho de la cavidad (38) dentro de la cual se disponen los terminales de conexión (12) de manera que cada uno de los terminales de conexión (12) se una a las paredes laterales extendidas (36) del segmento de barrera hueco (10).
7. El segmento de barrera hueco (10) como se mencionó en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y que comprende además un orificio (14) dispuesto en cada terminal de conexión (12) para recibir un pasador (16) para asegurar los terminales de conexión (12) de segmentos de barrera contiguos (10) juntos.
8. El segmento de barrera hueco (10) como se mencionó en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada terminal de conexión (12) comprende una pluralidad de orificios espaciados (14) para recibir una pluralidad de pasadores (16) para asegurar los terminales de conexión (12) de segmentos de barrera contiguos (10) juntos.
9. El segmento de barrera hueco (10) como se mencionó en la reivindicación 8, en donde la pluralidad de orificios espaciados (14) comprende tres orificios espaciados.
10. El segmento de barrera hueco (10) como se mencionó en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada abertura de acceso para las manos (40) comprende un semióvalo, de modo que cuando se unen dos segmentos de barrera (10), se forma una abertura de acceso para las manos ovaladas.
11. El segmento de barrera hueco (10) como se mencionó en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en

donde cada abertura de acceso para las manos (40) comprende un borde superior y un borde lateral, de modo que cuando se unen dos segmentos de barrera (10), se forma una abertura de acceso para las manos poligonal, en donde una parte inferior del polígono se define por la superficie del suelo.

- 5 12. El segmento de barrera hueco (10) como se mencionó en cualquiera de las reivindicaciones 7, 8 o 9, en donde el pasador (16) comprende un pasador en T, que tiene un mango superior (26), y un pasador de retención (28) que es desechable a través de un extremo inferior del pasador (16) para mantenerlo en su lugar.
- 10 13. El segmento de barrera hueco (10) como se mencionó en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y que comprende además una pluralidad de terminales de apilamiento (30) dispuestos en una superficie superior del segmento de barrera (10), cada terminal de apilamiento (30) que se extiende a través de la mayor parte de un ancho del segmento de barrera (10).
- 15 14. Una serie de segmentos de barrera huecos (10) como se reivindicó en cualquier reivindicación anterior, unidos de extremo a extremo para formar una pared de barrera, la pluralidad de terminales de conexión (12) espaciadas verticalmente que disponen en cada cavidad, en donde las paredes laterales extendidas (36) de cada segmento de barrera (10) están al ras con las paredes laterales extendidas (36) de un segmento de barrera contiguo, de modo que la rotación relativa de los segmentos de barrera contiguos se limita o se impide.
- 20 15. La serie como se mencionó en la reivindicación 14, en donde las paredes laterales extendidas (36) de cada segmento de barrera (10) entran en contacto con las paredes laterales extendidas (36) de un segmento de barrera contiguo (10).
- 25 16. La serie como se mencionó en la reivindicación 14 o reivindicación 15, en donde la abertura de acceso para las manos (40) tiene forma ovalada.
17. La serie como se mencionó en cualquiera de las reivindicaciones 14 o 15, en donde la abertura de acceso para las manos (40) tiene forma poligonal.
- 30 18. La serie como se mencionó en cualquiera de las reivindicaciones 14, 15, 16 o 17, en donde al menos uno de los segmentos de barrera (10) está relleno con un material de balasto dispersable que comprende agua o arena.



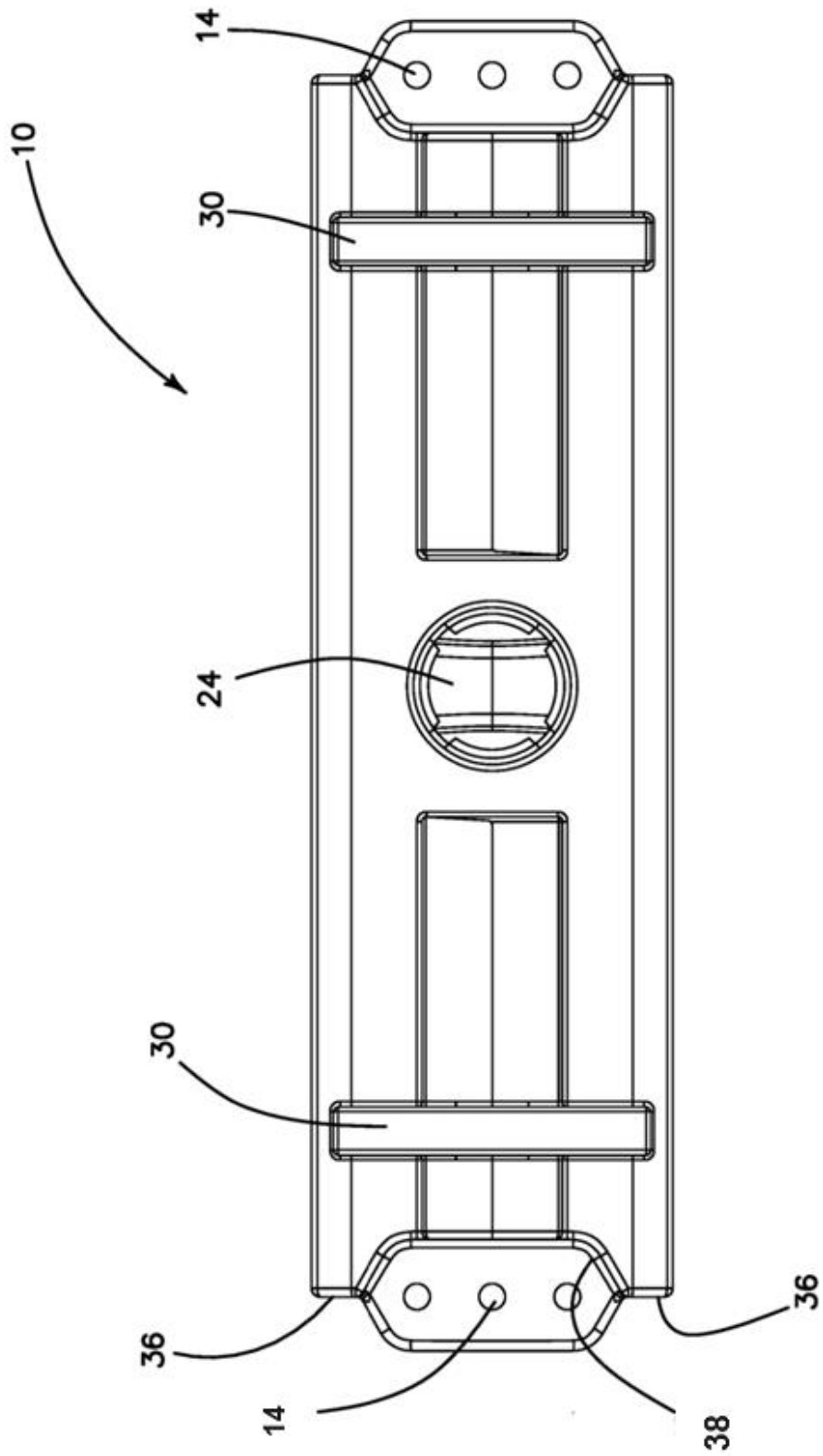


Figura 2

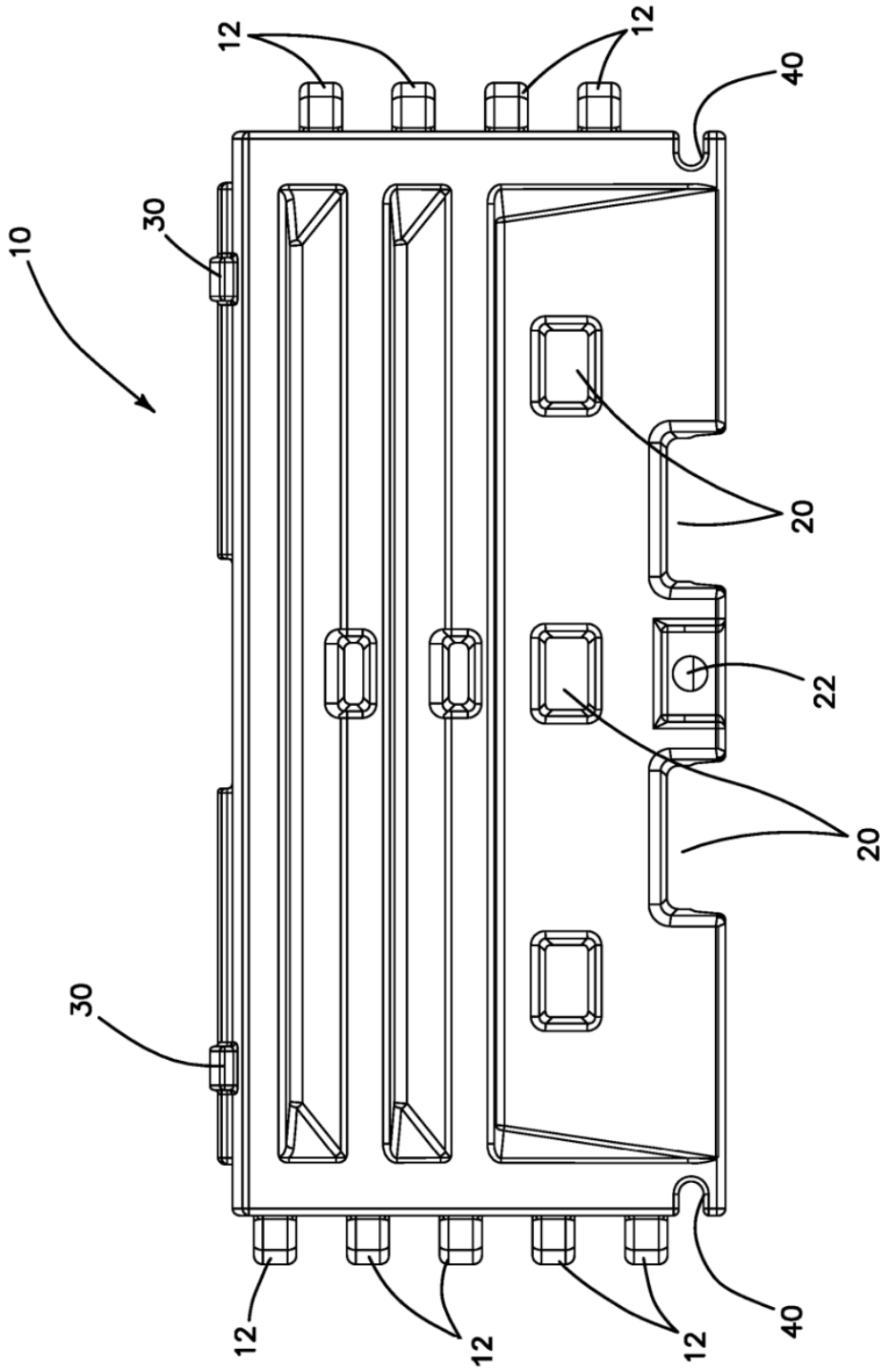


Figura 3

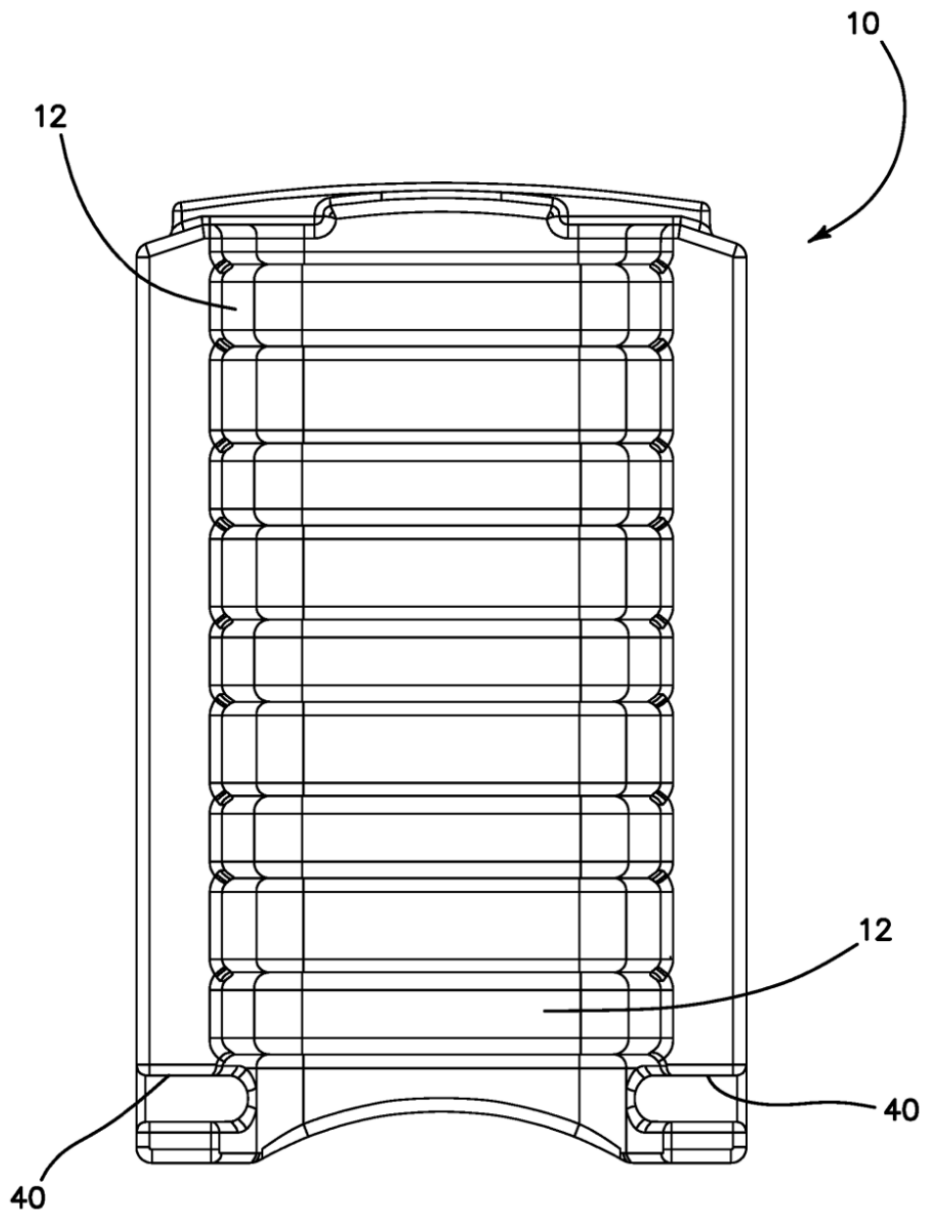


Figura 4

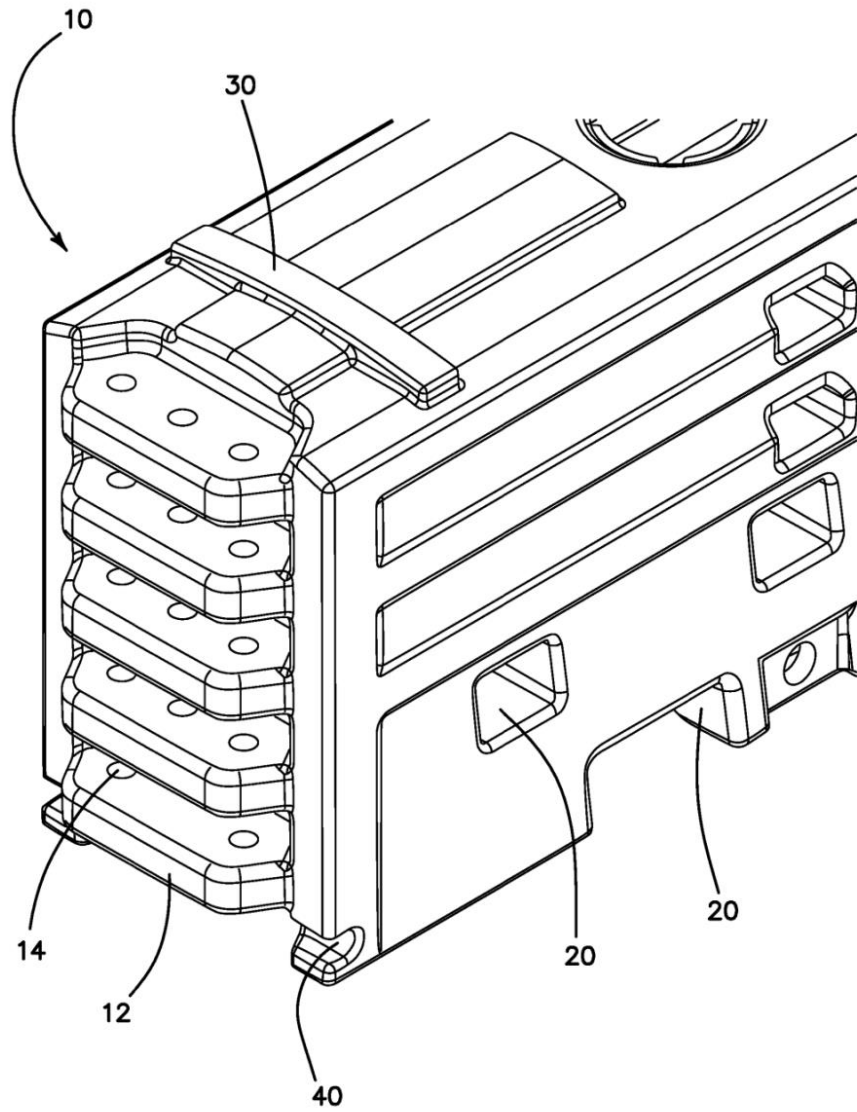


Figura 5

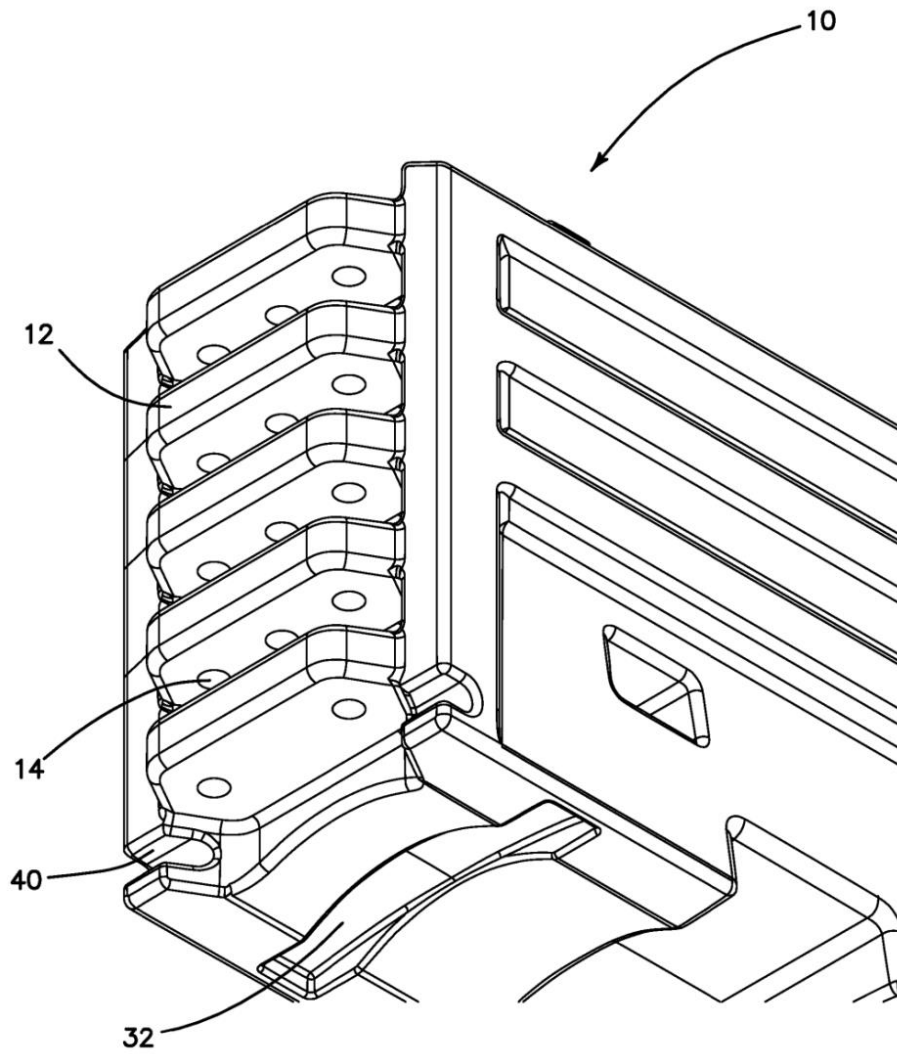


Figura 6

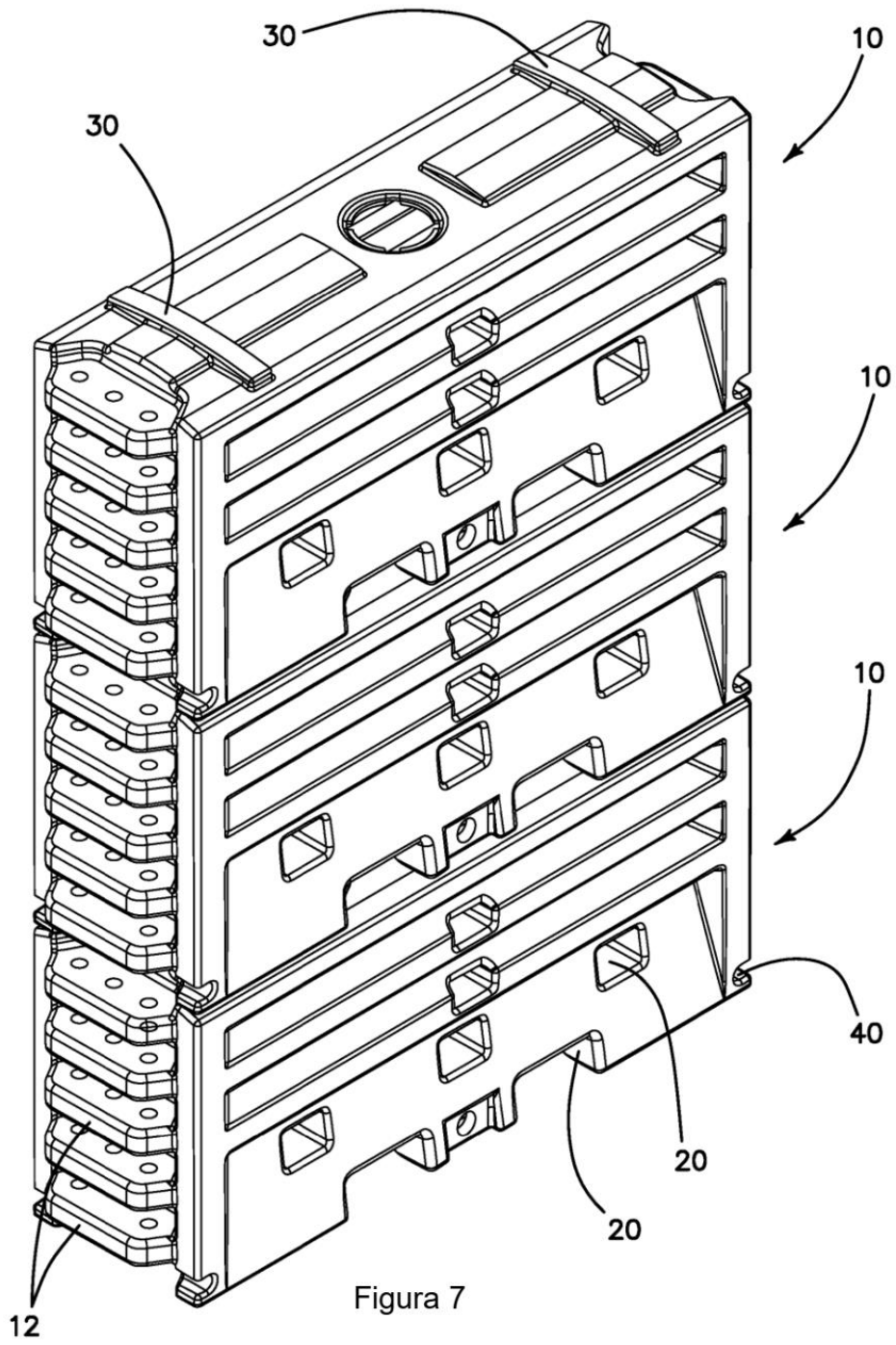
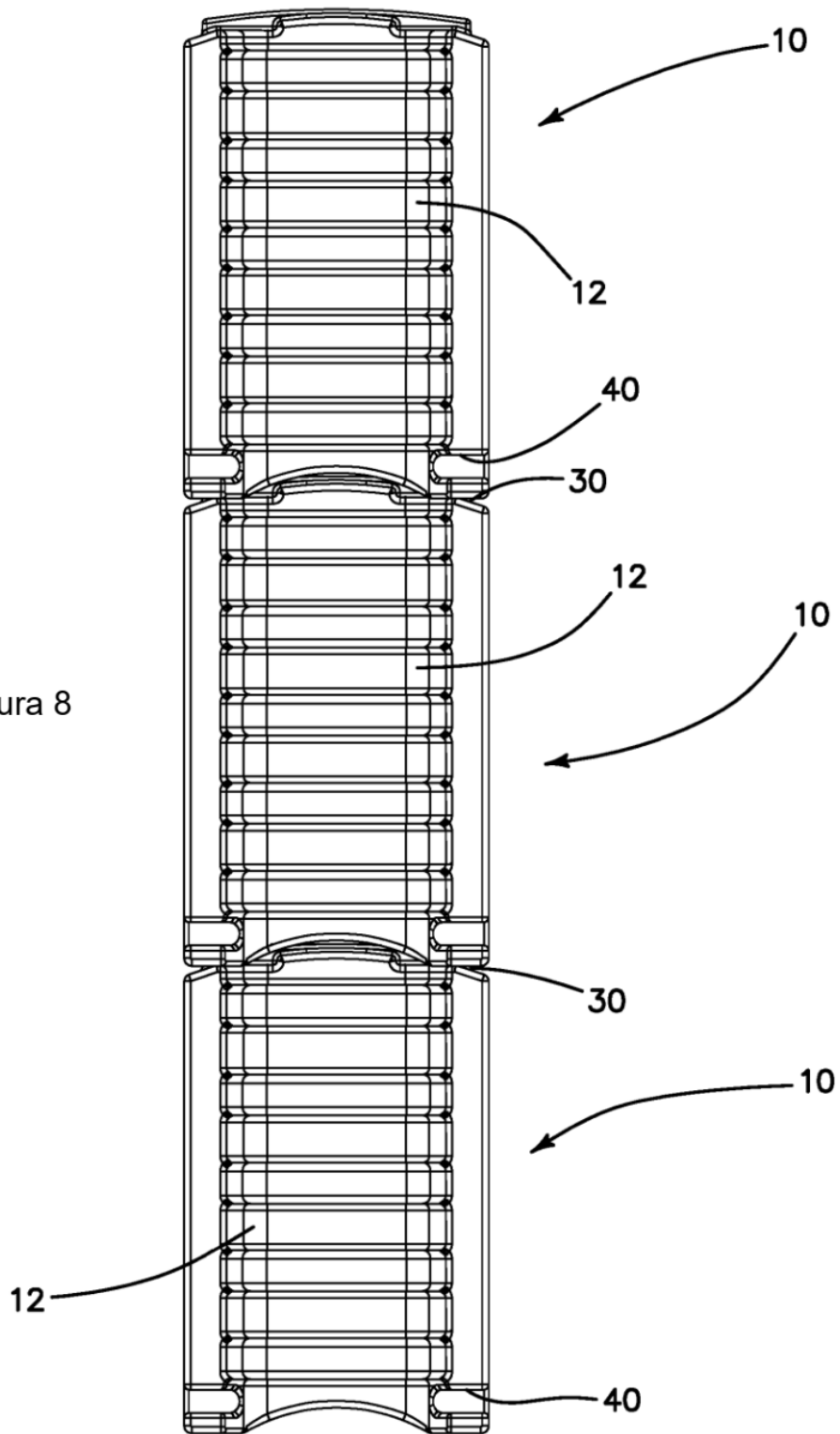


Figura 7

Figura 8



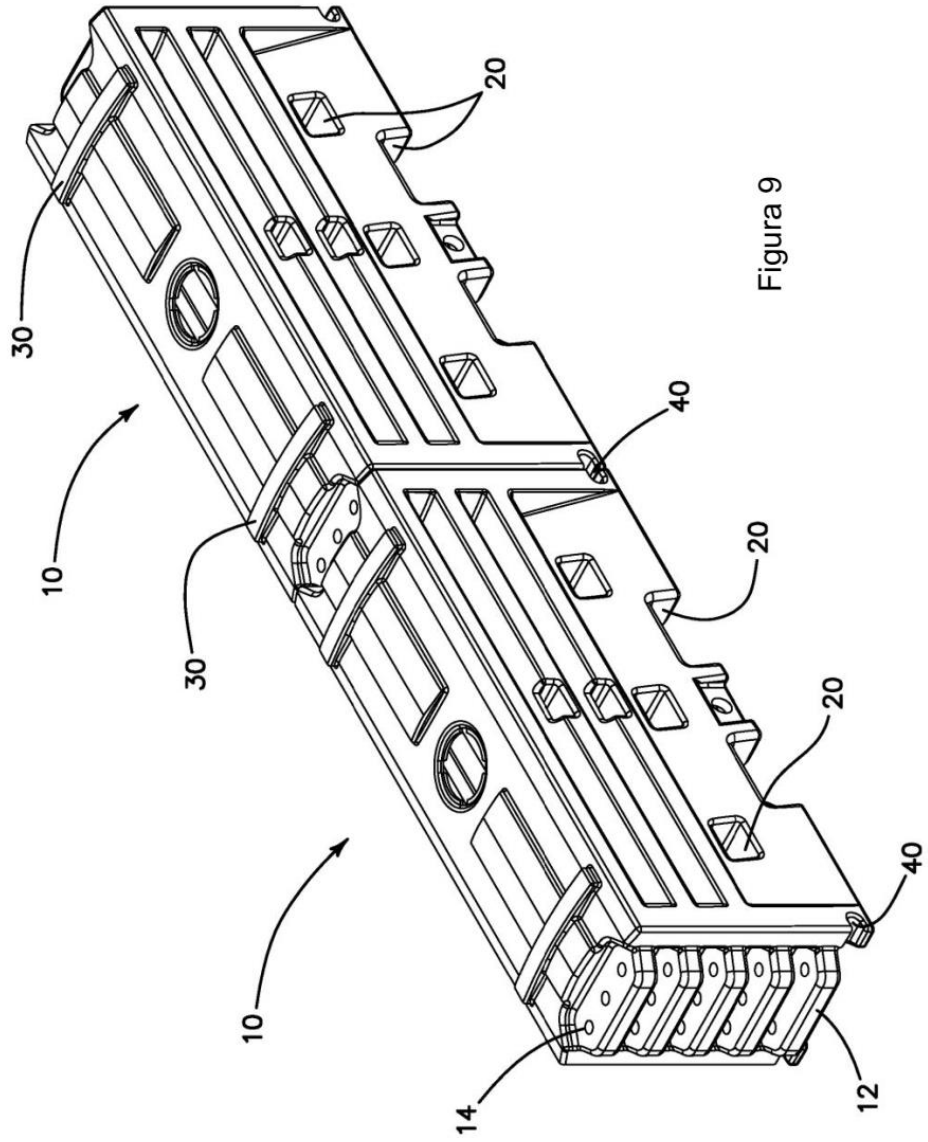


Figura 9

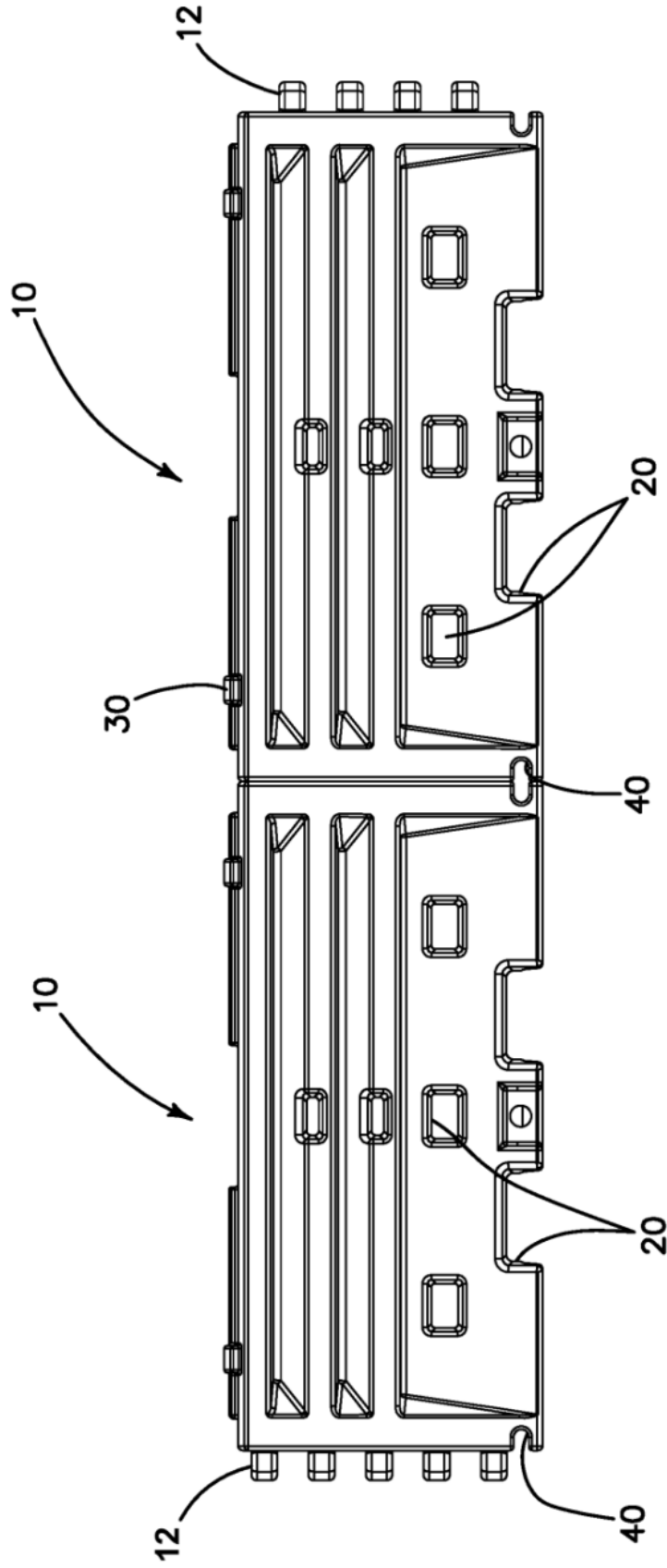


Figura 10

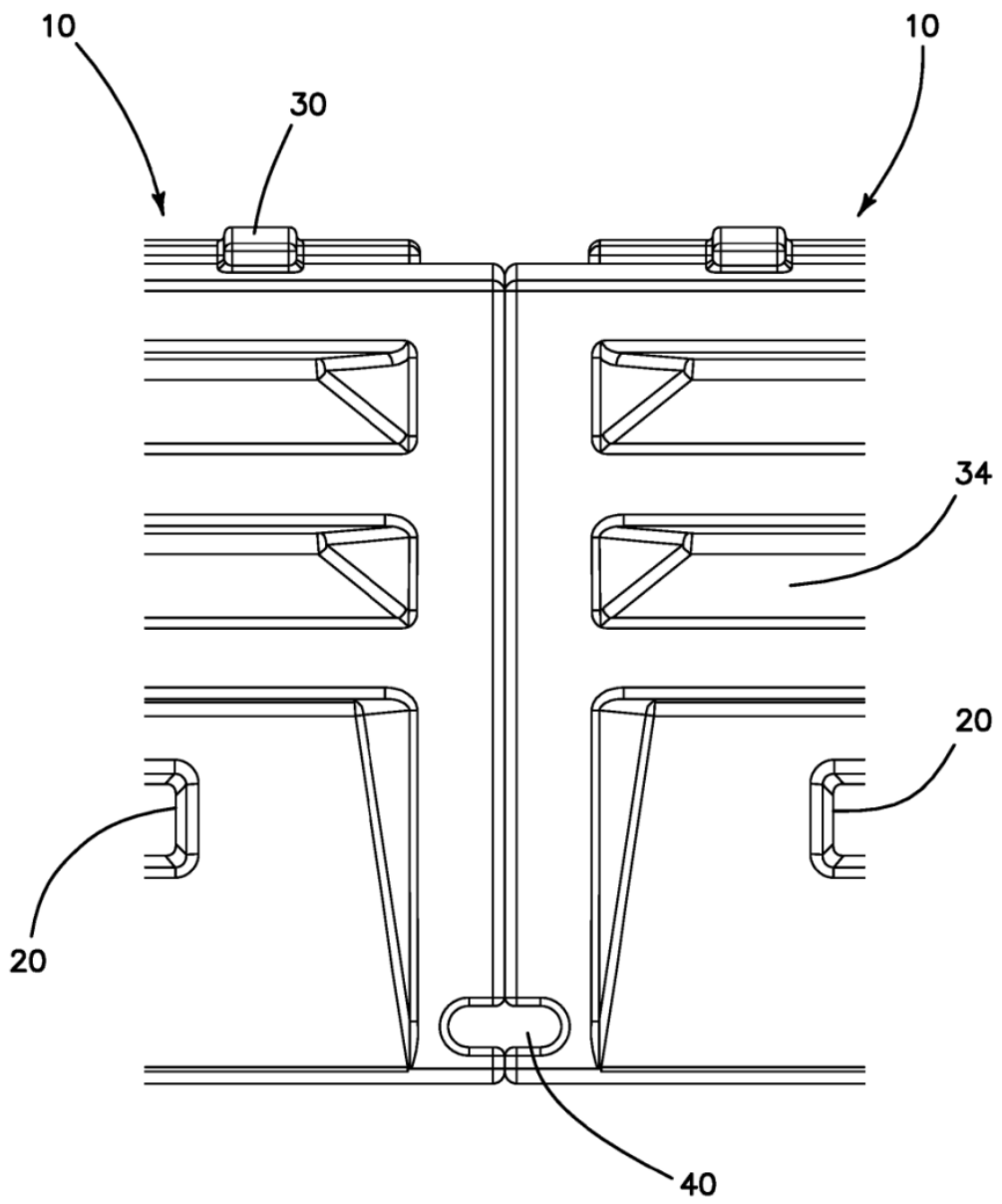


Figura 11

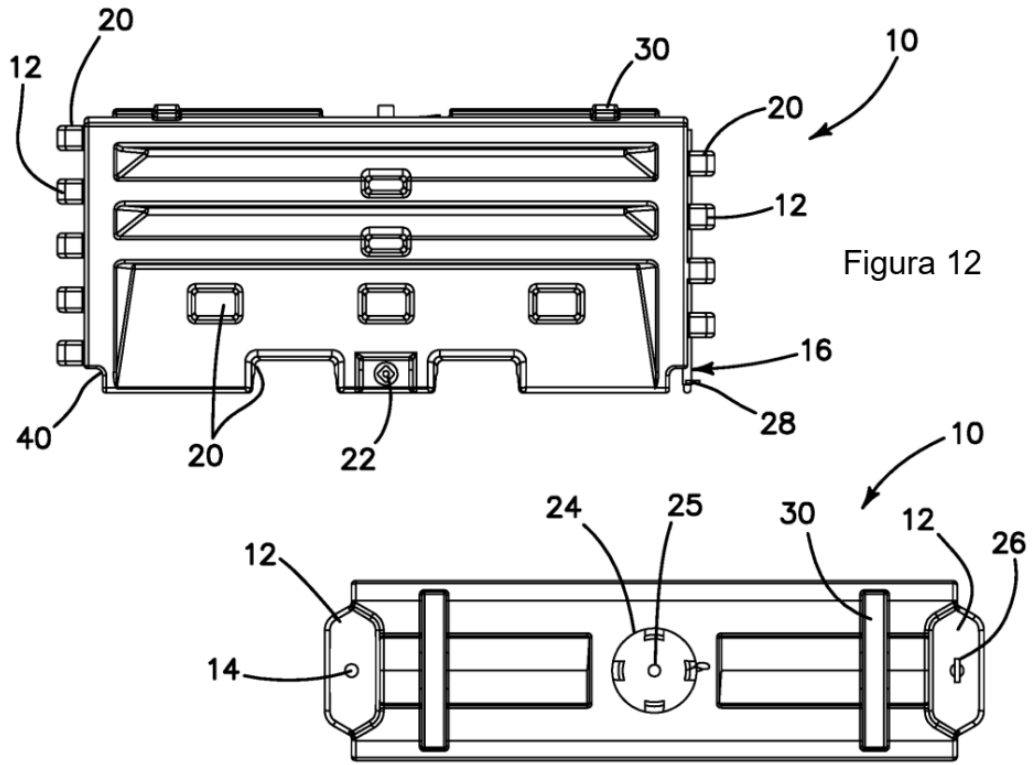


Figura 13

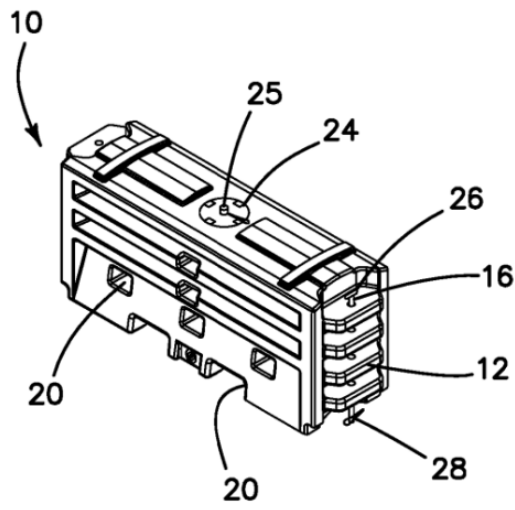


Figura 14

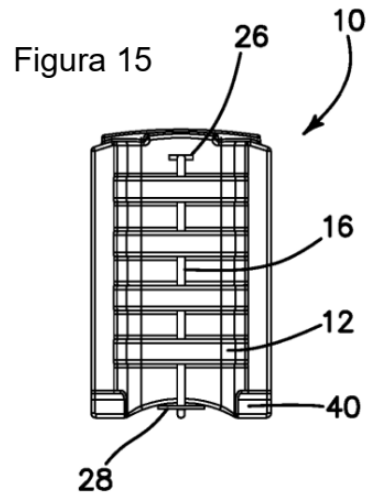


Figura 15

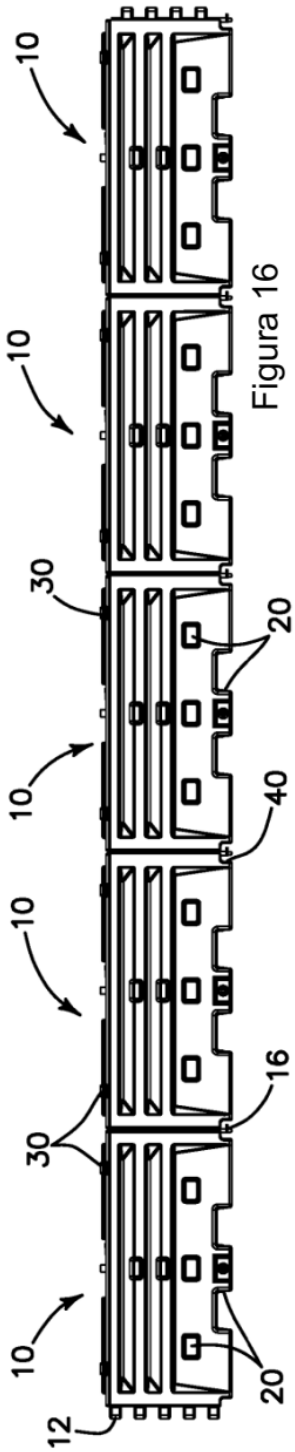


Figura 16

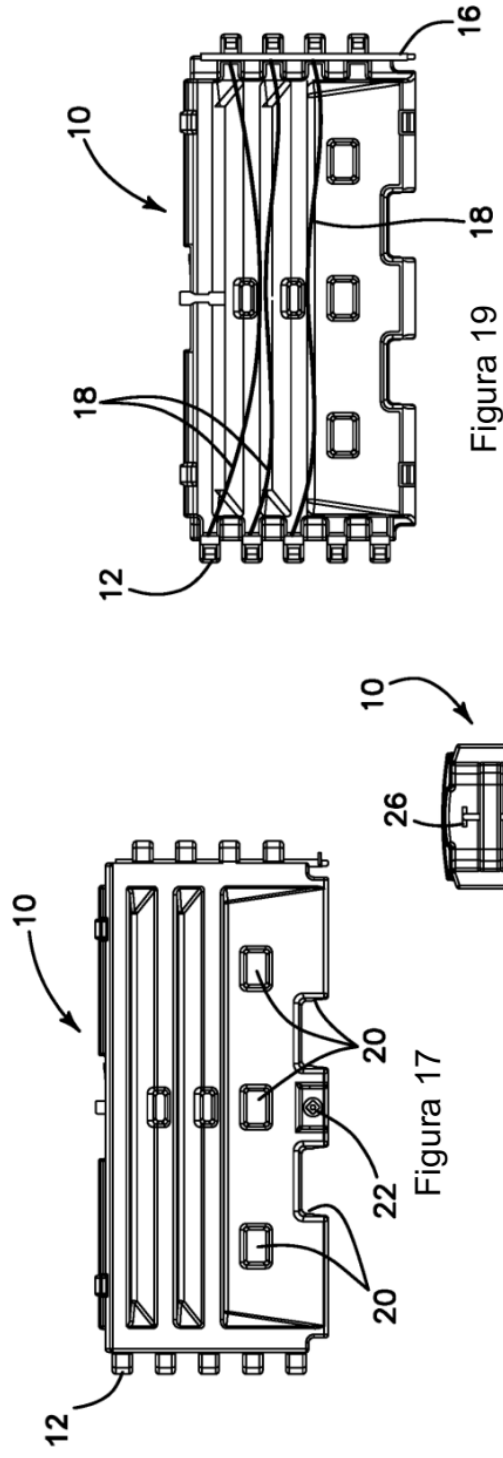


Figura 17

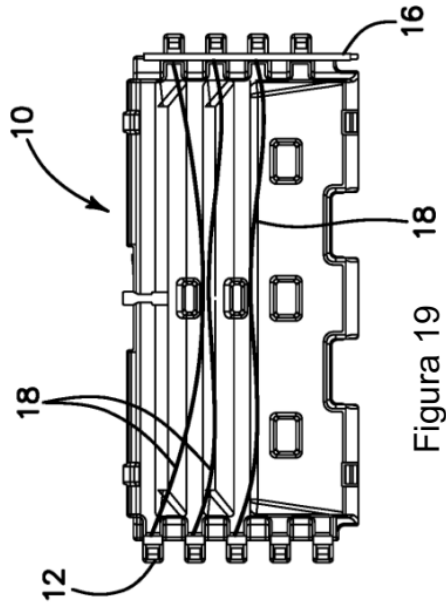


Figura 19

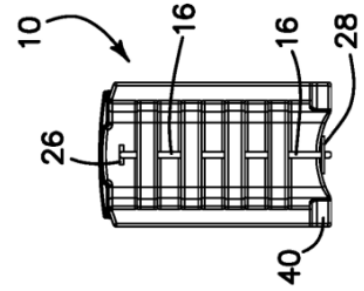


Figura 18