

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 562 258**

51 Int. Cl.:

E02B 5/02 (2006.01)

E02B 8/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2010 E 10762539 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.11.2015 EP 2417301**

54 Título: **Sistema de obstáculo reconfigurable para un canal de río**

30 Prioridad:

09.04.2009 US 168098 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.03.2016

73 Titular/es:

**RAPIDBLOCS LIMITED (100.0%)
5 Churchill Drive
Moresby Parks, Whitehaven Cumbria CA28 8UZ, GB**

72 Inventor/es:

**SHIPLEY, SCOTT RICHMOND y
LAIRD, ANDREW DUNCAN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 562 258 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 obstáculo reconfigurable para un canal de río

Referencia cruzada a solicitud relacionada

5 La presente solicitud reivindica el derecho y la prioridad de la Solicitud de Patente Provisional US 61/168.098, titulada "Sistema de obstáculo reconfigurable para un canal de río," presentada el 9 de abril de 2009, cuyo contenido se incorpora específicamente en su totalidad en este documento como referencia de todo lo que divulga y demuestra.

Antecedentes

10 Hay muchas formas de diversión en el agua. Los tipos más comunes incluyen montar en piragua y en canoa donde una persona a menudo disfruta haciendo bajar este tipo de embarcaciones por rápidos. El entorno natural proporciona rápidos que son formaciones geológicas en el lecho de un río donde el agua fluye desde una altura superior hasta una altura más baja. Mucha gente hace excursiones por aguas bravas y lo considera también un deporte. A medida que aumentan las poblaciones urbanas, aumenta la demanda de practicar deportes acuáticos cercanos.

15 El documento US 5443326 A describe un dispositivo para crear un paso acuático específico aunque temporal en un río natural o artificial. El dispositivo incluye bases que se apoyan sobre el fondo de un río y elementos que se extienden hacia arriba desde las bases. Las bases tienen agujeros formados en las mismas que reciben barras que se extienden hacia abajo desde los elementos. La colocación de las bases en el lecho del río, y la posterior instalación de elementos en las bases, permite crear obstáculos en el río, que son deseables para montar en canoa y en piragua.

20 El documento EP 0 163 292 A2 describe un dispositivo de cierre para protección contra inundaciones y para sellar canales con vigas de cierre, con un diseño de sección hueca que tiene una unión de resorte acanalado en las caras de contacto y según lo cual las vigas que están dispuestas una encima de otra están arriostradas y selladas entre sí con la ayuda de pernos de sujeción. Las caras laterales con diseño hueco tienen sobre el lado acanalado una hendidura pasante en su lado de conexión, en la que se inserta una tira de sellado. Para conectar las vigas dispuestas una encima de otra, se proporcionan soportes conectables sellados en la cimentación, que tienen de manera vertical una abertura en forma de U en la que se insertan las vigas. En el interior de la abertura, se proporcionan bandas de sellado que se desplazan verticalmente.

Resumen

30 Una realización de la presente invención puede por tanto comprender un método para configurar un conjunto de obstáculos para agua que fluye por un canal de río que comprende: proporcionar una pluralidad de rieles acanalados dispuestos en el canal de río; proporcionar un primer obstáculo que comprende: una primera caja estructural hueca; un primer bastidor de rieles acanalados que comprende una cara ranurada y una junta dispuesta delante separada por una primera pata y una segunda pata, siendo la junta del primer bastidor de rieles acanalados contigua a la primera caja estructural hueca; y un primer conector que pasa a través de la primera caja estructural hueca y del primer bastidor de rieles acanalados; fijar el primer obstáculo al canal de río con el primer conector y la pluralidad de rieles acanalados dispuestos en el canal de río, comprimiendo de ese modo la primera caja estructural hueca; proporcionar un segundo obstáculo que comprende: una segunda caja estructural hueca; un segundo bastidor de rieles acanalados que comprende una cara ranurada y una junta dispuesta delante separada por una primera pata y una segunda pata, siendo la junta del primer bastidor de rieles acanalados contigua a la segunda caja estructural hueca; y un segundo conector que pasa a través de la segunda caja estructural hueca y del segundo bastidor de rieles acanalados; fijar el segundo obstáculo al primer obstáculo con el segundo conector, comprimiendo así la segunda caja estructural hueca y configurando el conjunto de obstáculos para agua que fluye por el canal de un río.

45 Una realización de la presente invención puede comprender además un obstáculo reconfigurable para desviar agua que fluye por el canal de un río, comprendiendo: una caja estructural hueca que comprende: un lado superior y un lado inferior dispuestos opuestos entre sí desplazados uno de otro por: un lado izquierdo, un lado derecho dispuesto delante, un lado delantero y un lado posterior dispuesto delante; definiendo la caja estructural hueca una parte interior y una parte exterior separadas por el lado superior, el lado inferior, el lado izquierdo, el lado derecho, el lado delantero y el lado posterior; una primera pluralidad de aberturas formadas a través de dicho lado superior de caja estructural hueca; una segunda pluralidad de aberturas formadas a través del lado inferior de caja estructural hueca, estando la segunda pluralidad de aberturas alineadas con la primera pluralidad de aberturas; un bastidor de rieles acanalados que comprende una cara ranurada y una junta dispuesta delante separada por una primera pata y una segunda pata, siendo la junta de bastidor de rieles acanalados contigua al lado superior de caja estructural hueca; una tercera pluralidad de aberturas formadas en la junta de bastidor de rieles acanalados, estando la tercera pluralidad de aberturas alineadas con la primera pluralidad de aberturas de caja estructural hueca; un primer conector que define un primer extremo y un segundo extremo dispuestos delante, comprendiendo el primer

conector: un soporte fijado al primer extremo de primer conector; un elemento de fijación fijado al segundo extremo de primer conector; extendiéndose el primer conector a través de tanto el lado inferior de caja estructural hueca como del lado superior de obstáculo atravesando así la parte interior de caja estructural hueca; estando orientado el primer conector de manera que: el soporte de primer conector es adyacente al lado inferior de caja estructural hueca y está situado en la parte exterior de caja estructural hueca; y, el primer elemento de fijación de conector es adyacente a la cara ranurada de bastidor de rieles acanalados y está situado en la parte exterior de caja estructural hueca; el primer conector atraviesa al menos una abertura de la primera pluralidad de aberturas de caja estructural hueca, al menos una abertura de la segunda pluralidad de aberturas de caja estructural hueca, y al menos una abertura de la tercera pluralidad de aberturas de bastidor de rieles acanalados; y el soporte de primer conector está fijado a dicho canal de río desviando así flujo de agua en el canal de río.

Una realización de la presente invención puede comprender además un método para hacer un obstáculo reconfigurable que comprende: formar una caja estructural hueca que define una parte interior y una parte exterior a una temperatura mayor de 130 grados Fahrenheit; juntar un bastidor de rieles acanalados antes de enfriar la caja estructural hueca por debajo de 130 grados Fahrenheit, comprendiendo el riel acanalado aberturas formadas en el mismo; retirar una parte de la caja estructural hueca alineada con las aberturas de bastidor de rieles acanalados creando así aberturas; e instalar un conector en las aberturas de caja estructural hueca y en las aberturas de bastidor de rieles acanalados que atraviesa el interior de la caja estructural hueca.

Una realización de la presente invención puede comprender además un método para configurar un conjunto de obstáculos para agua que fluye en un canal de río que comprende: proporcionar un primer obstáculo que comprende: una primera caja estructural hueca y un primer conector que pasa a través de la primera caja estructural hueca; fijar el primer obstáculo al canal de río con el primer conector; proporcionar un segundo obstáculo que comprende: una segunda caja estructural hueca y un segundo conector que pasa a través de la segunda caja estructural hueca; fijar el segundo obstáculo al primer obstáculo con el segundo conector configurando así el conjunto de obstáculos para agua que fluye en un canal de río.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista esquemática en perspectiva que ilustra un parque fluvial que emplea una realización de la invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva que ilustra un canal de río del parque fluvial de la figura 1 provisto de una realización de un sistema de obstáculo reconfigurable de conjuntos de obstáculos para desviar agua en el canal de río.

La figura 3A es una vista en perspectiva de una pluralidad de rieles acanalados dispuestos sobre una base del canal de río ilustrado en la figura 2 y es un detalle indicado con la línea de trazos 3 en la figura 2.

La figura 3B es una ilustración de un riel acanalado alternativo.

La figura 3C es otra realización del riel acanalado que se puede utilizar para modificar un lecho de río existente.

La figura 3D es una ilustración de un ejemplo de un canal de río modificado.

La figura 4 es una vista en perspectiva de los conjuntos de obstáculos ilustrados en la figura 2 y es un detalle indicado con la línea de trazos 4 en la figura 2.

La figura 5 es una vista en perspectiva que ilustra una realización de una pared obstáculo ejemplar de los conjuntos de obstáculos ilustrados en la figura 4.

La figura 6 es una vista en alzado lateral que ilustra la pared obstáculo de la figura 5.

La figura 7A es una vista en perspectiva que ilustra un obstáculo ejemplar de la pared obstáculo ilustrada en la figura 5.

La figura 7B es una ilustración de un obstáculo que está asegurado en una base.

La figura 7C es una ilustración de una pluralidad de obstáculos apilados.

La figura 7D es otra ilustración de una pluralidad de obstáculos apilados.

La figura 7E es una ilustración de una tapa que se puede colocar sobre el lado superior de los obstáculos apilados.

La figura 7F es una vista en perspectiva de obstáculos apilados y de una tapa.

- La figura 7G es una vista de lado de obstáculos apilados con las tapas colocadas sobre la superficie superior de los obstáculos apilados.
- 5 La figura 8 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del obstáculo ilustrado en la figura 7 que muestra realizaciones ejemplares de un bastidor de rieles acanalados, de una caja estructural hueca y de una pluralidad de conectores.
- La figura 9 es una vista en planta superior que ilustra el obstáculo de la figura 7.
- La figura 10 es una vista en alzado lateral frontal que ilustra el obstáculo de la figura 7.
- La figura 11 es una vista en perspectiva que ilustra la superficie inferior de la caja estructural hueca de la figura 8.
- La figura 12 es una vista en perspectiva que ilustra la superficie superior de la caja estructural hueca de la figura 8.
- 10 La figura 13 es una vista en alzado lateral frontal que ilustra la caja estructural hueca de la figura 8.
- La figura 14 es una vista en planta superior que ilustra la caja estructural hueca de la figura 8.
- La figura 15 es una vista en alzado lateral derecha que ilustra la caja estructural hueca de la figura 8.
- La figura 16 es una vista en sección transversal que ilustra la caja estructural hueca tomada por el plano 16 - 16 en la figura 13 con bordes visibles suprimidos.
- 15 La figura 17 es una vista en sección transversal que ilustra la caja estructural hueca tomada por el plano 17 - 17 en la figura 14 con bordes visibles suprimidos.
- La figura 18 es una vista en planta superior que ilustra el bastidor de rieles acanalados de la figura 8.
- La figura 19 es una vista en sección transversal que ilustra el bastidor de rieles acanalados tomada por el plano 19 - 19 en la figura 18 con bordes visibles suprimidos.
- 20 La figura 20 es una vista en alzado lateral frontal que ilustra el bastidor de rieles acanalados de la figura 18.
- La figura 21 es una vista en alzado lateral derecha que ilustra el bastidor de rieles acanalados de la figura 18.
- La figura 22 es una vista en perspectiva del lado superior que ilustra el bastidor de rieles acanalados de la figura 18.
- La figura 23 es una vista en alzado lateral que ilustra uno de los conectores de la figura 8.
- La figura 24 es una vista en perspectiva que ilustra el conector de la figura 23.
- 25 La figura 25 es una vista en perspectiva que ilustra una realización de una columna simétrica ejemplar compuesta de los obstáculos de la figura 7.
- La figura 26 es una vista en perspectiva que ilustra una realización de una extensión de presa para aumentar la capacidad de almacenamiento de una presa.
- La figura 27 es una vista en planta superior que ilustra una realización de un obstáculo codificado.
- 30 La figura 28 es una vista en alzado lateral que ilustra el obstáculo codificado de la figura 27.
- La figura 29 es una vista en planta superior que ilustra una pluralidad de obstáculos codificados de la figura 27 dispuestos en un conjunto cooperativo.
- La figura 30 es una vista en perspectiva de un obstáculo 3000 que tiene una forma triangular.
- La figura 31 es otra vista en perspectiva del obstáculo 3000, ilustrado en la figura 30.
- 35 Descripción detallada
- La figura 1 es una vista en perspectiva de una realización de un parque fluvial artificial 100 para actividades recreativas acuáticas que está construido en una colina que tiene una dirección descendente 102. El parque fluvial artificial 100 es un parque recreativo hecho por el hombre que se puede utilizar en muchos lugares diferentes para que las personas que no vivan cerca de, o no pueden utilizar, formaciones naturales de agua puedan practicar deportes acuáticos. Deportes acuáticos incluyen, y no están limitados a, surfistas de río, piragüistas, surfistas sin tabla, surfistas, corcheros, tubers, rafters y otros deportes acuáticos. El parque fluvial 100 simula un río natural en el
- 40

que la gente puede divertirse, competir en deportes acuáticos y también proporciona un lugar para que buceadores de rescate realicen o practiquen operaciones de rescate.

El parque fluvial 100 está construido sobre una colina que permite que la fuerza de la gravedad cree flujo de agua en una dirección generalmente descendente 102. Es decir, el agua fluye desde un estanque superior 104, baja por un canal de río 120 y llega a un estanque inferior 106. Mientras el agua desciende por el canal de río 120, el agua es obstruida por los conjuntos de obstáculos 126 que hacen que el agua se acelere, cambie de dirección y en general proporcione un entorno desafiante para practicar piragüismo y otros deportes acuáticos. Después de que el agua sale del canal de río 120 hacia el estanque inferior 106, el agua es bombeada mecánicamente al estanque superior 104 a través de la estación de bombeo 110. Alternativamente, el agua fluye desde una fuente, tal como un arroyo o lago, y sale del estanque inferior 106 hacia el arroyo con una elevación menor o hacia otro lago. Usuarios del parque fluvial tales como piragüistas individuales 114 - 118, se desplazan desde el estanque superior 104 descendiendo por el canal de río 120 hasta el estanque inferior 106. El canal de río 120 está provisto de conjuntos de obstáculos 126 que interrumpen el flujo de agua en el canal de río 120, haciendo que el descenso por el canal de río 120 sea desafiante. Los conjuntos de obstáculos 126 son reconfigurables. Es decir, los conjuntos de obstáculos 126 pueden ser reconfigurados para permitir varios tipos de rápidos por el canal de río 120. Por ejemplo, los conjuntos de obstáculos 126 ilustrados en la figura 1 están configurados para permitir que el agua se desplace de un lado a otro a fin de imitar formaciones geológicas de un lecho natural. Los conjuntos de obstáculos 126 están fijados a una base 122 del canal de río 120, en el que rieles acanalados 124 están embebidos en la base del canal de río 122. Los conjuntos de obstáculos 126 incluyen al menos una pared obstáculo 128 que se monta y se fija al canal de río 120.

Una vez que el piragüista 118 u otro usuario del parque fluvial ha descendido por el canal de río 120 y desea volver al estanque superior 104, puede realizar la elevación a través de la cinta transportadora 108 o dispositivo similar que transporta piragüistas 114 - 118 u otros usuarios del parque fluvial desde el estanque inferior 106 al estanque superior 104. Las actividades en el parque fluvial 100 pueden ser supervisadas por personal situado en la torre de control 112 para proporcionar una experiencia segura y agradable. Cabe señalar que otros usuarios del parque fluvial pueden incluir surfistas de río, piragüistas, surfistas sin tabla, surfistas, corcheros, tubers, rafters, y cualquier otro deportista acuático que participe en deportes acuáticos, denominados genéricamente en este documento piragüistas. La figura 1 también ilustra una isla 130 que es opcional.

La figura 2 es una vista en perspectiva del canal de río 120 que tiene conjuntos de obstáculos 126. Como se muestra en la figura 2, el canal de río 120 incluye una base 122, una pared izquierda 204 y una pared derecha 202. La base 122, la pared izquierda 204 y la pared derecha 202 pueden estar hechas de cualquiera de una variedad de materiales duraderos, por ejemplo, cemento. La base 122 puede adaptarse a la topología de la colina en la que el agua fluye generalmente en dirección descendente 102, aunque se ilustra como una sección plana con fines descriptivos. La pared izquierda 204 intersecta la base 122 en un ángulo (por ejemplo perpendicular, o cualquier otro ángulo entre vertical y horizontal) y se eleva por encima de la base 122; por ejemplo, aproximadamente seis pies o más. La pared derecha 202 es similar a la pared izquierda 204 como se ilustra. La base 122, la pared izquierda 204 y la pared de la derecha 202 crean el canal de río 120 para transportar agua en una dirección descendente 102. Aunque el canal de río 120 se muestra recto en la figura 2, puede ser curvado en una o más direcciones.

La figura 3A es una vista en perspectiva de una pluralidad de rieles acanalados 124 indicados con la línea de trazos 3 en la figura 2. Como se muestra en la figura 3A, la pluralidad de rieles acanalados 124 pueden estar embebidos en la base de canal de río 122 o, alternativamente, fijados a la base de canal del río 122 en el modo que se describe a continuación. Si los rieles acanalados 124 están embebidos en la base de canal de río 122, como se ilustra en la figura 3A, los rieles acanalados 124 están a ras de la superficie superior 314 de la base 122 del canal de río 120. Los rieles acanalados 124 comprenden rieles acanalados individuales 302 - 312. Aunque los rieles acanalados 124 se ilustran como rieles acanalados disponibles en el mercado, se pueden utilizar otras realizaciones que permitan una estructura de conexión / desconexión fácil para conectar y desconectar los conectores 526 (figura 8). La descripción de los rieles acanalados 124, por ejemplo el riel acanalado individual 302, se puede aplicar a otros rieles acanalados 304 a 312, debido a la similitud con el riel acanalado 302. El riel acanalado 302 comprende una base de riel 316, una primera pata 318, una segunda pata 320 y un lado superior ranurado 322. La primera pata 318 y la segunda pata 320 se conectan de forma sustancialmente perpendicular a la base de riel 316, formando una abertura 324. El lado superior ranurado 322 se puede formar perfilando los extremos de las patas primera y segunda 318, 320 para crear una característica capaz de recibir un conector, como se ilustra en la figura 19. Cuando los rieles acanalados 124 se cementan in situ, un inserto de espuma extraíble (no mostrado) puede ser utilizado para impedir que el cemento húmedo entre por la abertura 324. Después de que el cemento ha endurecido, el inserto de espuma extraíble puede ser retirado de la abertura 324 para permitir el uso de los rieles acanalados 124. Los rieles acanalados 124 se pueden cementar in situ durante la fabricación del canal de río 120 como se describe y se muestra en la figura 3A, o los rieles acanalados 124 pueden fijarse a una base previamente cementada 122 del canal de río 120. Si los rieles acanalados 124 se fijan a la base de canal de río previamente cementada 122, los rieles acanalados 124 pueden, por ejemplo, fijarse con anclajes asegurando firmemente los rieles acanalados 124 a la base 122, como se describe con más detalle con respecto a la figura 19. Los rieles acanalados ya se embeben dentro de la base 122, o se fijan a la base 122 con anclajes, los rieles acanalados 124 se pueden colocar en cualquier posición a lo largo de la longitud de los rieles acanalados 128. La figura 3A ilustra los rieles acanalados 124 paralelos al flujo de agua que distribuye fuerzas aplicadas a los conjuntos de obstáculos 126 (figura 2) a través

de toda la longitud de los rieles acanalados 124. El lado superior ranurado 322 del riel acanalado 302 permite que los conjuntos de obstáculos 126 (figura 2) sean fijados en una variedad de lugares en el canal de río 120. Estos lugares se pueden cambiar según sea necesario para "ajustar" el flujo de agua en el canal de río 120 a fin de crear un entorno de parque fluvial desafiante.

5 La figura 3B es una vista isométrica de otra realización de un riel acanalado 326. Como se muestra en la figura 3B, el riel acanalado tiene una primera pata 330, una segunda pata 332 y una base 340. La primera pata 330 y la segunda pata 332 forman una abertura 328. La primera pata 330 y la segunda pata 332 tienen formas curvadas que forman ganchos 342, 344. Unas bridas 334, 336, 338 están formadas a partir de la parte de base 340. Las bridas 334 - 338 ayudan en el anclaje del riel acanalado 326 a la base 122 (figura 3A) cuando se forma la base 122. Por ejemplo, el riel acanalado 326 puede colocarse en cemento para que las bridas 334 - 338 mantengan el riel acanalado 326 en el cemento endurecido.

10 La figura 3C ilustra otra realización de un riel acanalado 346. Como se muestra en la figura 3C, el riel acanalado 346 comprende una primera pata 348, una segunda pata 350 y una base 352. En la base 352 hay formadas aberturas, tales como las aberturas 354, 356. El riel acanalado 346 puede ser utilizado como un riel acanalado para modificar un canal de río existente, tal como el canal de río 120 que se ilustra en la figura 2 para que incluya rieles acanalados.

15 La figura 3D es una ilustración de un ejemplo del modo en el que un riel acanalado, tal como el riel acanalado 346, se puede utilizar para modificar un canal de río 120 existente. Como se muestra en la figura 3D, el riel acanalado 346 se ancla a la base de canal original 358 usando tornillos de anclaje 360. Una vez que los rieles acanalados 346 están instalados en la base de canal original 358, se utiliza cemento o lechada 362 para rellenar las partes que rodean el riel acanalado 346.

20 La figura 4 es una ilustración indicada con la línea de trazos 4 en la figura 2 de conjuntos de obstáculos 126, fijados a rieles acanalados 124, del canal de río 120. Aunque se puede montar un gran número y variedad de tamaños y geometrías de los conjuntos de obstáculos 126, se proporcionan realizaciones ejemplares con fines ilustrativos, y se ha de entender que se pueden crear otras configuraciones según se requiera. Como se ilustra en la figura 4, una realización ejemplar de los conjuntos de obstáculos 126 es la pared obstáculo 128 que comprende un primer obstáculo 402, 700, un segundo obstáculo 404, un tercer obstáculo 406, un cuarto obstáculo 408 y un quinto obstáculo 410. Los conjuntos de obstáculos 126 se pueden fijar al canal de río 120 en cualquiera de una variedad de configuraciones. Por ejemplo, la pared obstáculo 128 se fija al canal de río 120 a través de los rieles acanalados 124 para formar una sola fila de obstáculos, mientras que otras paredes obstáculo utilizan múltiples filas.

25 La figura 5 es una vista en perspectiva de la realización de la pared obstáculo 128 ilustrada en la figura 4. Como se ilustra en la figura 5, la pared obstáculo 128 está hecha de una pluralidad de obstáculos individuales 502 formados en capas 504. La pared obstáculo 128 que se ilustra en la figura 5, incluye una primera capa 506, una segunda capa 508, una tercera capa 510, una cuarta capa 512 y una quinta capa 514. Cada una de las capas 504 tiene una pluralidad de obstáculos individuales 502, como se ha mencionado anteriormente. Por ejemplo, la primera capa 506 tiene un primer obstáculo 402, un segundo obstáculo 404, un tercer obstáculo 406, un cuarto obstáculo 408 y un quinto obstáculo 410. Los obstáculos 402 - 410 de la primera capa 506 están alineados de lado a lado para crear una sección contigua de la pared obstáculo 128. De una manera similar, otras capas 504 tienen obstáculos individuales 502. Por ejemplo, para montar la pared obstáculo 128, la primera capa 506 se fija a rieles acanalados 124 de la base de canal de río 122 (mostrada en la figura 3), en el que la primera capa 506 incluye el primer obstáculo 402, el segundo obstáculo 404, el tercer obstáculo 406, el cuarto obstáculo 408 y el quinto obstáculo 410. De una manera similar, los obstáculos individuales 502 de la segunda capa 508 se fijan a la primera capa 506. A este respecto, los conectores 526 se conectan al bastidor de rieles acanalados 528 de los obstáculos en la primera capa 506. De una manera similar, la tercera capa 510 se fija a la segunda capa 508, la cuarta capa 512 se fija a la tercera capa 510 y la quinta capa 514 se fija a la cuarta capa 512. Las capas 506 - 514 se fijan físicamente a la capa situada por debajo, por ejemplo, la segunda capa 508 se fija a la primera capa 506. La fijación física de capas adyacentes se lleva a cabo mediante los conectores 526 que pasan a través de los obstáculos 502 y los fijan a la capa de abajo a través de soportes situados en el lado inferior de los conectores 526 y el bastidor de rieles acanalados 528.

35 La figura 6 es una vista en alzado lateral de la pared obstáculo 128 ilustrada en la figura 5. Como se muestra en la figura 6, la pared obstáculo 128 tiene capas individuales 504 que están apiladas y fijadas entre sí para formar la pared obstáculo 128. Los bloques encajan entre sí de manera que soportan la estructura de pared.

40 La figura 7A es una vista en perspectiva de un obstáculo ejemplar 700 que es sustancialmente idéntico a los otros obstáculos 402 - 410 (mostrados en la figura 5). Aunque el obstáculo ejemplar 700 se describe e ilustra como un objeto rectangular, se pueden utilizar también otras formas volumétricas tales como cuadrada, circular, triangular, etc. El obstáculo 700 es una forma volumétrica que tiene superficies planas para crear turbulencia cuando esté instalado en el canal de río 120 (se muestra en la figura 1). Como se ilustra en la figura 7A, el obstáculo 700 comprende un lado superior 702, un lado inferior 704, un lado delantero 706, un lado posterior 708, un lado izquierdo 710 y un lado derecho 712. El lado superior 702 y el lado inferior 704 son paralelos entre sí y están separados por

- una altura 714. El lado superior 702 y el lado inferior 704 están separados por el lado delantero 706, el lado posterior 708, el lado izquierdo 710 y el lado derecho 712. El lado delantero 706 y el lado posterior 708 son paralelos entre sí y están separados por una profundidad 715. El lado izquierdo 710 y el lado derecho 712 son paralelos entre sí y están separados por una longitud 716. En una realización ejemplar, la altura 714 es de aproximadamente diez pulgadas (10"), la profundidad 715 es de unas veinte pulgadas (20") y la longitud 716 es de cerca de cuarenta pulgadas (40"). El obstáculo 700 incluye un bastidor de rieles acanalados 718, una caja estructural hueca 720 y una pluralidad de conectores 526. En términos generales, el bastidor de rieles acanalados 718 está situado en el lado superior 702 del obstáculo 700, la caja estructural hueca 720 está situada en el centro del obstáculo 700 y la pluralidad de conectores 526 se extienden desde el lado inferior 704 al lado superior 702 del obstáculo 700. Cuando se monta como se ilustra en la figura 7A, el bastidor de rieles acanalados 718 encaja en una depresión de riel acanalado 802 (figura 8) de la caja estructural hueca 720 de manera que las aberturas 1812, 1826, 1840, 1854 (figura 18) en el bastidor de rieles acanalados 718 se alinean con las aberturas superiores 812 (figura 12) de la caja estructural hueca 720. Las aberturas alineadas en el bastidor de rieles acanalados 718 y en la caja estructural hueca 720 reciben los conectores 526 como se describe más adelante.
- 15 La figura 7B es otra vista del obstáculo 700, que se muestra fijado a la base 122. Como se ilustra en la figura 7B, la base 122 tiene rieles acanalados formados en la misma, tal como el riel acanalado 302. El obstáculo 700 está acoplado al riel acanalado 302 a través del conector 526. El conector 526 puede comprender un eje roscado con una tuerca 724, que se aprieta sobre una arandela 722. La arandela 722 fuerza el bastidor de rieles acanalados 528 sobre la superficie del obstáculo 700 para mantener el obstáculo 700 en el riel acanalado 302 y la base 122.
- 20 La figura 7C ilustra un obstáculo apilado 734. El obstáculo apilado 734 comprende un obstáculo 728, un obstáculo 730 y un obstáculo 732. El obstáculo 728 está acoplado a los rieles acanalados 736, 738 en el modo descrito con respecto a la figura 7B. El obstáculo 730 está acoplado al bastidor de rieles acanalados de obstáculo 728, tal como el bastidor de rieles acanalados 528 ilustrado en la figura 7B. Del mismo modo, el obstáculo 732 está acoplado al bastidor de rieles acanalados de obstáculo 730 usando conectores tales como el conector 740.
- 25 La figura 7D es una ilustración del modo en el que una pluralidad de obstáculos se pueden conectar para formar una pared o torre. Los obstáculos 728, 730, 732 están acoplados juntos en el modo ilustrado en la figura 7C. Del mismo modo, los obstáculos 742, 744, 750 están conectados uno a otro en la forma de la pluralidad de obstáculos apilados 752 que se ilustran en la figura 7D. Este proceso se puede repetir para crear una pared de obstáculos apilados con una altura deseada.
- 30 La figura 7E es una ilustración de una tapa 754. Como se ilustra en las figuras 7B, 7C y 7D, los conectores se extienden desde el lado superior de los obstáculos apilados. Por ejemplo, en la figura 7C, el conector 740 se extiende hacia arriba desde el obstáculo apilado 734. Es deseable proteger a los usuarios de un parque fluvial, tal como el parque fluvial 100 (figura 1), para que no se lesionen en los conectores. Por tanto, se puede proporcionar una tapa 754 que cubra los conectores que se extienden hacia arriba desde los obstáculos apilados. Se pueden utilizar conectores accionados por resorte, tal como el conector accionado por resorte 756, que se acoplan al bastidor de rieles acanalados del obstáculo superior. Se pueden utilizar cuatro conectores accionados por resorte, tales como el conector accionado por resorte 756, para anclar la tapa 754 al obstáculo apilado superior, tal como el obstáculo 750 en la figura 7D. La tapa 754 tiene las esquinas redondeadas 758 para evitar lesiones. Además, una superficie antideslizante 760 puede ser moldeada en la superficie superior de la tapa 754 para ayudar a prevenir que un usuario del parque fluvial se resbale y se caiga.
- 35 40
- La figura 7F es una vista en perspectiva de una pluralidad de obstáculos apilados 766 y una tapa 764. La tapa 764 está dispuesta en el lado superior de los obstáculos apilados 766. Salientes, tales como el saliente 762, en la superficie superior de la capa superior de los obstáculos apilados 766 están acoplados en una depresión o abertura (no mostrada) de la tapa 764. Como se muestra también en la figura 7F, la tapa 764 tiene una superficie antideslizante 760.
- 45
- La figura 7G es una vista de lado de los obstáculos apilados 766 con la tapa 764 y la tapa 768 dispuestas en el lado superior de los obstáculos apilados 766. Como se muestra en la figura 7G, las tapas 764, 768 tienen esquinas redondeadas para evitar que se lesione un usuario del parque fluvial 100 que puede o bien deslizarse por la superficie superior de los obstáculos apilados 766 o estar de pie sobre la superficie superior de los obstáculos apilados 766.
- 50
- La figura 8 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del obstáculo 700 ilustrado en la figura 7. Como se ilustra en la figura 8, el bastidor de rieles acanalados 718, la caja estructural hueca 720 y la pluralidad de conectores 526 pueden montarse cuando la caja estructural hueca está todavía caliente (por encima de 130 grados Fahrenheit) de manera que el bastidor de rieles acanalados 718 es empujado hacia la depresión de bastidor de rieles acanalados 802. El bastidor de rieles acanalados 718 está orientado de manera que las juntas 1814, 1816, 1828, 1842 (figura 18) de los rieles acanalados 1802, 1804, 1806, 1808 (figura 18), respectivamente, se ponen en contacto con el lado inferior de la depresión de riel acanalado 802 y la pluralidad de aberturas superiores 812 (figura 12) de la caja estructural hueca 720 se alinean con las aberturas de los rieles acanalados 1802, 1804, 1806, 1808 (figura 18). Cuando ha sido completamente empujada hacia la depresión de riel acanalado 802, la superficie superior del

bastidor de rieles acanalados 718 queda a ras del lado superior 702 de la caja estructural hueca 720. El enfriamiento de la caja estructural hueca 720 da lugar a la contracción que fija firmemente el bastidor de rieles acanalados 718 a la caja estructural hueca 720. A continuación, la pluralidad de aberturas inferiores 1112 (figura 11) se cortan en la caja estructural hueca 720 como se ha descrito anteriormente. A continuación, el primer conector 804, el segundo conector 806, el tercer conector 808 y el cuarto conector 810 se pueden fijar a la caja estructural hueca 720 y al bastidor de rieles acanalados 718 fijado a la misma. Alternativamente, la caja estructural hueca 720 puede ser moldeada y remachada y el bastidor de rieles acanalados 718 se puede colocar en la depresión de riel acanalado 802, mientras que la caja estructural hueca no está caliente (es decir, no por encima de 130 grados Fahrenheit), y los conectores 804 - 810 pueden fijar el bastidor de rieles acanalados 718 a la caja estructural hueca 720.

Ya que en una realización ejemplar los obstáculos 402 - 410 son sustancialmente los mismos, ha de entenderse que el proceso de instalación de obstáculos, tales como el obstáculo 700, en la base de canal de río 122 va a producirse de la misma manera, los otros obstáculos se van a fijar del mismo modo. Suponiendo que el primer obstáculo 402 es el obstáculo 700, se fija a la base 122 conectando los soportes (por ejemplo, primer soporte conector 2312, figura 24) del primer conector 804 (figura 8) y del segundo conector 806 (figura 8) al riel acanalado 304 y los soportes del tercer conector 808 (figura 8) y del cuarto conector 810 (figura 8) al riel acanalado 302. Después de que los conectores 804 - 810 se interconectan con los rieles acanalados 304, 302, el lado inferior 704 (figura 7) del obstáculo 700 se pone en contacto con la base 122 del canal de río 120. Los elementos de sujeción (por ejemplo, el primer elemento de sujeción de conector 2314, figura 23) de los conectores 804 - 810 se aprietan para poner los conectores en tensión. La fuerza de reacción a la tensión en los conectores crea compresión en la caja estructural hueca 720. La fuerza de reacción que comprime la caja estructural hueca 720 es beneficiosa por varias razones. En primer lugar, la fuerza de reacción es una fuerza normal entre el lado inferior 704 (figura 7) del obstáculo 700 y la base 122 del canal de río 120. La fuerza normal y un coeficiente relativamente alto de fricción crean una fuerza de fricción que es mayor que la fuerza del agua que desciende por el canal de río 120. Como tal, el obstáculo 700 no se mueve cuando se está desviando agua que fluye por el canal de río 120. Después de que el obstáculo 700, también denominado primer obstáculo 402, se fija a la base de canal de río 122, el segundo obstáculo 404 se puede fijar a la base 122 del canal de río 120. De una manera similar, el tercer obstáculo 406, el cuarto obstáculo 408 y el quinto obstáculo 410 también se fijan al canal de río 120. La fijación de estos obstáculos 402, 404, 406, 408, y 410 crea la primera capa 506 de la pared obstáculo 128.

La figura 9 es una vista en planta superior del obstáculo 700 que se ilustra en la figura 7. Como se ilustra en la figura 9, el obstáculo 700 crea una forma generalmente rectangular que tiene una pluralidad de superficies desplazadas 902 tal como, por ejemplo, una primera superficie desplazada 904 y una segunda superficie desplazada 906. Las superficies desplazadas 904, 906 están formadas en paralelo a y desplazadas con respecto al lado delantero 706. Las superficies desplazadas 902 (en concreto las superficies desplazadas 904, 906) y sus paredes interrumpen la geometría plana y aumentan la capacidad de carga de la caja estructural hueca 720 ayudando a prevenir fallos debidos al pandeo. La figura 7 también muestra el bastidor de rieles acanalados 718.

La figura 10 es una vista en alzado lateral frontal del obstáculo 700 que se ilustra en la figura 7. Como se ilustra en la figura 10, las caras ranuradas 1002, 1004 del bastidor de rieles acanalados 718 son coplanares con el lado superior 702 del obstáculo 700. Además, los conectores 526 se extienden desde el lado inferior 704 y el superior 702 del obstáculo 700.

La figura 11 es una vista en perspectiva de la caja estructural hueca 720 que se ilustra en la figura 8. Como se ilustra en la figura 11, la caja estructural hueca 720 define un lado superior 702, un lado inferior 704, un lado delantero 706, un lado posterior 708, un lado izquierdo 710 y un lado derecho 712. El lado superior 702 y el lado inferior 704 son paralelos entre sí. El lado superior 702 y el lado inferior 704 están separados por el lado delantero 706, el lado posterior 708, el lado izquierdo 710 y el lado derecho 712. El lado delantero 706 y el lado posterior 708 son paralelos entre sí. El lado izquierdo 710 y el lado derecho 712 son paralelos entre sí. La caja estructural hueca 720 está hecha de un material de pared relativamente delgada, tal como, por ejemplo, plástico. En una realización ejemplar, la caja estructural hueca 720 se hace de polietileno de alta densidad 'HDPE' mediante un proceso denominado moldeo por rotación. El moldeo por rotación requiere una cavidad multicuerpo hecha de metal que, cuando se asegura junta, crea una cavidad que es el negativo de la geometría de la caja estructural hueca 720. La cavidad multicuerpo asegurada junta encapsula una cantidad predeterminada de un termoplástico (por ejemplo, HDPE) y después se somete a una temperatura elevada mientras que se hace girar la cavidad. La temperatura elevada de la cavidad multicuerpo transfiere calor al termoplástico haciendo que una cantidad predeterminada de termoplástico pase de gránulos de plástico rígido a un estado fluido viscoso. Una vez que el plástico fluido ha cubierto el interior de la cavidad multicuerpo, la cavidad y el plástico cubierto se retiran del calor y se dejan enfriar a una temperatura en la que el plástico es lo suficientemente rígido como para ser retirado de la cavidad multicuerpo. En una situación ejemplar, esta temperatura es de unos ciento treinta grados Fahrenheit (130 °F). La pared delgada de la caja estructural hueca 720 puede tener cualquier espesor de una variedad de espesores que varían de un milímetro (0,039 pulgadas) a 10 milímetros (0,390 pulgadas) o mayor, aunque el promedio es de aproximadamente 7 milímetros (0,273 pulgadas). Sin embargo, la caja estructural hueca 720 también puede ser montada en un estado frío o a temperatura ambiente. Es decir, por debajo de 130 grados Fahrenheit. Al igual que cualquier parte cubierta, la caja estructural hueca 720 define generalmente una parte interior 1102 y una parte exterior 1104. La parte interior

1102 y la parte exterior 1104 están separadas por el lado superior 702, el lado inferior 704, el lado delantero 706, el lado posterior 708, el lado izquierdo 710 y el lado derecho 712.

5 En la figura 11 también se muestra que la caja estructural hueca 720 puede estar provista de una pluralidad de aberturas inferiores 1112 formadas en el lado inferior 704. La figura 11 muestra seis aberturas inferiores 1112, sin embargo, se pueden proporcionar menos de seis aberturas inferiores 1112, así como más de seis. Es decir el número de aberturas inferiores 1112 puede variar y el número de aberturas superiores no se limita a la realización mostrada en la figura 11. La pluralidad de aberturas inferiores 1112 están generalmente alineadas con una pluralidad de aberturas en el bastidor de rieles acanalados (figura 18) para recibir los conectores 526 tal como se describe más adelante. La pluralidad de aberturas superiores 1204 (figura 12) y la pluralidad de aberturas inferiores 1112 se cortan en la caja estructural hueca 720 después de la formación de la caja estructural hueca 720 para formar pasos. Un proceso ejemplar para cortar es el uso de un direccionador con una plantilla fijada al lado inferior 704.

15 La figura 12 es una vista en perspectiva del lado superior 702 de la caja estructural hueca 720 ilustrada en la figura 8. Como se ilustra en la figura 12, la caja estructural hueca 720 puede incluir una depresión de bastidor de rieles acanalados 1202 formada en el lado superior 702 para recibir el bastidor de rieles acanalados 718, como se ilustra en las figuras 7, 9 y 10. La caja estructural hueca 720 también puede incluir una pluralidad de aberturas superiores 1204 formadas en la depresión de bastidor de rieles acanalados 1202. La figura 12 ilustra seis primeras aberturas 812, sin embargo pueden estar provistas más de seis aberturas superiores 812 y menos de seis aberturas superiores 812. La pluralidad de aberturas superiores 1204, están alineadas con la pluralidad de aberturas inferiores 1112 (figura 11). La pluralidad de aberturas superiores 1204 se pueden cortar de la misma manera que la descrita anteriormente.

25 La figura 13 es una vista en alzado lateral de la parte delantera 706 de la caja estructural hueca 720 ilustrada en la figura 8. Como se ilustra en la figura 13, la primera superficie desplazada 1302 y la segunda superficie desplazada 1304 están formadas en el lado delantero 706 de la caja estructural hueca 720. La caja estructural hueca 720 también tiene la depresión de bastidor de rieles acanalados 1202 formada en la parte superior de la caja estructural hueca 702. También se ilustra en la figura 13 un plano de visión 16 - 16 que define una vista en sección transversal de la caja estructural hueca 720 que se ilustra en la figura 16.

30 La figura 14 es una vista en planta superior de la caja estructural hueca 720 ilustrada en la figura 8. Como se ilustra en la figura 14, la caja estructural hueca 720 puede estar provista de una pluralidad de superficies desplazadas 1402 tal como, por ejemplo, la primera superficie desplazada 1302, la segunda superficie desplazada 1304, una tercera superficie desplazada 1404, una cuarta superficie desplazada 1406, una quinta superficie desplazada 1408 y una sexta superficie desplazada 1410. Como ya se ha señalado anteriormente, la primera superficie desplazada 1302 y la segunda superficie desplazada 1304 están formadas paralelas a y desplazadas del lado delantero 706. La tercera superficie desplazada 1404 y la cuarta superficie desplazada 1406 están formadas paralelas a y desplazadas del lado posterior 708. Con referencia a la figura 15 que muestra el lado derecho 712 de la caja estructural hueca 720, la quinta superficie desplazada 1408 está formada paralela a y desplazada del lado derecho 712. La sexta superficie desplazada 1410 está formada paralela a y desplazada del lado izquierdo 710. La pluralidad de superficies desplazadas 1402 forman secciones de pared entre la estructura de base desde la que están desplazadas. Las superficies desplazadas y sus paredes interrumpen la geometría plana y aumentan la capacidad de carga de la caja estructural hueca 720 mediante el aumento del momento de inercia de la sección de pared. Por ejemplo, la primera superficie desplazada 1302 formada en el lado delantero 706 tiene secciones de pared que enlazan los dos elementos 1302, 706 que restringen el pandeo de la caja estructural hueca 720 bajo la fuerza del agua.

La figura 15 es una vista lateral derecha de la caja estructural hueca 720. La figura 15 ilustra la quinta superficie desplazada 1408.

45 La figura 16 es una vista en sección transversal de la caja estructural hueca 720 ilustrada en la figura 13 y tomada por el plano 16 - 16 en la figura 13. Como se muestra en la figura 16, la parte interior 1102 de la caja estructural hueca 720 está vacía. La estructura de pared delgada de la caja estructural hueca 720 define la parte interior 1102 frente a la parte exterior 1104. La vista en sección de la figura 16 ilustra el lado inferior 704 de la caja estructural hueca 720.

50 La figura 17 es una vista en sección transversal de la caja estructural hueca 720 ilustrada en las figuras 12 y 14 tomada por el plano 17 - 17 en la figura 14. Las figuras 16 y 17 se ilustran con bordes visibles suprimidos para mayor claridad. En las figuras 16 y 17, la pared relativamente delgada de la caja estructural hueca 720 se ilustra de forma clara. Las figuras 16 y 17 son útiles para expresar la geometría de la caja estructural hueca 720 que define la parte interior 1102 y la parte exterior 1104.

55 La figura 18 es una vista en planta superior del bastidor de rieles acanalados 718 que se ilustra en la figura 8. Como se muestra en la figura 18, el bastidor de rieles acanalados 718 puede incluir un riel acanalado delantero 1802, un riel acanalado posterior 1804, un riel acanalado derecho 1806 y un riel acanalado izquierdo 1808. En una realización ejemplar, los rieles acanalados 1802, 1804, 1806 y 1808 del bastidor de rieles acanalados 718 están hechos de

acero inoxidable o de acero galvanizado que han sido perfilados por rodillos y procesados utilizando métodos bien conocidos en la industria.

Con referencia de nuevo a la figura 18, el riel acanalado delantero 1900 forma un canal alargado que termina con un primer extremo a inglete 1810 y un segundo extremo a inglete 1812 opuesto. Los extremos a inglete 1810, 1812 están formados en un ángulo de 45 grados, como se ilustra. El riel acanalado delantero 1802 tiene dos aberturas 1812 formadas en la junta 1814. Sin embargo, el riel acanalado delantero 1802 puede tener más de dos aberturas 1812 o menos de dos aberturas 1812. El riel acanalado posterior 1804 incluye una junta 1816, una primera pata 1818, una segunda pata 1820 y una cara ranurada 2002 (figura 20). La primera pata 1818 y la segunda pata 1820 están formadas de manera solidaria con la junta 1816 en un ángulo recto. La cara ranurada 2002 está formada de manera solidaria sobre las patas 1818, 1820. El riel acanalado posterior 1804 forma un canal alargado que termina con un primer extremo a inglete 1822 y un segundo extremo a inglete 1824 opuesto. Los extremos a inglete 1822, 1824 están formados en un ángulo de 45 grados, como se ilustra. El riel acanalado posterior 1804 tiene dos aberturas 1826 formadas en la junta 1816, sin embargo, el riel acanalado posterior puede tener más de dos aberturas 1826 o menos de dos aberturas 1826. El riel acanalado derecho 1806 incluye una junta 1828, una primera pata 1830, una segunda pata 1832 y una cara ranurada 1834 (figura 21). La primera pata 1830 y la segunda pata 1832 están formadas de manera solidaria con la junta 1828 en un ángulo recto. La cara ranurada 1834 puede estar formada de manera solidaria en las patas 1830, 1832. El riel acanalado derecho 1806 forma un canal alargado que termina con un primer extremo a inglete 1836 y un segundo extremo a inglete 1838 opuesto. Los extremos a inglete 1836, 1838 están formados en un ángulo de 45 grados, como se ilustra. El riel acanalado derecho 1806 tiene una abertura 1840 formada en la junta 1828. Sin embargo, el riel acanalado derecho puede tener múltiples aberturas 1840. El riel acanalado izquierdo 1808 incluye una junta 1842, una primera pata 1844, una segunda pata 1846 y una cara ranurada 1848 (figura 21). La primera pata 1844 y la segunda pata 1846 están formadas de manera solidaria con la junta 1842 en un ángulo recto. La cara ranurada 1848 está formada de manera solidaria en las patas 1844, 1846. El riel acanalado izquierdo 1808 forma un canal alargado que termina con un primer extremo a inglete 1850 y un segundo extremo a inglete 1852 opuesto. Los extremos a inglete 1850, 1852 están formados en un ángulo de 45 grados, como se ilustra. El riel acanalado izquierdo 1808 tiene una abertura 1854 formada en la junta 1842. Sin embargo, el riel acanalado izquierdo 1808 puede tener más de una abertura 1854.

La figura 19 es una vista en sección transversal del riel acanalado delantero 1900 tomada por el plano 19 - 19 en la figura 18. Como se muestra en la figura 19, el riel acanalado delantero 1900 incluye una junta 1814, una primera pata 1902, una segunda pata 1904 y una cara ranurada 1906. La primera pata 1902 y la segunda pata 1904 están formadas de manera solidaria con la junta 1814 en un ángulo recto. La cara ranurada 1906 está formada de manera solidaria en las patas 1902, 1904, como se ilustra en la figura 19. Como se muestra también en la figura 19, los ganchos 1908, 1910 situados en los extremos de las patas ranuradas 1904, 1902, respectivamente, forman la cara ranurada 1906. Los ganchos 1908, 1910 acoplan un soporte 2312 que está fijado a un cuerpo de barra 2306, que se describe con más detalle en la figura 23. El cuerpo de barra 2306 y el soporte 2312 comprenden un conector que se acopla en un riel acanalado, tal como el riel acanalado delantero 1900. Los ganchos 1908, 1910 proporcionan la interfaz con el soporte 2312 para asegurar el conector en el riel acanalado.

La figura 20 es una vista de lado del bastidor de rieles acanalados 1718 ilustrado en la figura 8. Como se muestra en la figura 20, una cara ranurada 1821 está dispuesta en el lado opuesto del riel acanalado posterior 1804.

La figura 21 es una vista de lado del riel acanalado derecho 1806 ilustrado en la figura 18. Como se ilustra en la figura 21, la primera pata 1830 tiene una cara ranurada 1834.

La figura 22 es una vista en perspectiva del bastidor de rieles acanalados 718 ilustrado en la figura 18. Como se muestra en la figura 22, el bastidor de rieles acanalados 718 puede estar configurado con el riel acanalado delantero 1802, el riel acanalado posterior 1804, el riel acanalado derecho 1806 y el riel acanalado izquierdo 1808 fijados entre sí mediante cualquiera de una variedad de métodos de fijación, por ejemplo soldadura. Si es soldadura, el primer extremo a inglete 1810 del riel acanalado delantero 1802 se fija al primer extremo a inglete 1850 del riel acanalado izquierdo 1808 mediante soldadura. De modo similar, el segundo extremo a inglete 1852 del riel acanalado izquierdo 1808 se fija al primer extremo a inglete 1822 del riel acanalado posterior 1804. El segundo extremo a inglete 1824 del riel acanalado posterior 1804 se fija al segundo extremo a inglete 1838 del riel acanalado derecho 1806. Y, el primer extremo a inglete 1836 del riel acanalado derecho 1806 se fija al segundo extremo a inglete 1812 del riel acanalado delantero 1802.

La figura 23 es una vista en alzado lateral de un conector de la pluralidad de conectores 526 que se ilustran en la figura 8. Como se muestra en la figura 23, en una realización ejemplar los conectores 526 son similares o el mismo. Por tanto, se proporcionará la descripción de un primer conector 804 y ha de entenderse que la descripción y los números de referencia utilizados para el primer conector 804 se pueden utilizar para describir un segundo conector 806 (figura 8), un tercer conector 808 (figura 8) y un cuarto conector 810 (figura 8). El primer conector 804 está provisto de un cuerpo de barra roscada 2302, un primer extremo 2308 y un segundo extremo 2310. El cuerpo de barra 2306 comprende aproximadamente veinticinco por ciento de cuerpo de barra roscada 2302, con el resto del cuerpo de barra 2306 no roscado 2304. Sin embargo, el primer conector 804 puede proporcionarse completamente o parcialmente roscado. El cuerpo de barra 2306 termina en el primer extremo 2308 y el segundo extremo 2310. El

primer conector 804 puede estar provisto además de un soporte 2312 unido de forma fija al primer extremo 2308. El soporte 2312 está configurado para interconectarse con cualquiera de los canales 1802, 1804, 1806, 1808 del bastidor de rieles acanalados 718 o de los rieles acanalados 124 (figura 3). El primer conector 804 está provisto además de una arandela 2316 y de un elemento de fijación 2314. La arandela 2316 se desliza sobre el segundo extremo 2310 y luego el elemento de fijación 2314 se rosca sobre el cuerpo de barra 2306 del primer conector 804, como se ilustra en la figura 23. La arandela 2316 tiene forma cuadrada porque el elemento de fijación 2314 se coloca en la ranura y mantiene el conector estable. Sin embargo, la arandela 2316 puede tener otras formas distintas, tales como poligonal, o circular.

La figura 24 muestra una vista en perspectiva del primer conector 804 de la figura 23. El soporte 2312 puede construirse para que tenga una forma rectangular para introducir la guía uniriel y girar para bloquearla en una ranura dentada que engancha el borde inferior dentado de las patas primera y segunda 1902, 1904.

Con referencia de nuevo a la figura 1 y a la figura 4, los anteriores procesos de montaje ejemplares dan como resultado que la pared obstáculo 128 se construya en el canal de río 120 y se fije al mismo. Después de que se configura la pared obstáculo 128 como se ilustra, el personal de la torre de control 112 puede activar el flujo de agua por el canal de río 120. Para que el agua fluya por el canal de río 120, la estación de bombeo 110 mueve agua desde el estanque inferior 106 al estanque superior 104. El agua que fluye por el canal de río 120 por primera vez, se mueve desde la parte exterior 1104 (figura 11) de la caja estructural hueca 720 hasta la parte interior 1102 (figura 11). El agua que fluye por el canal de río 120 llena la parte interior 1102 de cada obstáculo 502 (figura 5) a medida que aumenta el nivel de agua para sumergir completamente la pared obstáculo 128. A medida que fluye agua, ésta golpea la pared obstáculo 128 y es redirigida para superar el obstáculo bajo la acción de la gravedad que mueve el agua del estanque superior 104 al estanque inferior 106. Como ya se ha mencionado anteriormente, el agua imparte una fuerza sobre los obstáculos 502 de la pared obstáculo 128. La tensión en los conectores de la pluralidad de conectores 526 (figura 8) y la capacidad de carga de la caja estructural hueca 720 (figura 8) hacen frente a la fuerza impartida por el agua.

Como se ilustra en la figura 4, una variedad de conjuntos de obstáculos 126 pueden configurarse para mover el agua en una variedad de direcciones. La configuración particular de los conjuntos de obstáculos 126 cambia el grado de dificultad al bajar por el canal de río 120, por ejemplo, en piragua desde el estanque superior 104 al estanque inferior 106. Si, por diferentes razones, el personal que trabaja en el parque fluvial 100 desea cambiar el flujo de agua, los conjuntos de obstáculos 126 pueden reconfigurarse para lograr el cambio deseado.

La figura 25 es una realización alternativa que ilustra una ventaja de la modularidad del presente sistema de obstáculo al permitir la construcción de una gran variedad de conjuntos de obstáculos 126. La figura 25 muestra una columna simétrica 2500 compuesta de la pluralidad de los obstáculos individuales 502 idénticos al obstáculo 402. En una realización ejemplar, la longitud 716 (figura 7) del obstáculo 700 es el doble de la profundidad 715 (figura 7) del obstáculo 402. Es decir, el obstáculo 700 puede tener una longitud de cuarenta pulgadas y una profundidad de veinte pulgadas creando una huella que es de cuarenta por veinte pulgadas. La relación de longitud a anchura hace que sea posible alternar pares de obstáculos en capas de modo que los obstáculos creen la columna simétrica 2500 ilustrada en la figura 25. En una aplicación ejemplar, la columna simétrica 2500 se puede utilizar para crear una isla 130 en el estanque inferior 106.

Otra realización alternativa es una extensión de presa 2600 que se ilustra en la figura 26. Con referencia a la figura 26, en esta realización, una presa 2602 puede requerir una extensión temporal o semipermanente en un lado superior 2604 de la presa 2602. Los obstáculos 502 (figura 5) pueden configurarse para crear la extensión de presa 2600 con una profundidad variable dependiendo de la geometría particular de los obstáculos 502 y del número de capas utilizadas para crear la extensión de presa 2600. Además, los obstáculos 502 se pueden usar para crear una presa de tipo rebosadero de naturaleza temporal o permanente. Una presa temporal se utiliza a menudo durante una construcción dentro de conductos de agua para secar un área del lecho del río a fin de preparar el acceso a maquinaria de movimiento de tierras para alterar y / o crear estructuras tales como puentes, estructuras de caída o estructuras de control. Una presa temporal se puede construir como una estructura semicircular o similar, que rodea un lugar de trabajo dentro de conductos de agua y que se retira después de completar la construcción dentro de conductos de agua. En una realización más permanente, los obstáculos pueden ser utilizados como control de inundaciones o para proteger un área del lecho de río de corrientes.

Otra realización alternativa se ilustra en la figura 27 que muestra una vista en planta superior de un obstáculo codificado 2700. Con referencia a la figura 27, el obstáculo codificado 2700 está provisto de una superficie desplazada en saliente 2702 - 2706 que sobresale del obstáculo codificado 2700. Las superficies desplazadas en saliente 2702 - 2706 se pueden insertar en superficies desplazadas regulares 2708 - 2712 de otros obstáculos para alinearse con obstáculos adyacentes 2700, como se ilustra en la figura 29.

La figura 28 es una vista en alzado lateral del obstáculo codificado 2700. Una vez más, el obstáculo codificado 2700 tiene superficies desplazadas en saliente adicionales 2802 - 2806 que sobresalen del obstáculo codificado 2700 que están alineadas con superficies desplazadas regulares 2708 - 2712 de obstáculos adyacentes. Además, el obstáculo codificado 2700 puede tener una disposición en espigón.

5 La figura 30 es una vista en perspectiva de un obstáculo 3000 que tiene una forma triangular. El obstáculo 3000 tiene una base 3008 que se asienta en la base 122 (figura 3A) del canal de río 120 (figura 1). Las paredes laterales 3010, 3012 forman un ángulo inclinado con respecto al flujo de agua que baja por el canal de río 120. Salientes, tales como un saliente 3002, coinciden con tapas, tales como las tapas 764, 768 ilustradas en las figuras 7F y 7G, para cubrir los bastidores de rieles acanalados que están dispuestos en las muescas ilustradas en el obstáculo 3000. Unas aberturas 3004, 3006 permiten asegurar el obstáculo 3000 a los rieles acanalados, tales como el riel acanalado 302 (figura 3A).

10 La figura 31 es otra vista en perspectiva del obstáculo 3000 que se ilustra en la figura 30. Como se muestra en la figura 31, las aberturas 3004, 3006 están formadas en la superficie inclinada de la pared lateral 3012. Los salientes, tales como el saliente 3002, de nuevo coinciden con muescas de una tapa, tal como las tapas 764, 768 (figura 7G) para estabilizar y sostener la tapa en la pared lateral 3012.

15 La ventaja de tener obstáculos inclinados, tal como se ilustra en las figuras 30 y 31, es que algunos canales de río 120 tienen paredes laterales inclinadas y estos obstáculos inclinados están configurados para encajar entre obstáculos de paredes laterales rectas y el banco inclinado. Además, se pueden generar patrones de flujo diferentes de los patrones de flujo generados por obstáculos de paredes laterales rectas. De esta manera, el parque fluvial 100 (figura 1) puede ser diseñado para crear diferentes patrones de flujo, según se desee. Naturalmente, el ángulo y la inclinación de las paredes laterales se pueden cambiar según se desee.

20 En otra realización alternativa, los conectores 526 ilustrados en la figura 8 pueden ser sustancialmente más largos de lo que se ilustra. Con referencia a la figura 8, los conectores 526 pueden ser lo suficientemente largos como para sujetar una pluralidad de capas 504 (figura 5). Por ejemplo, los conectores 526 sujetan la quinta capa 514 (figura 5), la cuarta capa 512 (figura 5), la tercera capa 510 (figura 5), la segunda capa 508 y la primera capa 506 (figura 5). Estos conectores más largos 526 pueden utilizarse exclusivamente para crear la pared obstáculo 128 (figura 5), o, pueden utilizarse en combinación con los conectores 526 anteriormente descritos.

25 En otra realización alternativa que se ilustra mejor en la figura 7, los conectores 526 sobresalen por encima del lado superior 702 del obstáculo 700. Los conectores en saliente 526 se acoplan con las aberturas inferiores 1112 formadas en el lado inferior 704 de la caja estructural hueca 720. Los conectores acoplados 526 aumentan la capacidad de carga de un conjunto de obstáculos 700 mediante la transferencia de cargas entre capas de pared obstáculo 504 (figura 6).

30 En otra realización alternativa, otras formas tales como tapas, espigones en ángulo, plataformas, partes superiores en forma de roca y otras formas geométricas pueden fijarse al lado superior del sistema o ser usadas como parte integrante del sistema.

En otra realización alternativa, los obstáculos pueden estar configurados para crear una plataforma de rescate desde la que los buzos de rescate pueden lanzarse al río o canal para llevar a cabo, o entrenar para, operaciones de rescate.

35 La descripción anterior de la invención se ha presentado con fines de ilustración y descripción. No se pretende que sea exhaustiva o limite la invención a la forma precisa descrita, y otras modificaciones y variaciones pueden ser posibles teniendo en cuenta las enseñanzas anteriores. La realización ha sido elegida y descrita con el fin de explicar mejor los principios de la invención y sus aplicaciones prácticas para permitir así a otros expertos en la técnica utilizar mejor la invención en varias realizaciones y varias modificaciones que sean adecuadas al uso particular contemplado. Se pretende que las reivindicaciones adjuntas sean concebidas de forma que incluyan otras realizaciones alternativas de la invención excepto en la medida en la que sean limitadas por la técnica anterior.

40

REIVINDICACIONES

1. Método para configurar un conjunto de obstáculos (126) para agua que fluye por un canal de río (120), comprendiendo:

proporcionar un primer obstáculo (402, 700) que comprende:

5 una primera caja estructural hueca (720); y

un primer conector (526, 804) que pasa a través de dicha primera caja estructural hueca (720);

proporcionar un primer bastidor de rieles acanalados (528, 718) que comprende una cara ranurada (1834) y una junta dispuesta de manera opuesta (1816, 1828, 1842) separada por una primera pata (1818, 1830, 1844) y una segunda pata (1820, 1832, 1846), siendo dicha junta de primer bastidor de rieles acanalados (1816, 1828, 1842) contigua a dicha primera caja estructural hueca (720),

fijar dicho primer obstáculo (402, 700) a dicho canal de río (120) con dicho primer conector (526, 804);

en el que dicha fijación de dicho primer obstáculo (402, 700) a dicho canal de río (120) con dicho primer conector (526, 804) comprime dicha primera caja estructura hueca (720) entre dicho canal de río (120) y dicho primer bastidor de rieles acanalados (528, 718),

15 proporcionar un segundo obstáculo (404, 700) que comprende:

una segunda caja estructural hueca (720); y

un segundo conector (526, 806) que pasa a través de dicha segunda caja estructural hueca (720); y

fijar dicho segundo obstáculo (404, 700) a dicho primer obstáculo (402, 700) con dicho segundo conector (526, 806), configurando así dicho conjunto de obstáculos (126) para dicha agua que fluye en dicho canal de río.

20 2. Método de acuerdo con la reivindicación 1 y que comprende además:

proporcionar una pluralidad de rieles acanalados (124) dispuestos en dicho canal del río (120), en el que dicha fijación de dicho primer obstáculo (402, 700) a dicho canal de río (120) con dicho primer conector (526, 804) comprende fijar dicho primer conector (526, 804) a un riel de dicha pluralidad de rieles acanalados (124).

3. Obstáculo reconfigurable para desviar flujo de agua en un canal de río (120) que comprende:

25 una caja estructural hueca (720) que comprende: un lado superior (702) y un lado inferior (704) dispuestos opuestos entre sí desplazados uno de otro por: un lado izquierdo (710), un lado derecho (712) dispuesto delante, un lado delantero (706) y un lado posterior dispuesto delante (708); definiendo dicha caja estructural hueca (720) una parte interior (1102) y una parte exterior (1104) separadas por dicho lado superior (702), dicho lado inferior (704), dicho lado izquierdo (710), dicho lado derecho (712), dicho lado delantero (706) y dicho lado posterior (708); una primera pluralidad de aberturas (1204) formadas a través de dicho lado superior de caja estructural hueca (702); una segunda pluralidad de aberturas (1112) formadas a través de dicho lado inferior de caja estructural hueca (704), estando dicha segunda pluralidad de aberturas (1112) alineadas con dicha primera pluralidad de aberturas (1204);

35 una bastidor de rieles acanalados (528, 718) que comprende una cara ranurada (1834) y una junta dispuesta delante (1816, 1828, 1842) separada por una primera pata (1818, 1830, 1844) y una segunda pata (1820, 1832, 1846), siendo dicha junta de bastidor de rieles acanalados (1816, 1828, 1842) contigua a dicho lado superior de caja estructural hueca (702); una tercera pluralidad de aberturas (1812, 1826) formadas en dicha junta de bastidor de rieles acanalados (1816, 1828, 1842), estando dicha tercera pluralidad de aberturas (1812, 1826) alineadas con dicha primera pluralidad de aberturas (1204) de caja estructural hueca;

40 un primer conector (526, 804) que define un primer extremo (2308) y un segundo extremo dispuesto delante (2310), comprendiendo dicho primer conector: un soporte (2312) fijado a dicho primer extremo de primer conector (2308); un elemento de fijación (2314) fijado a dicho segundo extremo de primer conector (2310);

extendiéndose dicho primer conector (526, 804) a través de tanto dicho lado inferior de caja estructural hueca (704) como dicho lado superior de obstáculo (702) atravesando así dicha parte interior de caja estructural hueca (1102);

45 estando orientado dicho primer conector (526, 804) de manera que: dicho soporte de primer conector (2312) es adyacente a dicho lado inferior de caja estructural hueca (704) y además está situado en dicha parte exterior de caja estructural hueca (1104); y, dicho primer elemento de fijación de conector (2314) es adyacente a dicha cara

ranurada de bastidor de rieles acanalados (1834) y además está situado en dicha parte exterior de caja estructural hueca (1104);

5 dicho primer conector (526, 804) atraviesa al menos una abertura de dicha primera pluralidad de aberturas de caja estructural hueca (1204), al menos una abertura de dicha segunda pluralidad de aberturas de caja estructural hueca (1112) y al menos una abertura de dicha tercera pluralidad de aberturas de bastidor de rieles acanalados (1812, 1826); y

dicho soporte de primer conector (2312) está fijado a dicho canal de río (120) desviando así flujo de agua en dicho canal de río.

10 4. Obstáculo reconfigurable de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicha caja estructural hueca (720) es de plástico.

5. Obstáculo reconfigurable de acuerdo con la reivindicación 3 y que comprende además:

un paso formado en dicho lado inferior de caja estructural hueca (704) para permitir que fluya agua desde dicha parte exterior (1104) hasta dicha parte interior (1102).

6. Obstáculo reconfigurable de acuerdo con la reivindicación 5 y que comprende además:

15 una pluralidad de rieles acanalados (124) dispuestos en dicho canal de río (120); y dicho soporte de primer conector (2312) está fijado a dichos rieles acanalados (124).

7. Obstáculo reconfigurable de acuerdo con la reivindicación 5 y que comprende además:

20 una superficie desplazada (902, 904, 906) formada en al menos uno de dicho lado superior de caja estructural hueca (702), dicho lado inferior (704), dicho lado izquierdo (710), dicho lado derecho (712), dicho lado delantero (706) o dicho lado posterior (708).

8. Obstáculo reconfigurable de acuerdo con la reivindicación 5 y que comprende además:

una primera superficie desplazada (904) y una segunda superficie desplazada (906) formadas en al menos dos de dicho lado superior de caja estructural hueca (702), dicho lado inferior (704), dicho lado izquierdo (710), dicho lado derecho (712), dicho lado delantero (706) y dicho lado posterior (708).

25 9. Obstáculo reconfigurable de acuerdo con la reivindicación 5 y que comprende además:

una anchura de obstáculo (716) definida por una longitud de dichos lados delantero y posterior de caja estructural hueca (706, 708); y

30 una profundidad de obstáculo (715) definida por una longitud de dichos lados izquierdo y derecho de caja estructural hueca (710, 712), dicha profundidad de obstáculo (715) es la mitad de dicha anchura de obstáculo (716) de manera que una pluralidad de obstáculos se pueden apilar en pares alternos para crear una columna simétrica que tiene una huella cuadrada.

10. Método para configurar un conjunto de obstáculos (126) para agua que fluye por un canal de río (120) comprendiendo:

proporcionar una pluralidad de rieles acanalados (124) dispuestos en dicho canal de río (120);

35 proporcionar un primer obstáculo (402, 700) que comprende:

una primera caja estructural hueca (720);

40 un primer bastidor de rieles acanalados (528, 718) que comprende una cara ranurada (1834) y una junta dispuesta delante (1816, 1828, 1842) separada por una primera pata (1818, 1830, 1844) y una segunda pata (1820, 1832, 1846), siendo dicha junta de primer bastidor de rieles acanalados (1816, 1828, 1842) contigua a dicha primera caja estructural hueca (720); y

un primer conector (526, 804) que pasa a través de dicha primera caja estructural hueca (720) y de dicho primer bastidor de rieles acanalados (528, 718);

45 fijar dicho primer obstáculo (402, 700) a dicho canal de río (120) con dicho primer conector (526, 804) y dicha primera pluralidad de rieles acanalados (124) dispuestos en dicho canal de río (120), comprimiendo así dicha caja estructural hueca (720);

proporcionar un segundo obstáculo (404, 700) que comprende:

una segunda caja estructural hueca (720);

5 un segundo bastidor de rieles acanalados (528, 718) que comprende una cara ranurada (1834) y una junta dispuesta delante (1816, 1828, 1842) separada por una primera pata (1818, 1830, 1844) y una segunda pata (1820, 1832, 1846), siendo dicha junta de primer bastidor de rieles acanalados (1816, 1828, 1842) contigua a dicha segunda caja estructural hueca (720); y

un segundo conector (526, 806) que pasa a través de dicha segunda caja estructural hueca (720) y de dicho segundo bastidor de rieles acanalados (528, 718);

10 fijar dicho segundo obstáculo (404, 700) a dicho primer obstáculo (402, 700) con dicho segundo conector (526, 806), comprimiendo de ese modo dicha segunda caja estructural hueca (720) y configurando dicho conjunto de obstáculos (126) para dicha agua que fluye en dicho canal de río.

11. Método de acuerdo con la reivindicación 10 y que comprende además:

15 proporcionar un segundo bastidor de rieles acanalados (528, 718) que comprende una cara ranurada (1834) y una junta dispuesta delante (1816, 1828, 1842) separada por una primera pata (1818, 1830, 1844) y una segunda pata (1820, 1832, 1846), siendo dicha junta de segundo bastidor de rieles acanalados (1816, 1828, 1842) contigua a dicha segunda caja estructural hueca (720); en el que dicha fijación de dicho segundo obstáculo (404, 700) a dicho primer obstáculo (402, 700) con dicho segundo conector (526, 806) comprime dicha segunda caja estructural hueca (720) entre dicho primer bastidor de rieles acanalados (528, 718) y dicho segundo bastidor de rieles acanalados (528, 718).

20 12. Método de acuerdo con la reivindicación 10 y que comprende además:

proporcionar un primer paso formado en dicha primera caja estructural hueca (720) para permitir fluya agua desde una parte exterior (1104) hasta una parte interior (1102) de dicha primera caja estructural hueca (720); y proporcionar un segundo paso formado en dicha segunda caja estructural hueca (720) para permitir que fluya agua desde una parte exterior (1104) hasta una parte interior (1102) de dicha segunda caja estructural hueca (720).

25

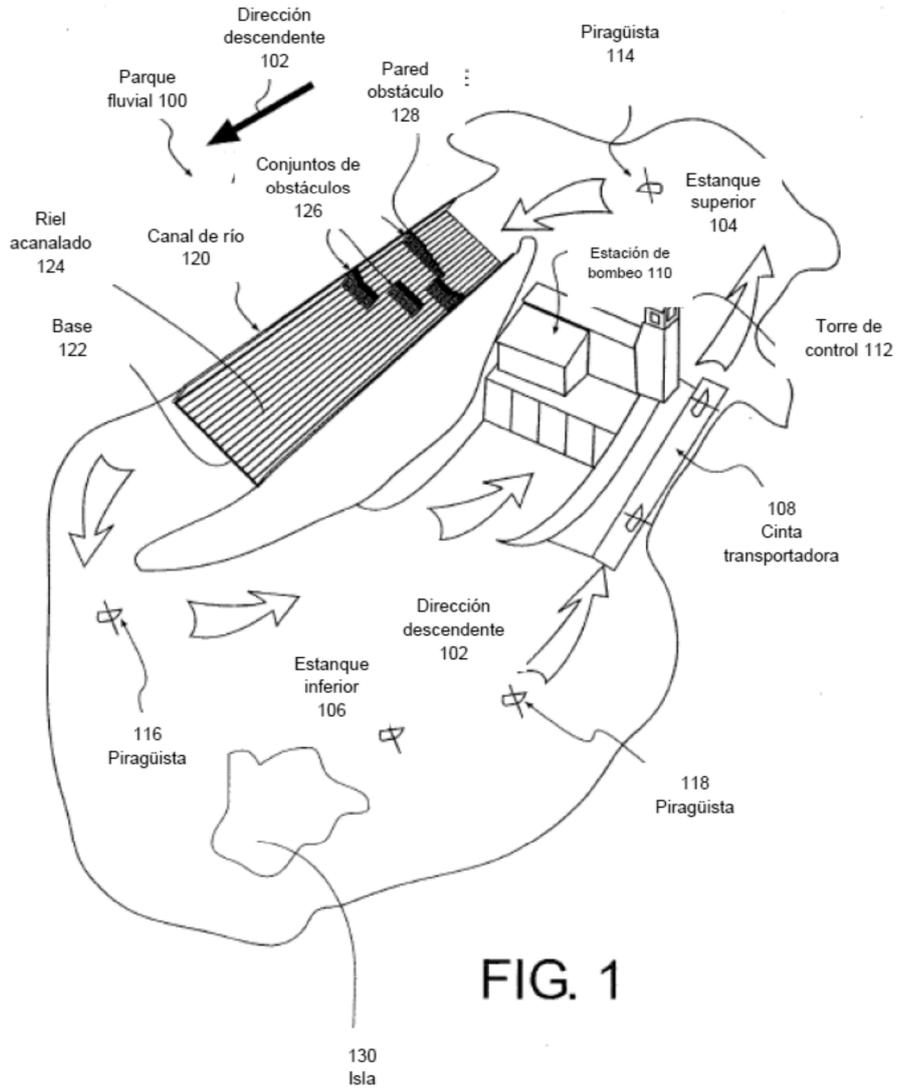
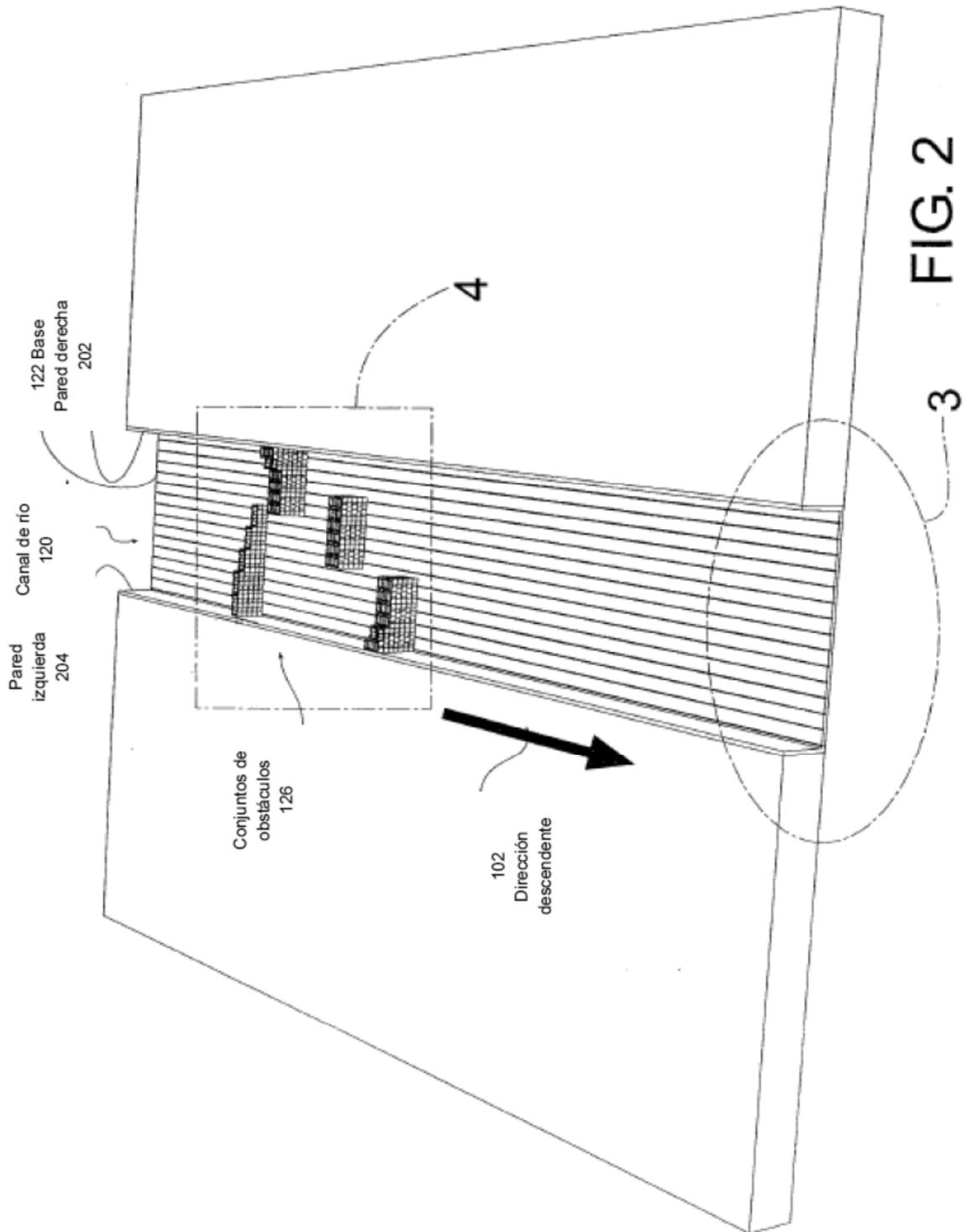
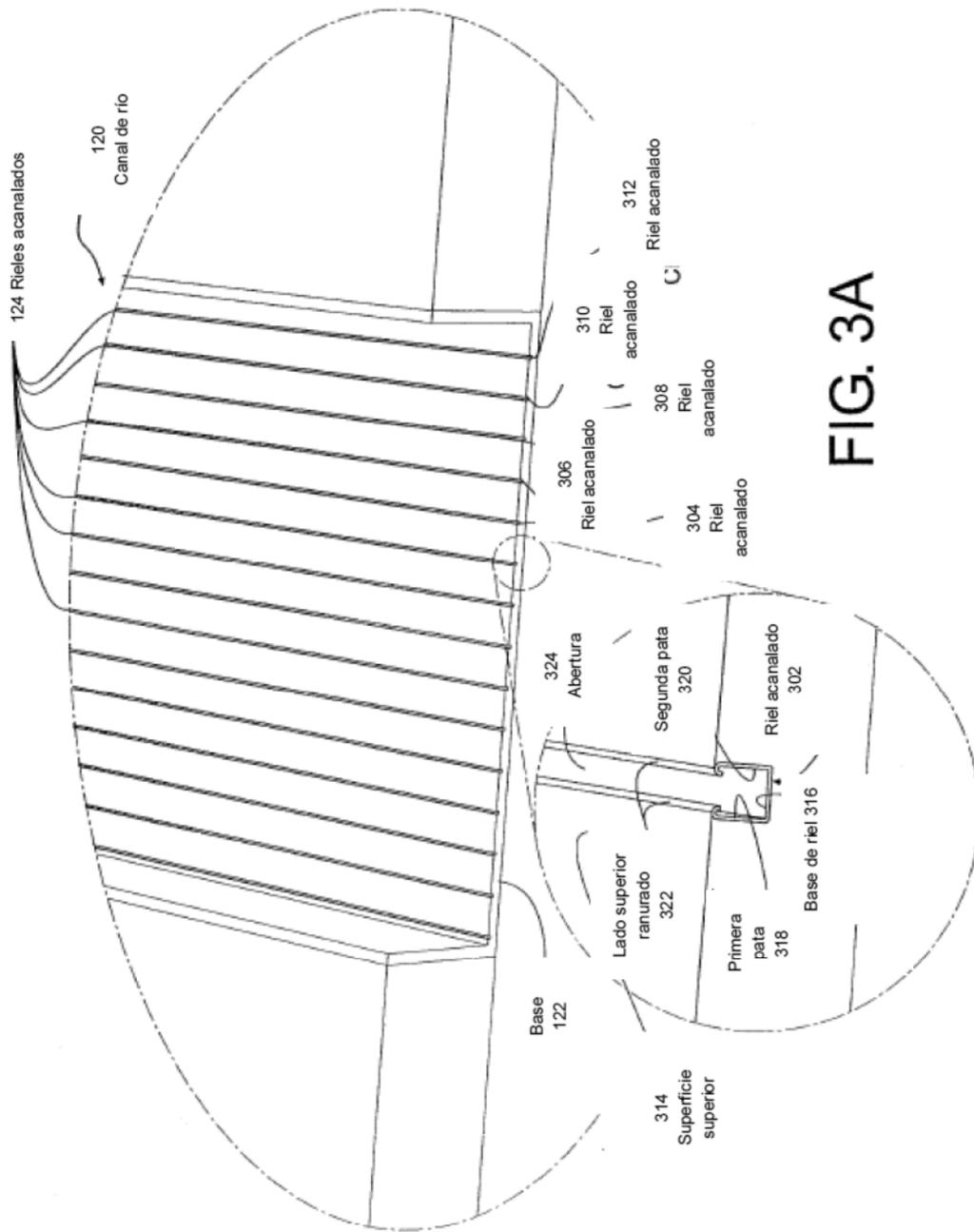


FIG. 1





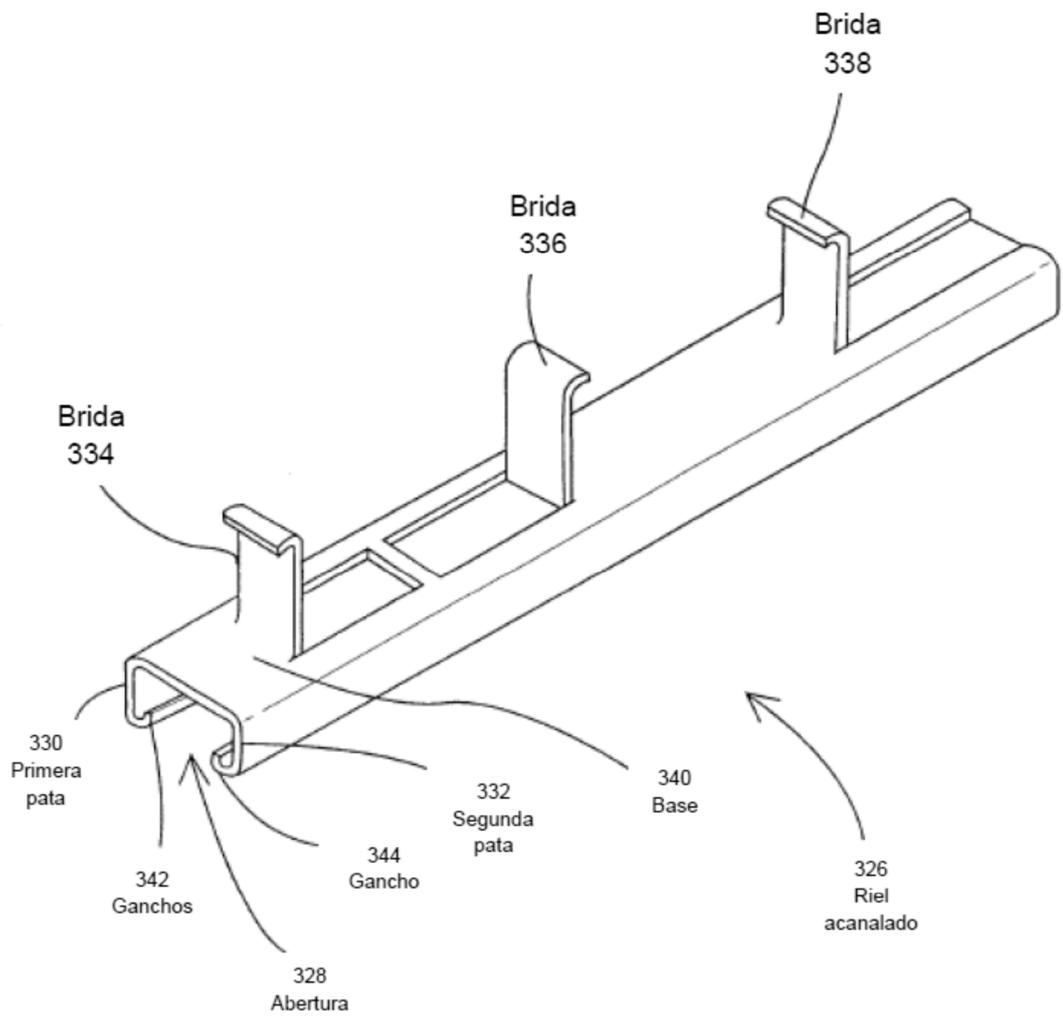


FIG. 3B

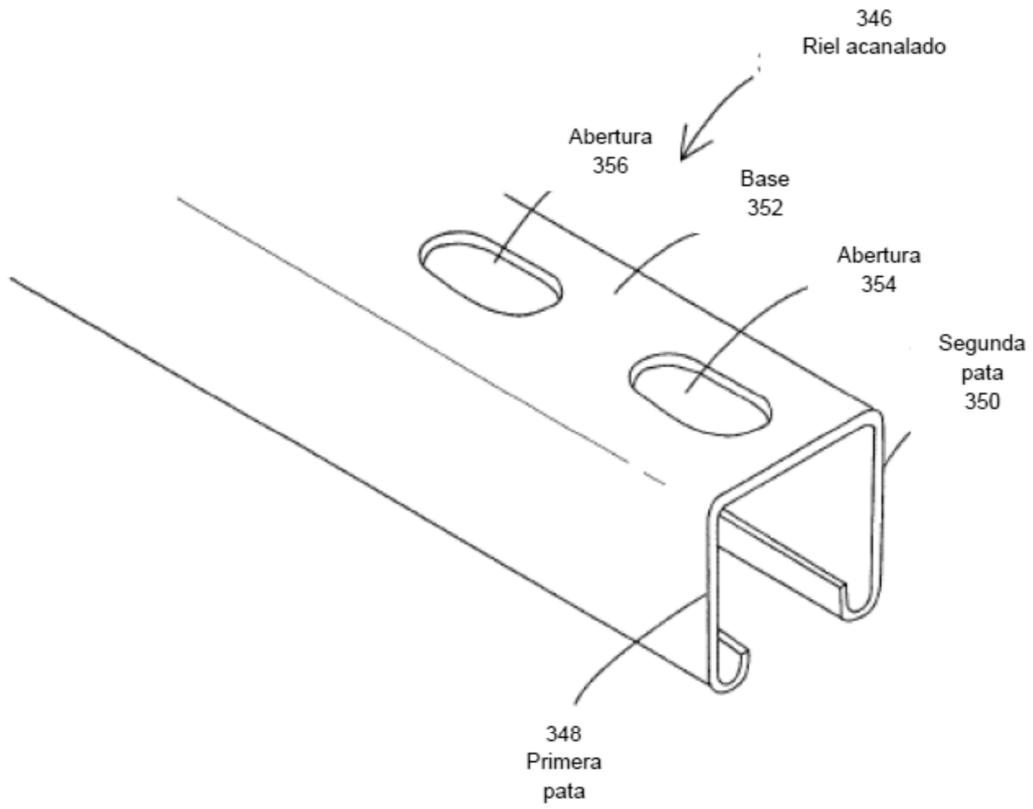


FIG. 3C

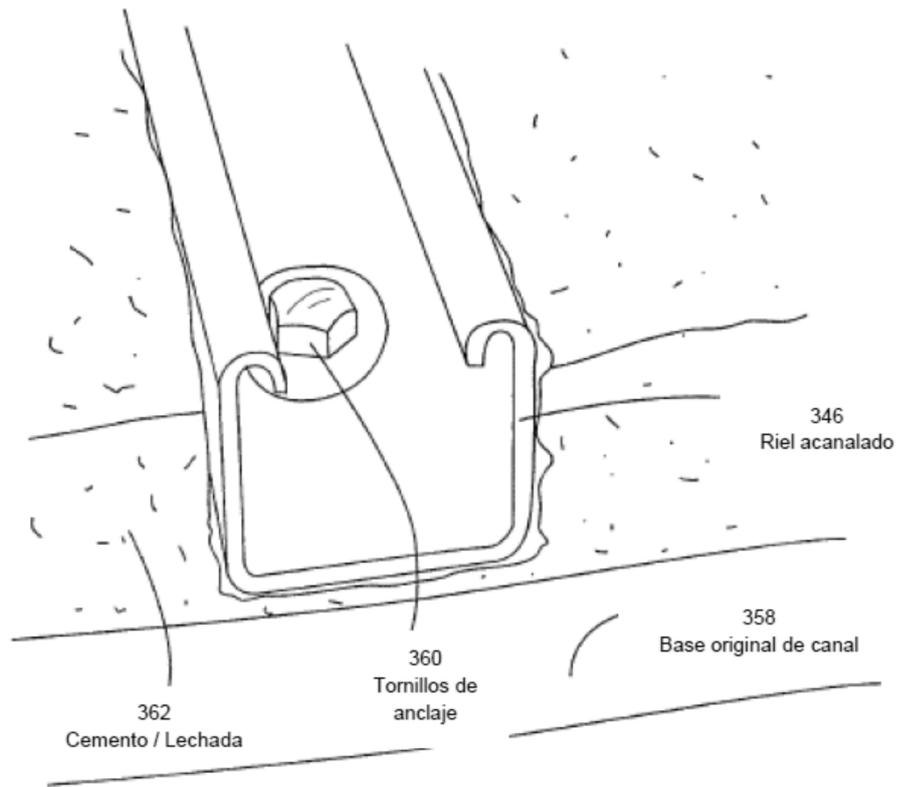
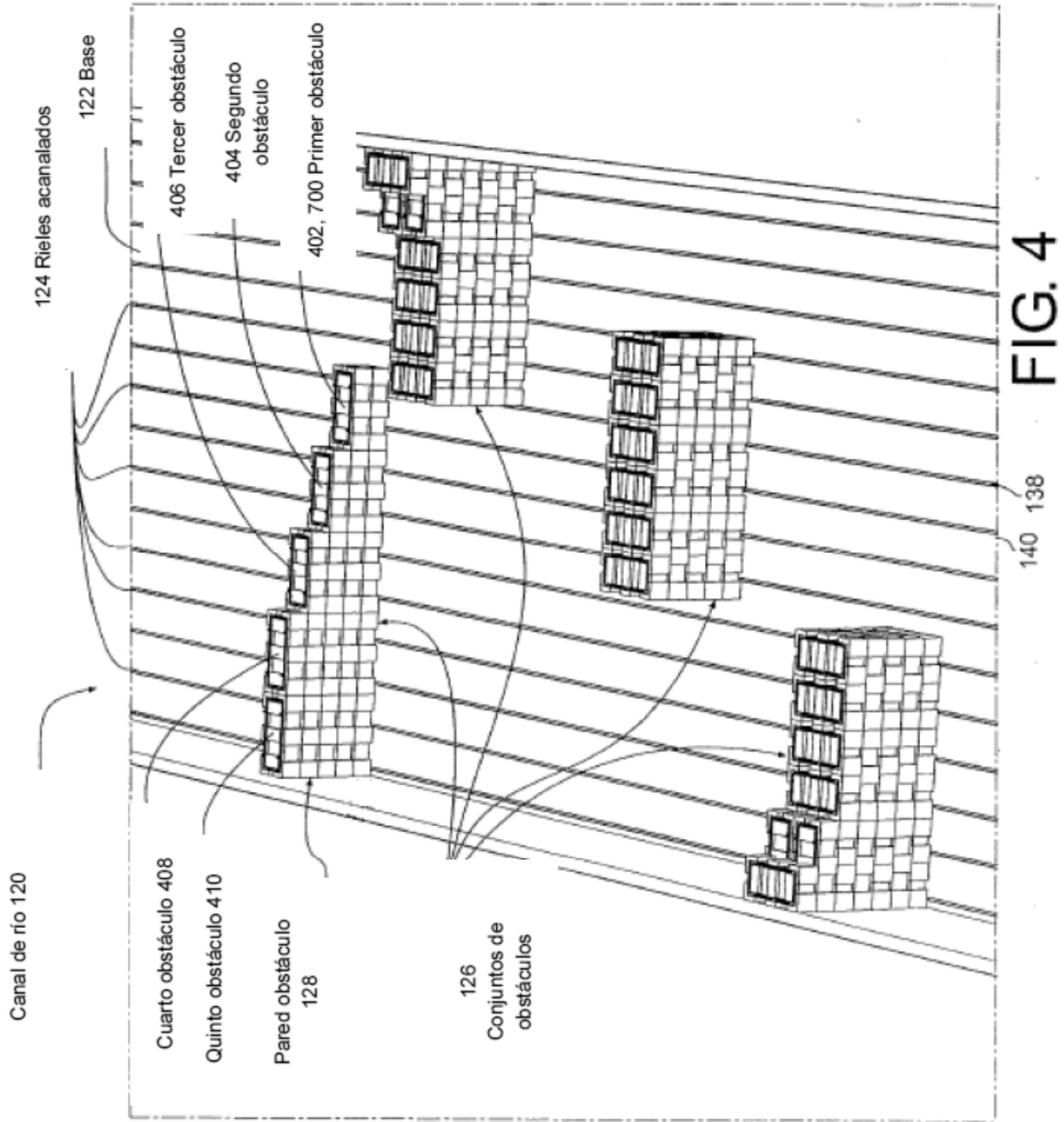


FIG. 3D



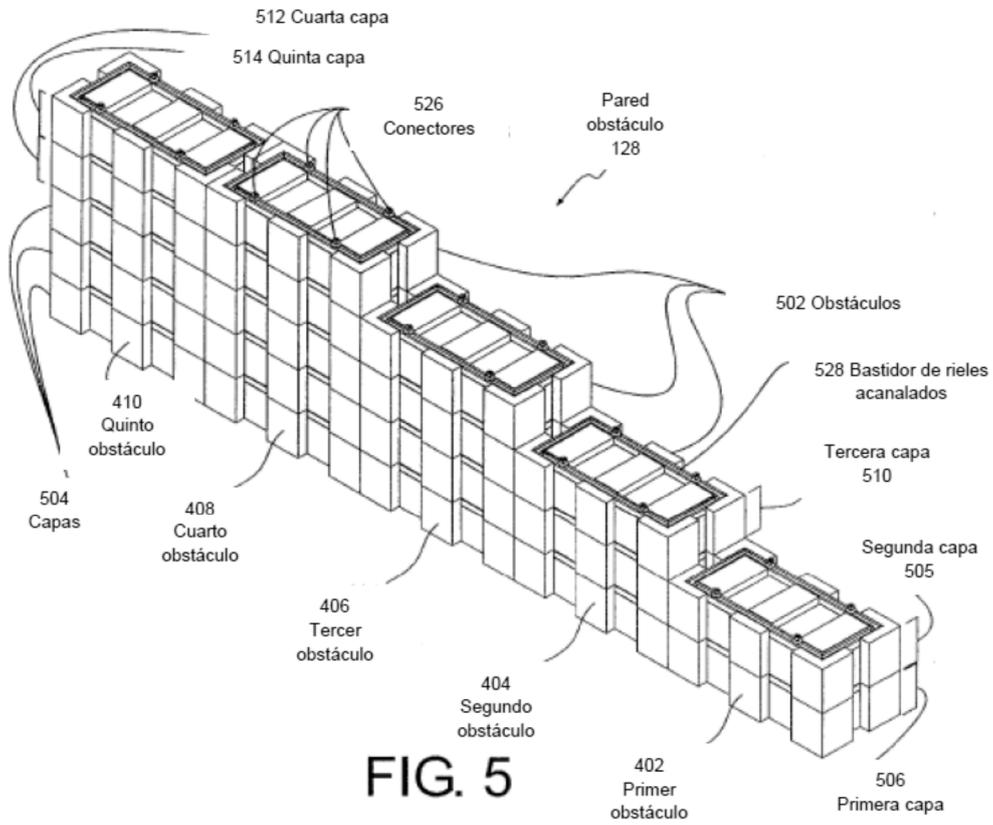


FIG. 5

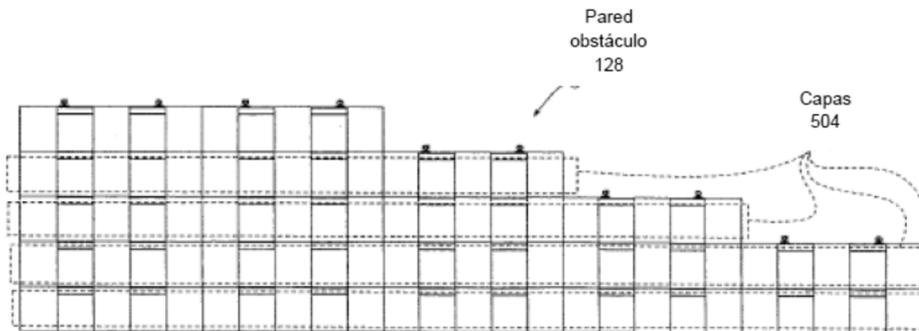


FIG. 6

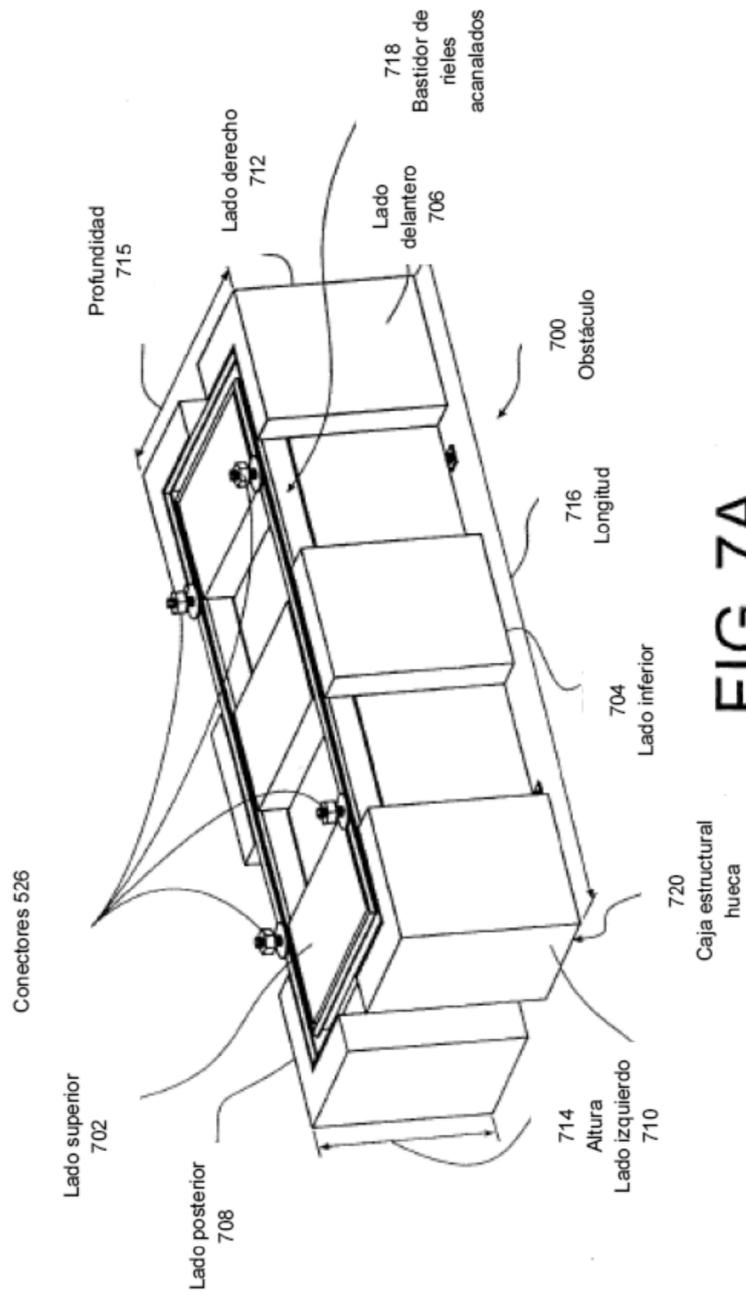


FIG. 7A

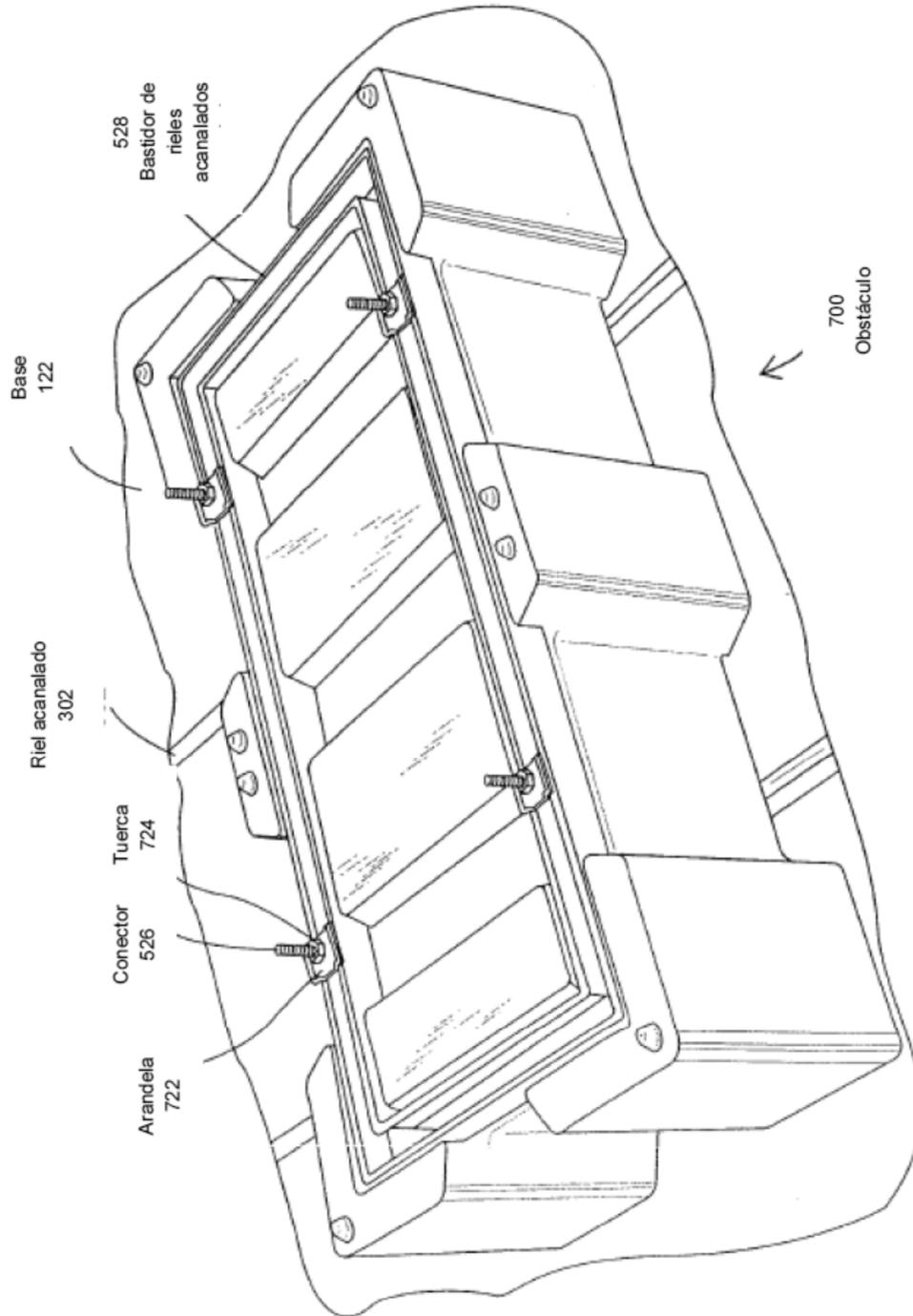


FIG. 7B

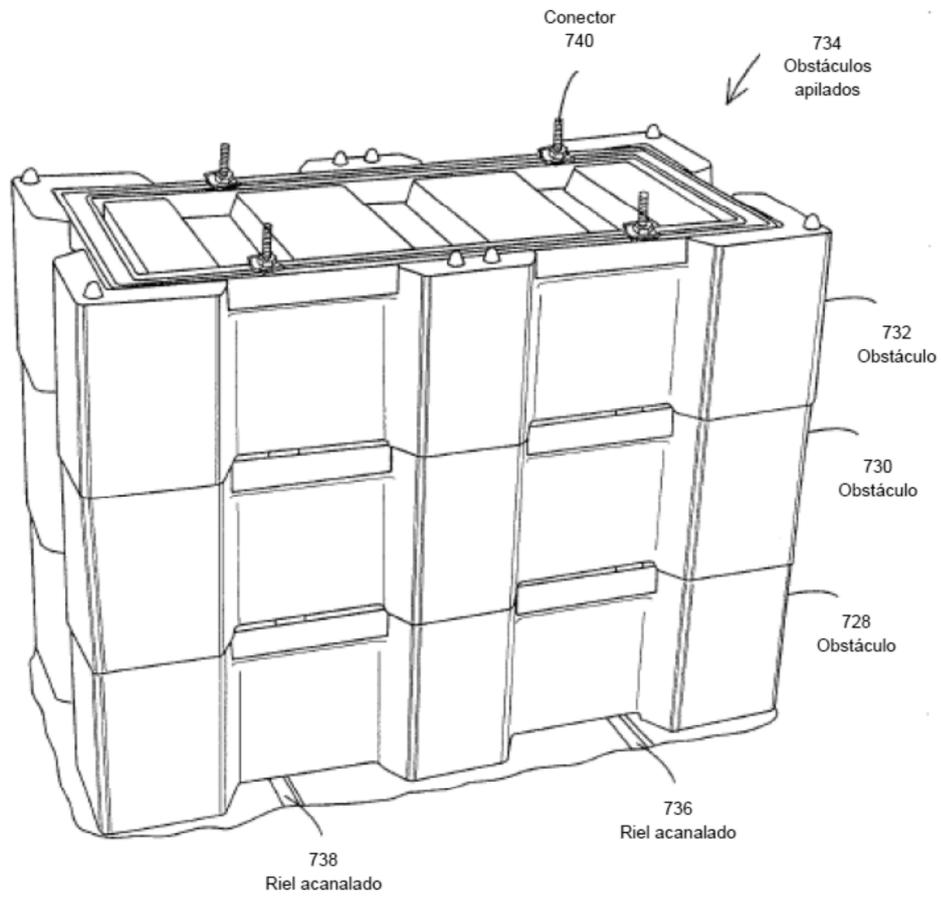


FIG. 7C

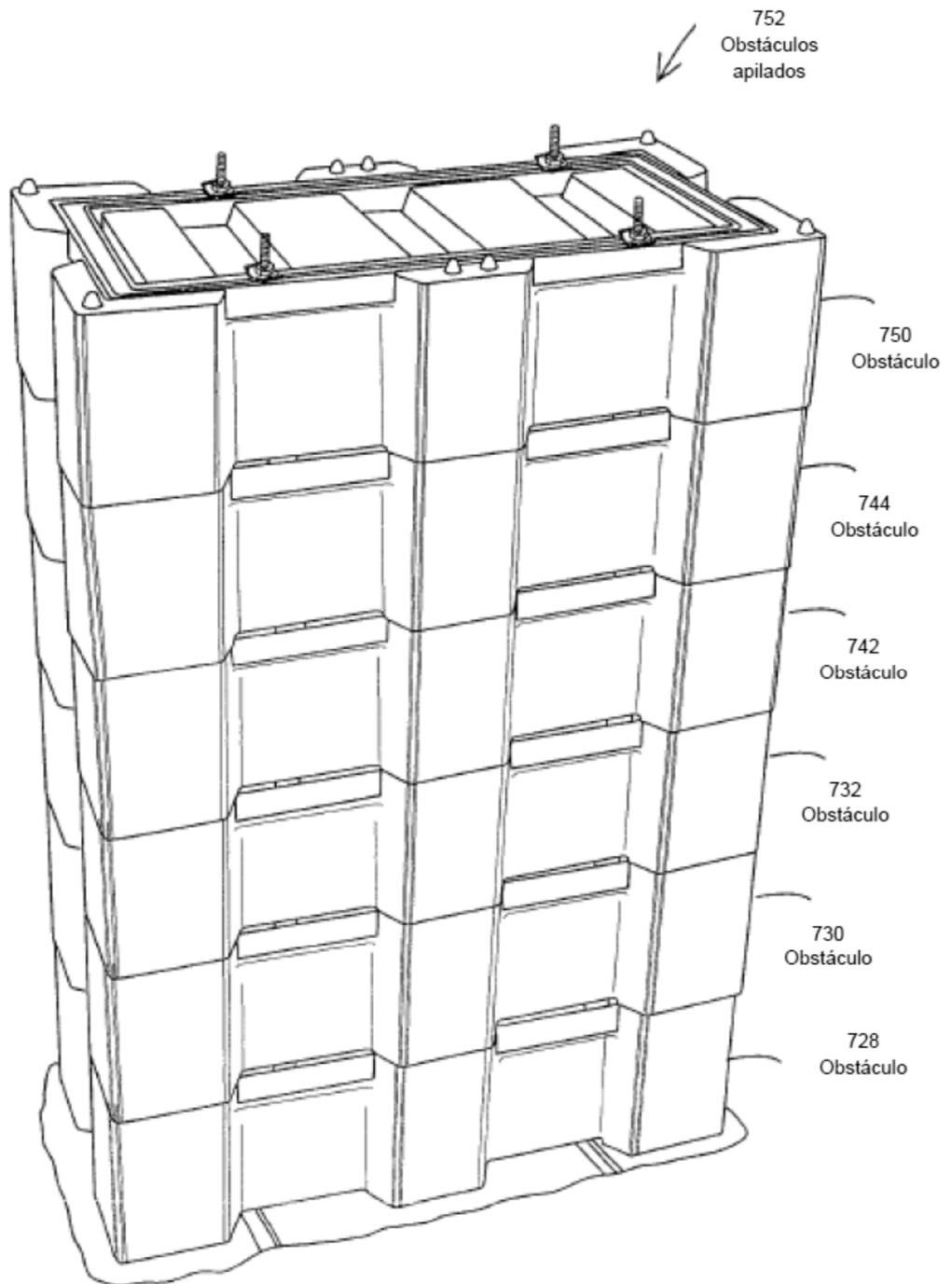


FIG. 7D

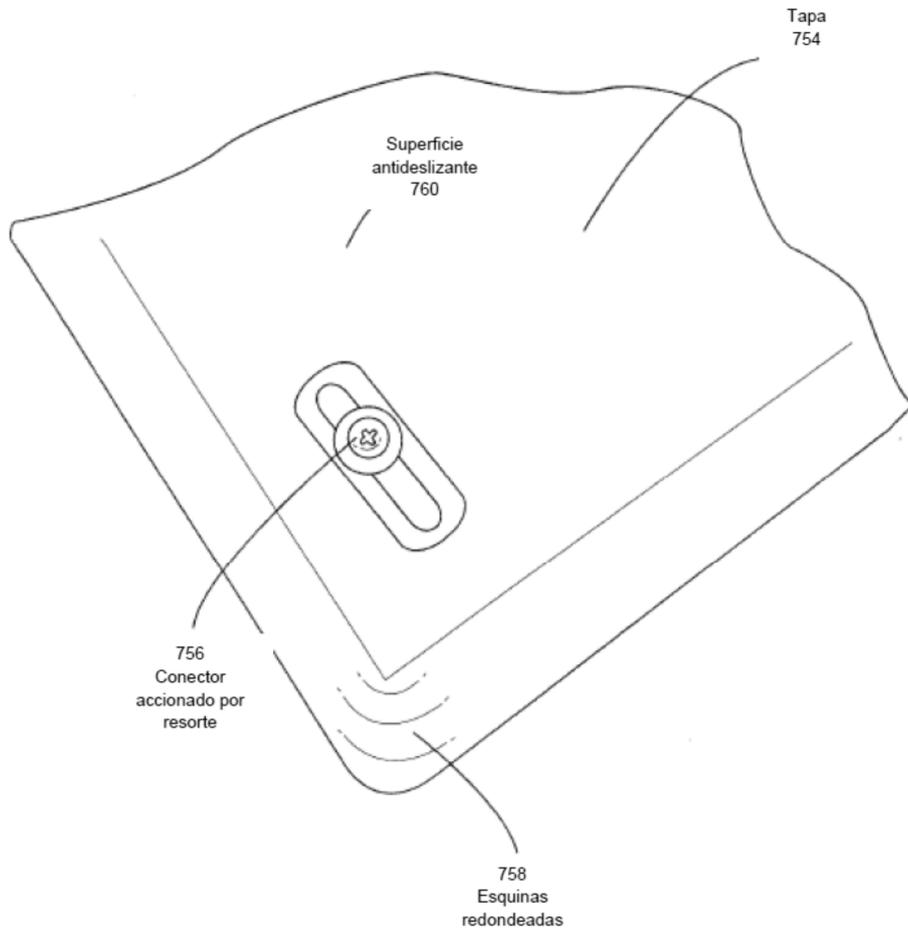


FIG. 7E

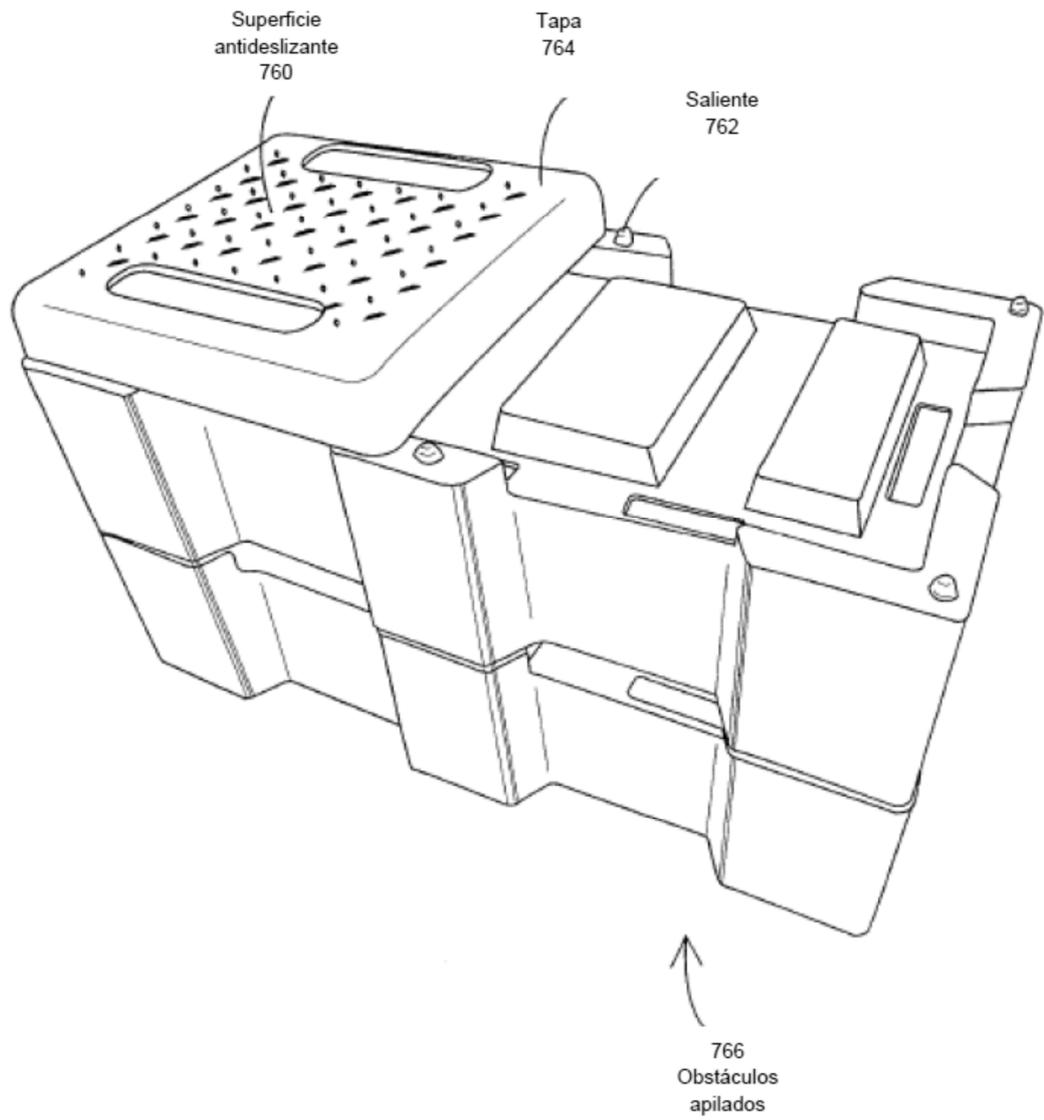


FIG. 7F

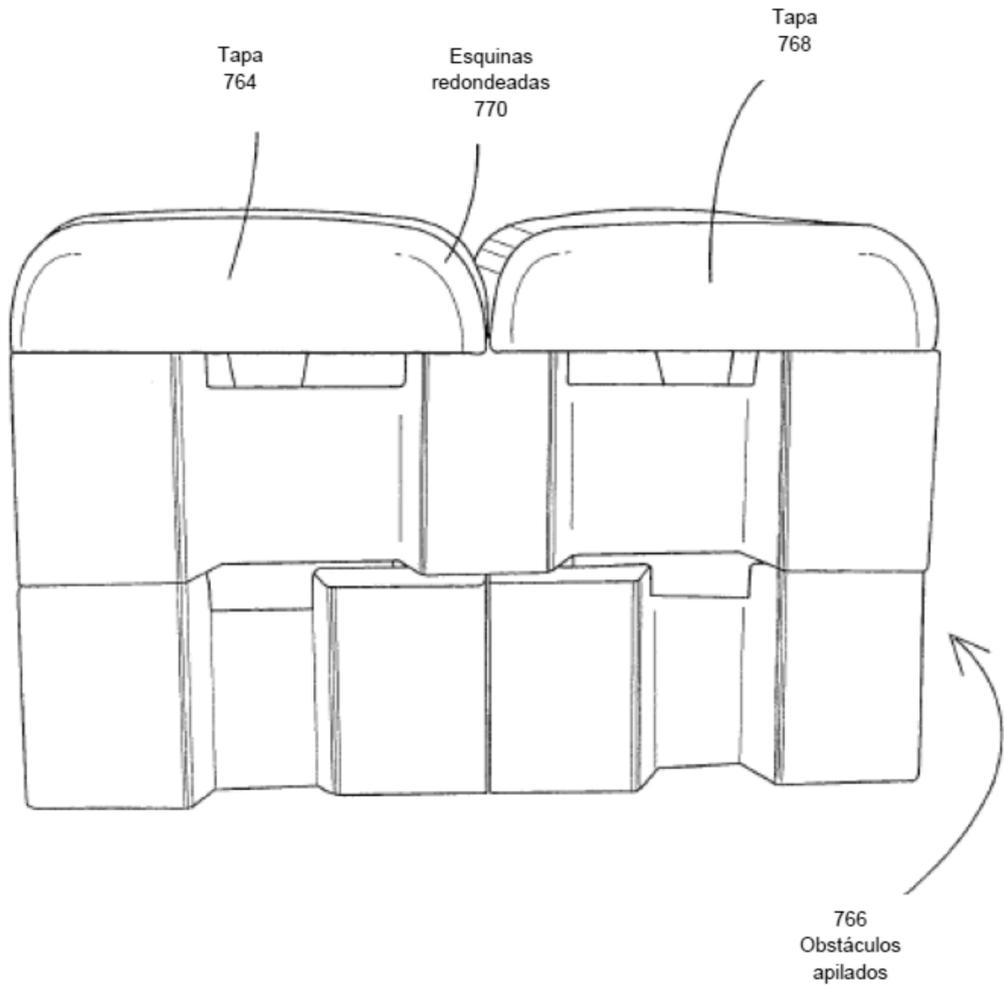
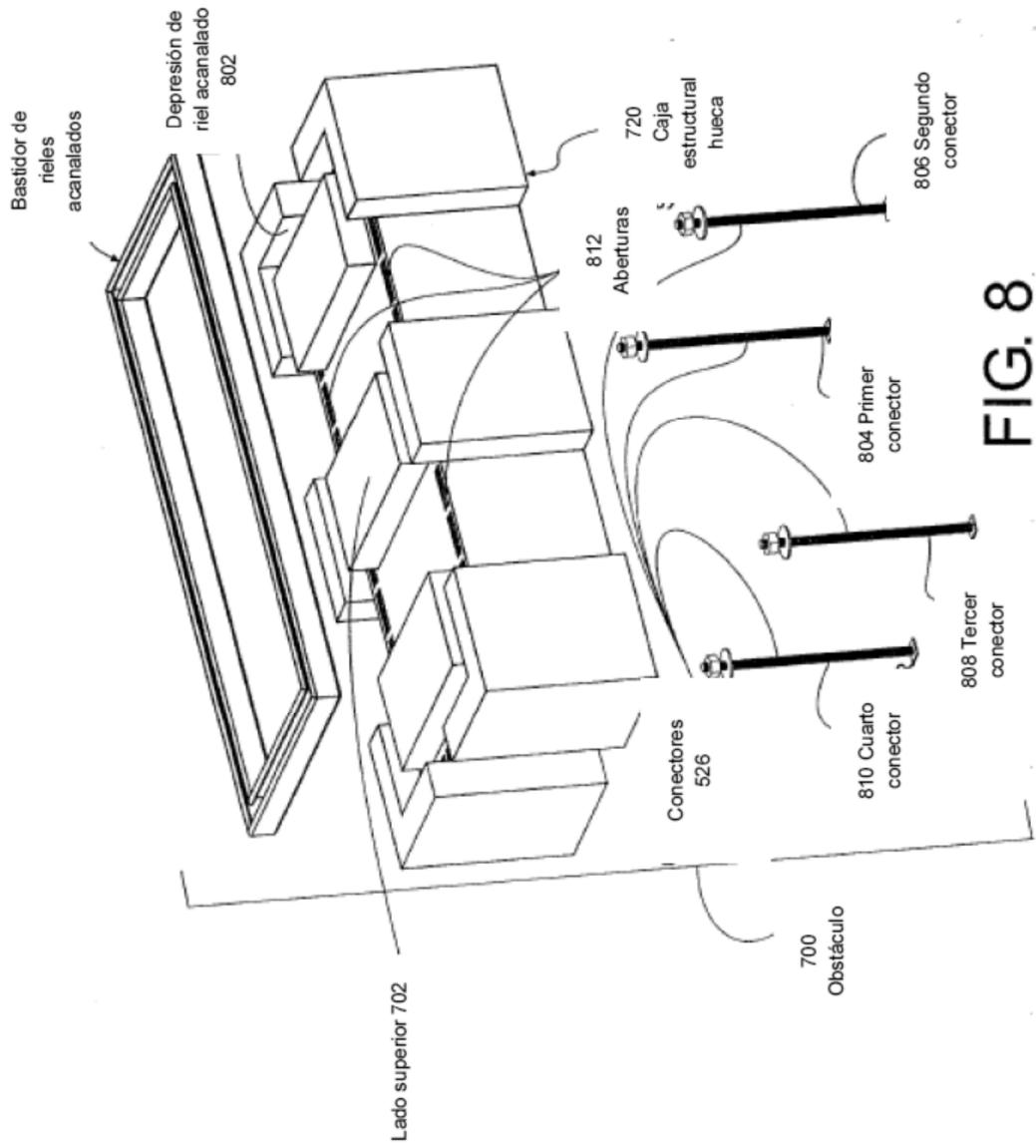
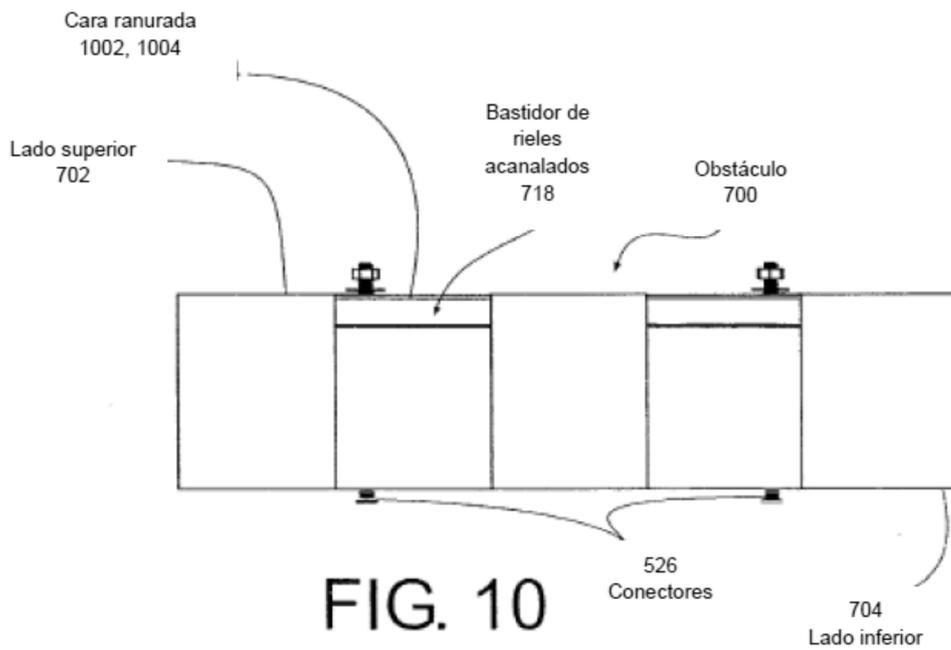
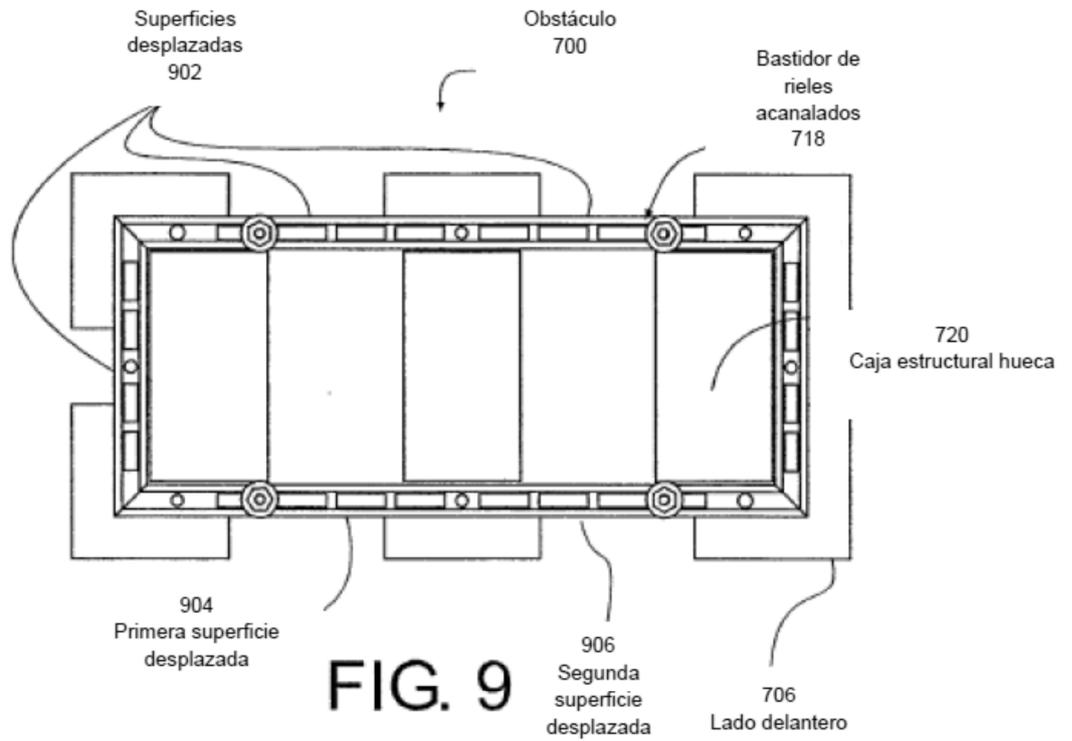


FIG. 7G





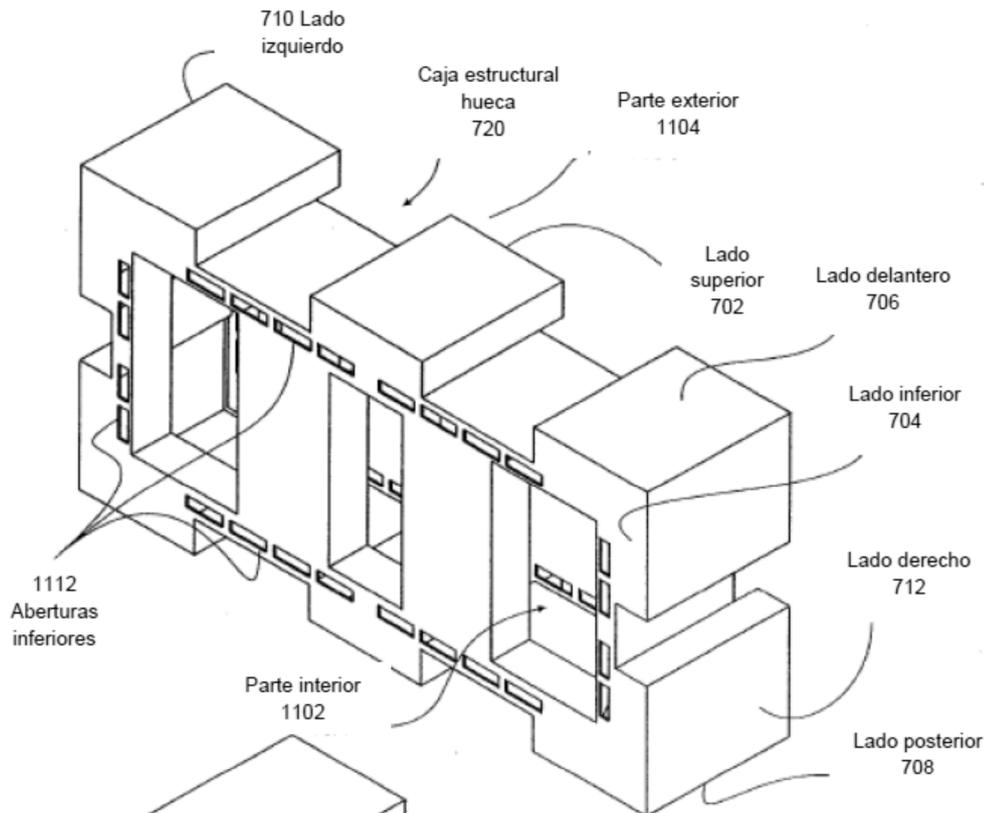


FIG. 11

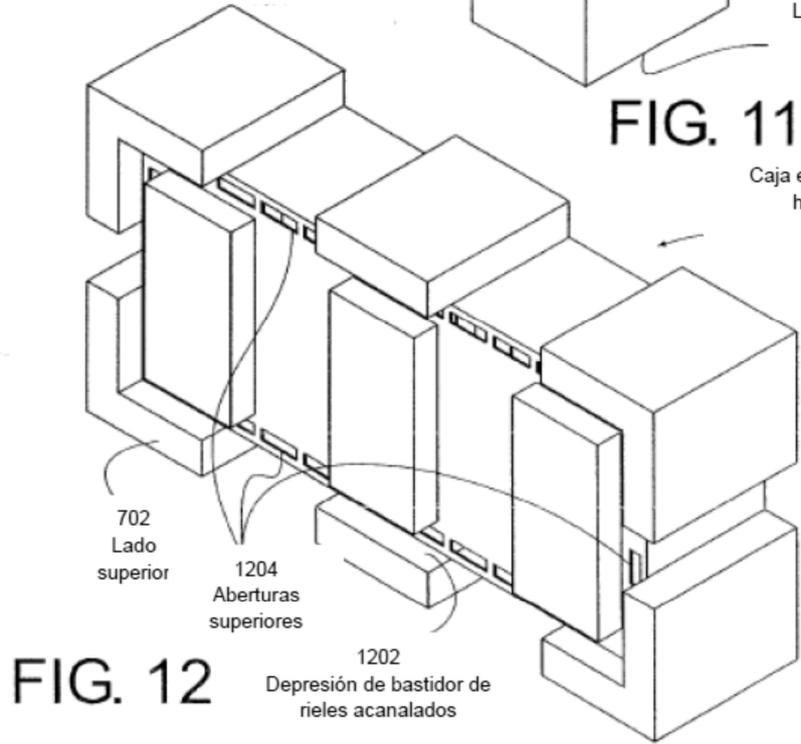
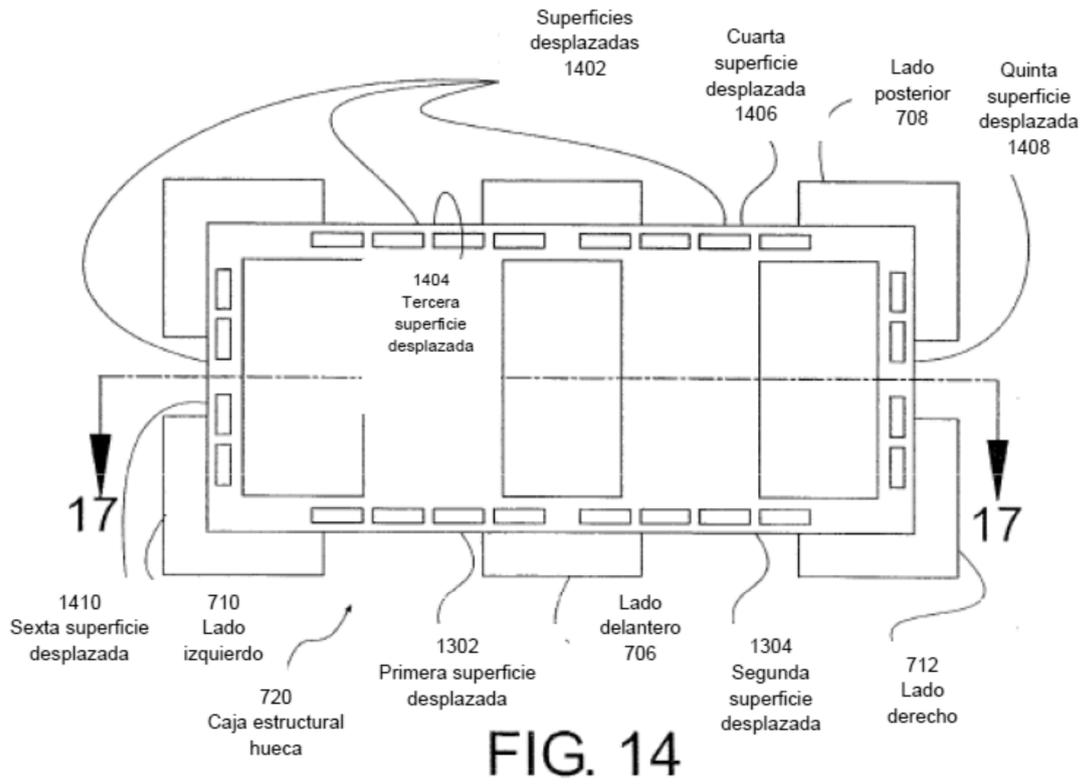
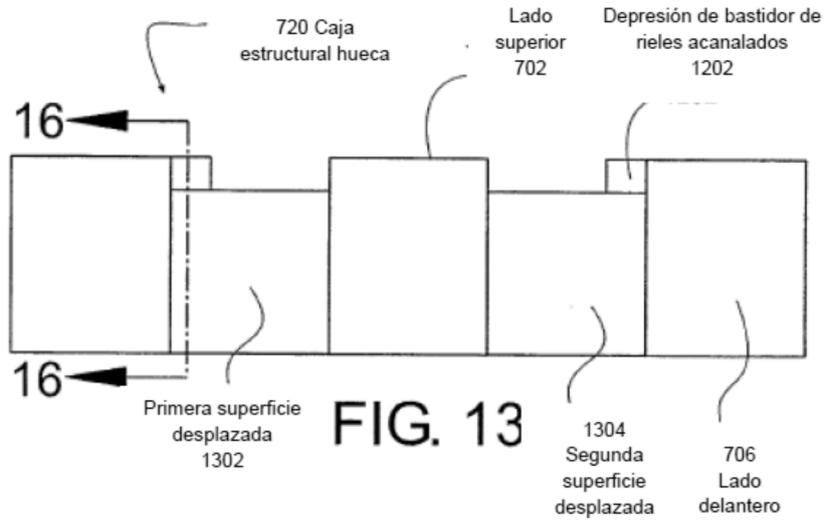


FIG. 12



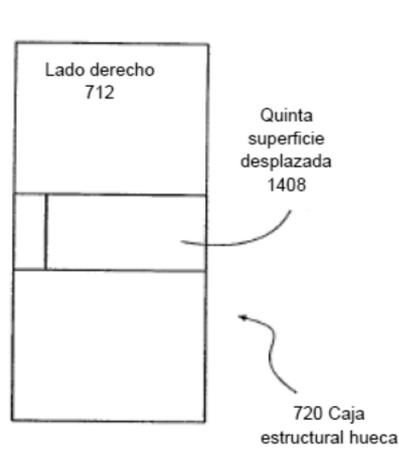


FIG. 15

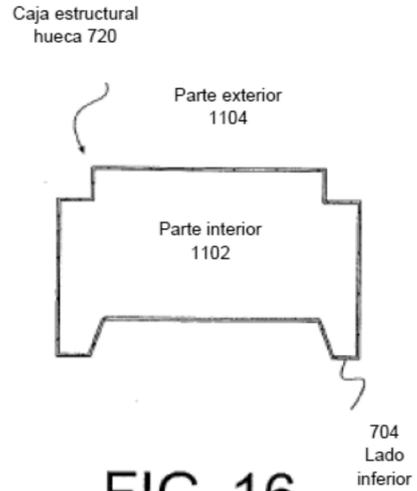


FIG. 16

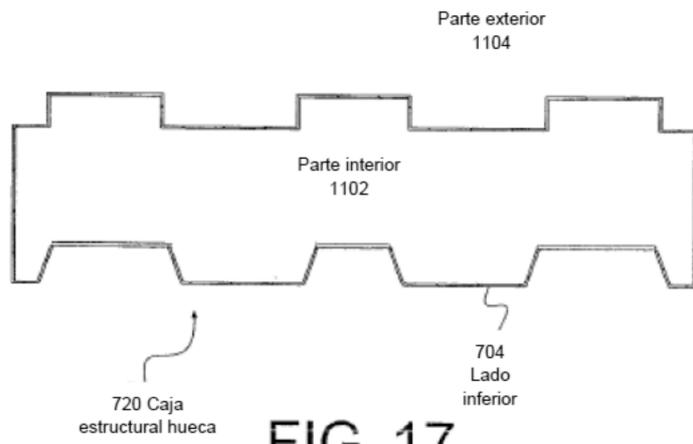


FIG. 17

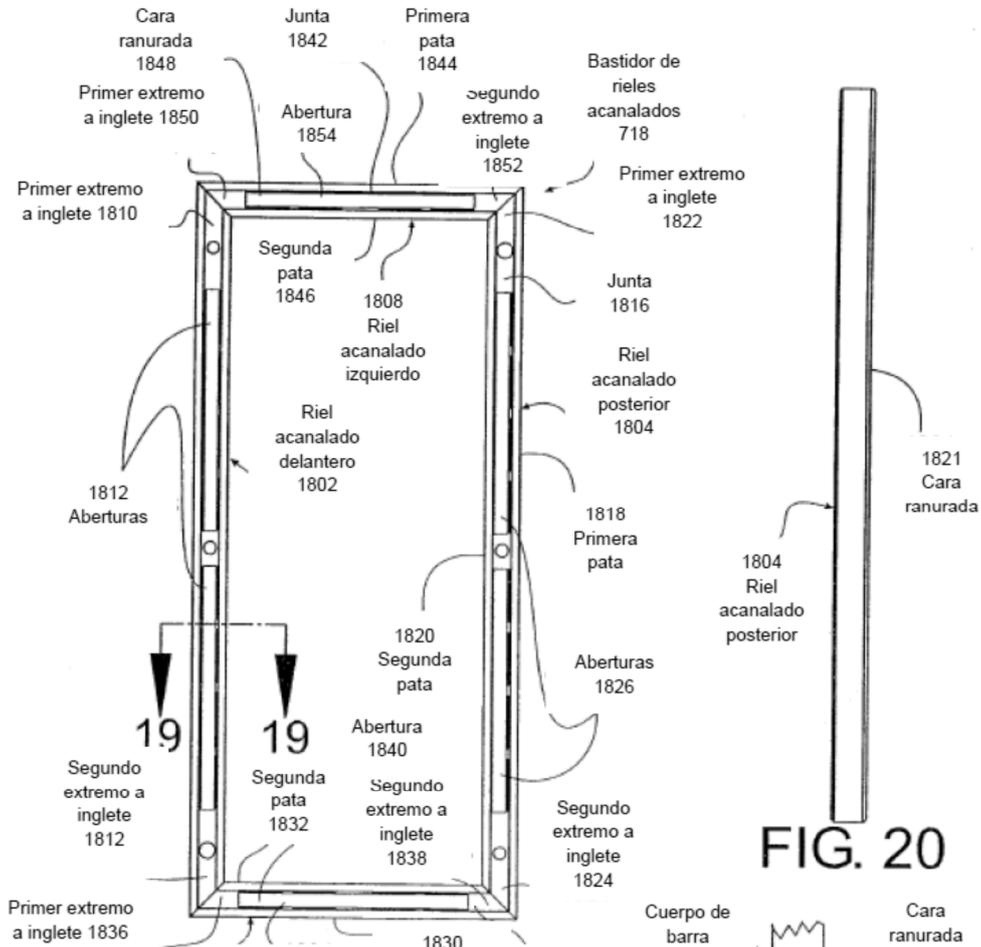


FIG. 18

FIG. 20

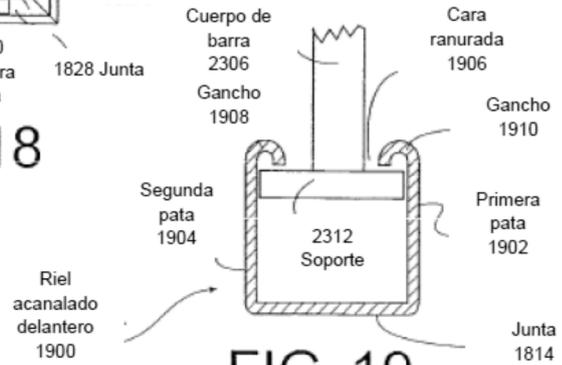


FIG. 19

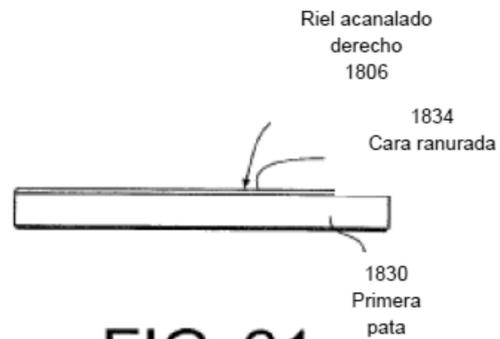


FIG. 21

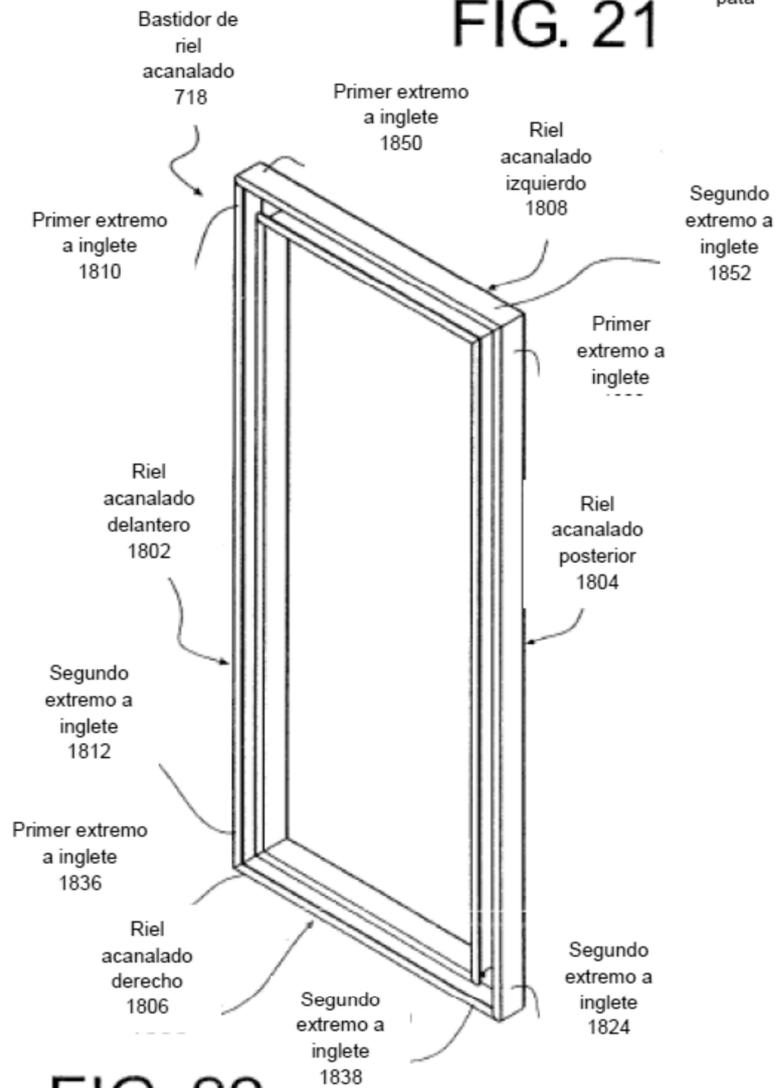


FIG. 22

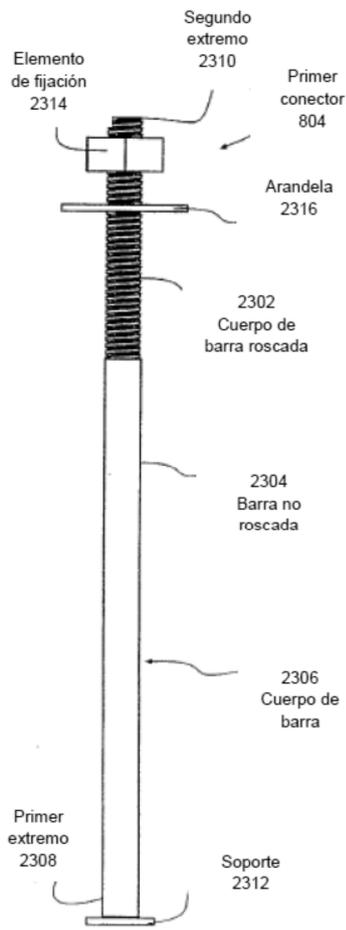


FIG. 23

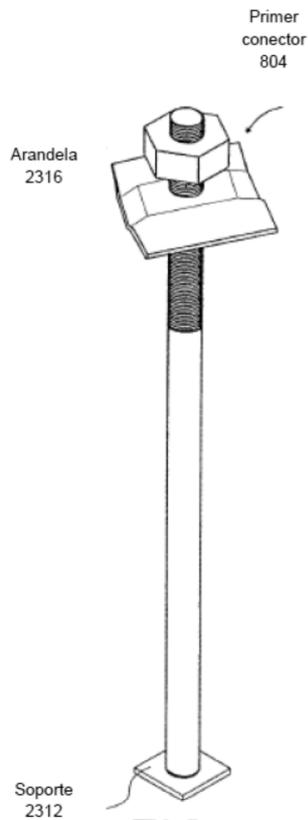
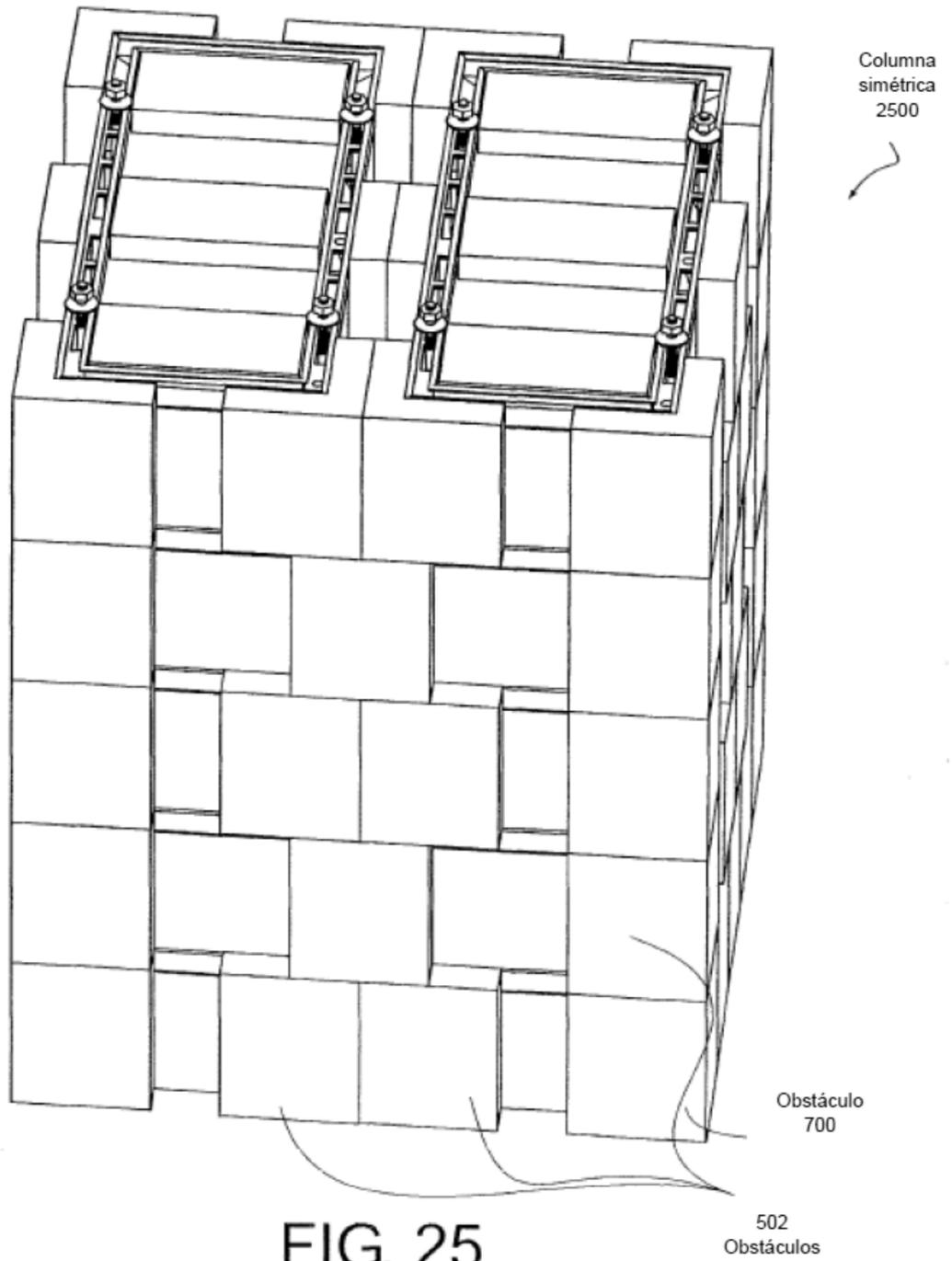


FIG. 24



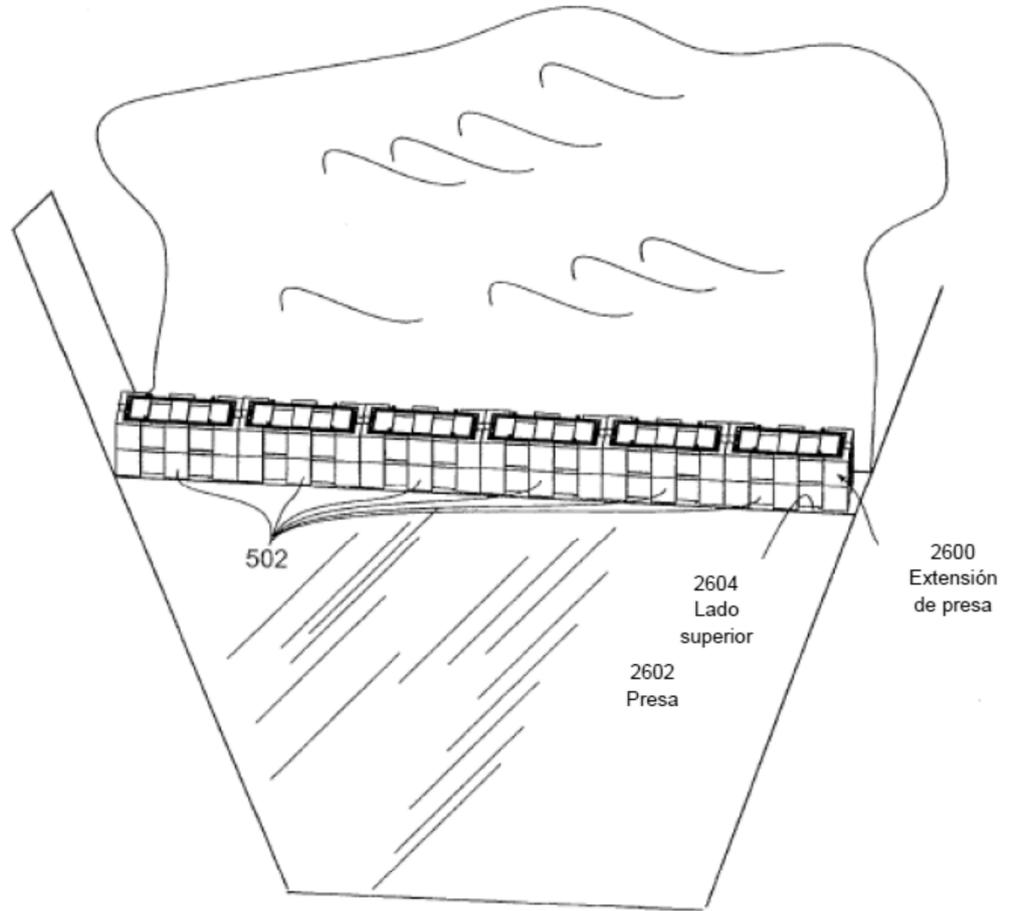


FIG. 26

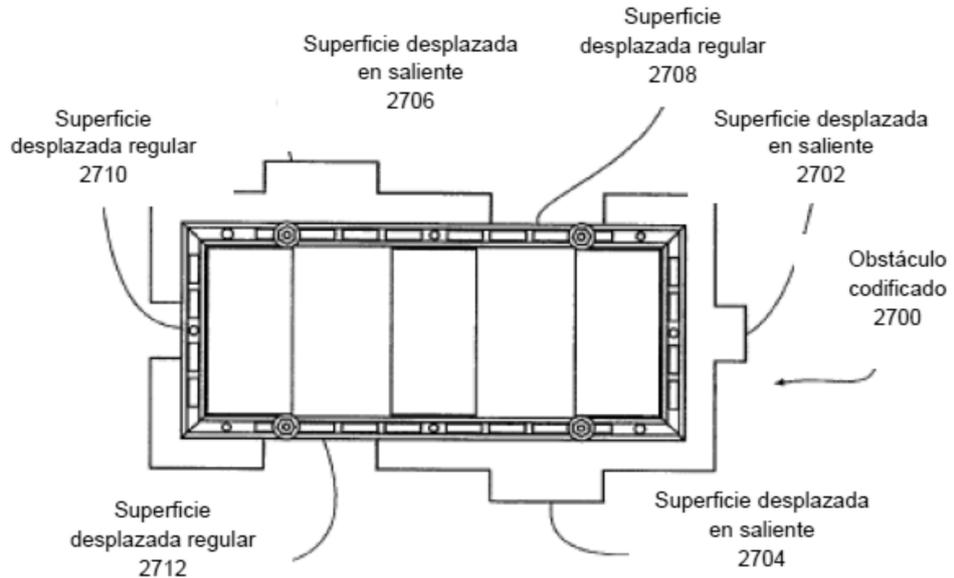


FIG. 27

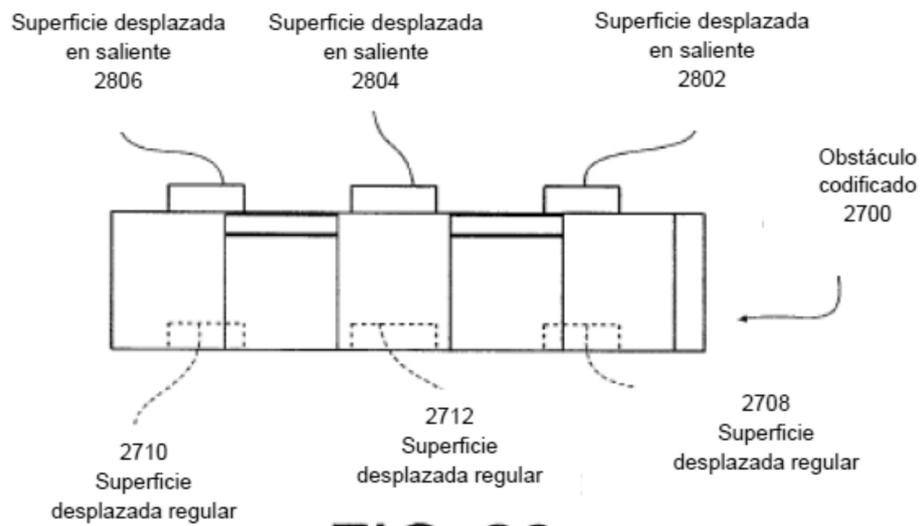


FIG. 28

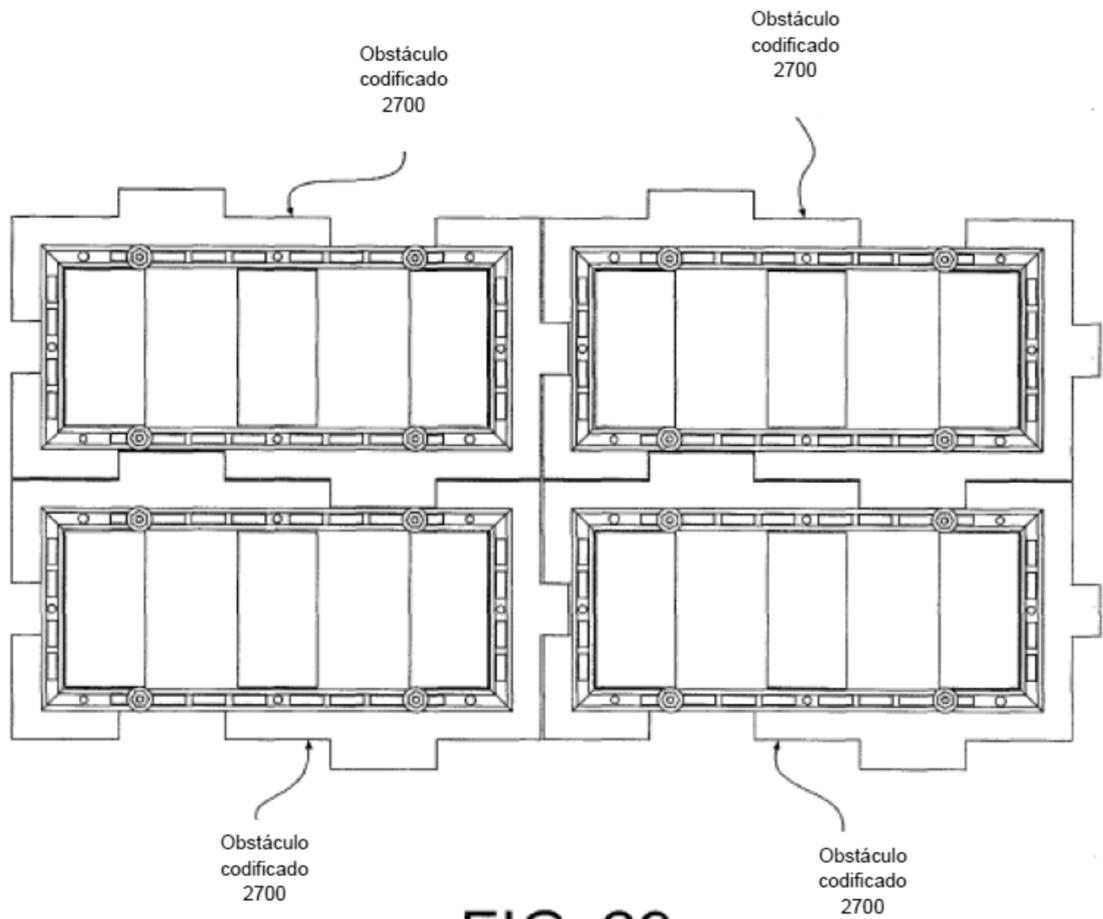


FIG. 29

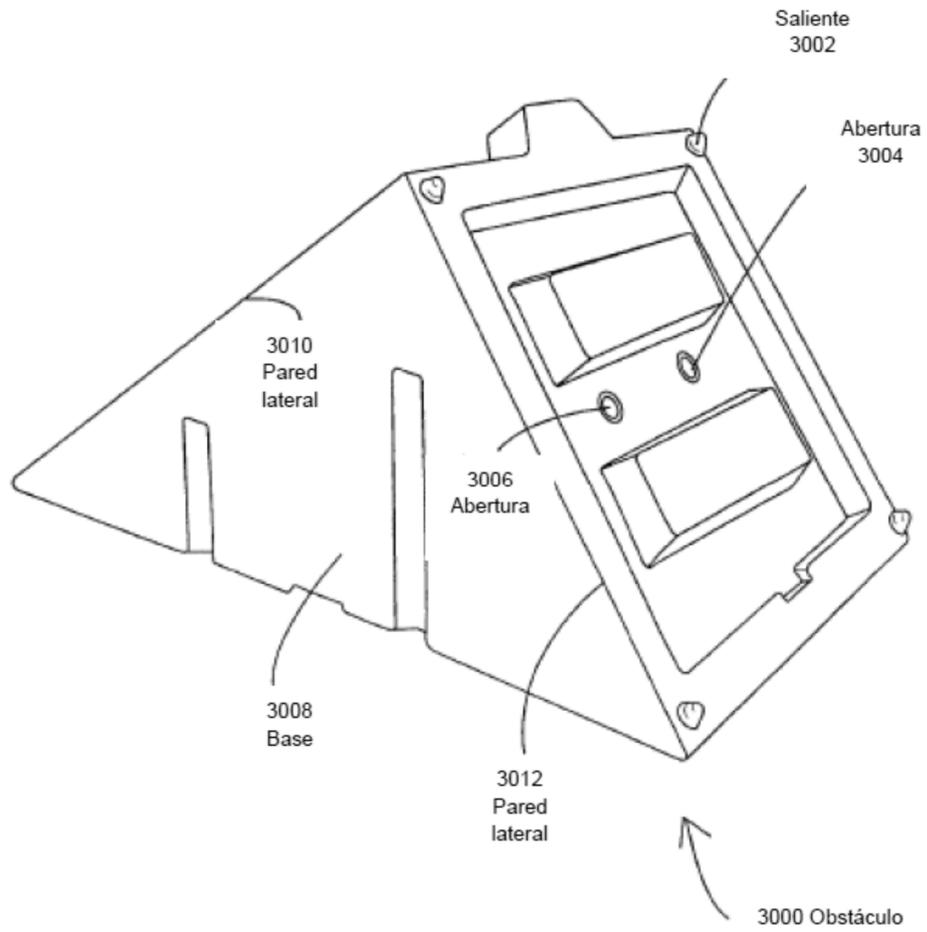


FIG. 30

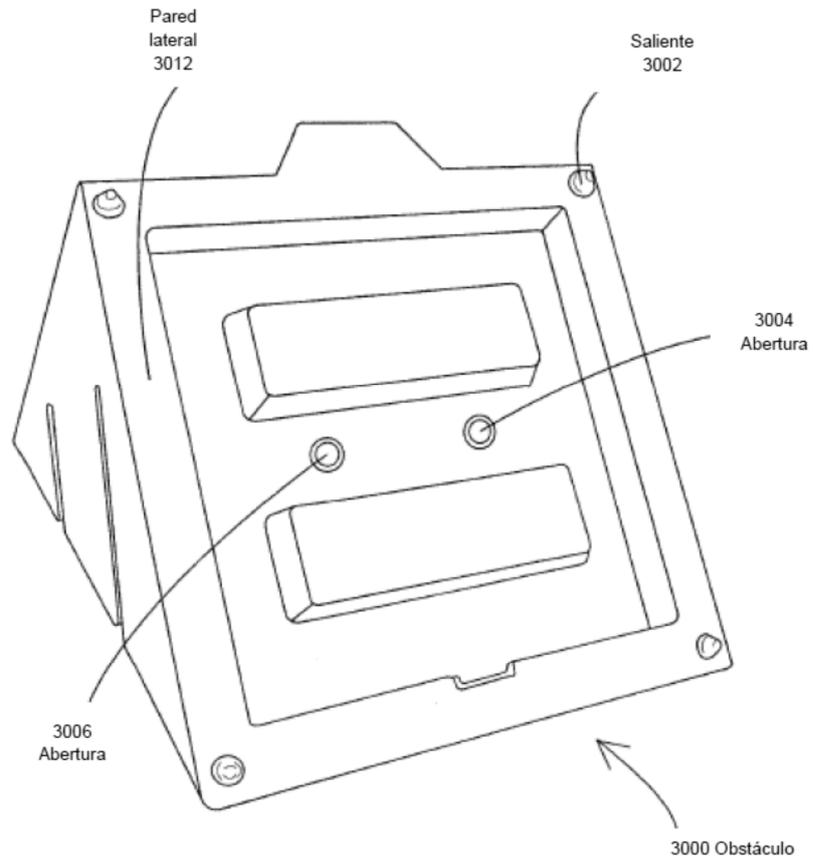


FIG. 31