(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 565 002**

(21) Número de solicitud: 201431409

(51) Int. CI.:

E04H 4/00 (2006.01)
E02B 3/06 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

26.09.2014

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

30.03.2016

(71) Solicitantes:

INSTANT SPORT S.L. (100.0%)
C/ José María Soroa 25 Bajo
20013 Donostia (Gipuzkoa) ES

(72) Inventor/es:

ODRIOZOLA SAGASTUME, José Manuel

(74) Agente/Representante:

TRIGO PECES, José Ramón

(54) Título: **Sistema generador de olas con orillas disipadoras**

(57) Resumen:
Sistema (1) generador de olas en una masa de agua (2), para el uso de ocio o deportivo humano, que comprende una orilla (6) disipadora de olas y capaz de evitar la formación de olas de rebote. La orilla (6) presenta un suelo de orilla (7) de altura decreciente hacia el suelo (3) bajo la masa de agua (2), un techo de orilla (8) permeable y una pluralidad de compartimentos (17) interiores, donde cada compartimento (17) comprende una o más barreras (22) que ofrecen resistencia al paso de agua en dirección a la masa de agua (2) y que dejan un espacio de paso de agua (24) que permite el paso de agua en dirección a la masa de agua (2). La ola absorbida por la orilla (6) pierde energía al desplazarse por los compartimentos y retorna a la masa de agua (2) por efecto de la gravedad.

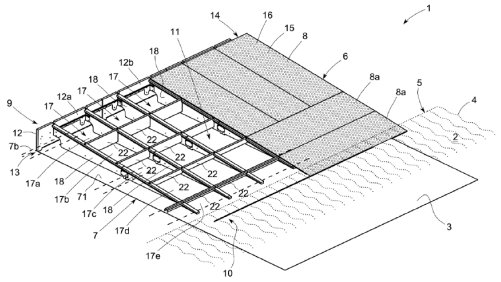

FIG. 2

ES 2 565 002 A1

SISTEMA GENERADOR DE OLAS CON ORILLAS DISIPADORAS

DESCRIPCIÓN

Sector de la técnica

La invención se refiere a un sistema generador de olas, y en particular a un sistema generador de olas en un medio acuático provisto de unas orillas disipadoras capaces de absorber energía de las olas y minimizar rebotes de las olas.

Estado de la técnica

En el estado de la técnica son conocidos múltiples diseños de aparatos y sistemas generadores de olas en un medio acuático, cuyo propósito es generar artificialmente olas en dicho medio acuático para el disfrute humano y la práctica de deportes tales como el surf. Un ejemplo de sistema generador de ola se basa en arrastrar un elemento móvil por el agua (por ejemplo por debajo del agua, desde arriba y en contacto con el agua a modo de pala, o aproximadamente a lo largo de la superficie del agua), empujando el agua y causando la formación de una ola; pueden generarse olas sucesivas haciendo que el elemento móvil se desplace en círculos, en recorridos de ida y vuelta, y/o incluyendo varios elementos móviles Otro ejemplo de sistema generador de ola se basa en lanzar o dejar caer agua contra un perfil fijo, de manera que el agua al chocar contra dicho perfil cambia de dirección de forma predefinida y forma una ola. Dependiendo del tipo de aparato, la ola puede generarse relativamente estática, es decir, sin viajar a lo largo del medio acuático, o bien puede ser dinámica, es decir, desplazarse a lo largo del medio acuático como ocurre en el mar, donde las olas se desplazan por ejemplo hacia una orilla.

Los sistemas generadores de olas destinados en particular a la práctica del surf presentan una complejidad añadida con respecto a otros aparatos de generación de olas. Concretamente, dichos sistemas persiguen la formación de una ola con características y formas muy

precisas. Por una parte, la ola debe ser alta y preferiblemente dinámica para mayor realismo. Además, la ola debe desplazarse con bastante velocidad, y a ser posible rompiendo y presentando un tubo en el cual el surfista pueda realizar sus rutinas o técnicas. Conseguir una ola apta para el surf es una tarea extremadamente compleja; no en vano, durante años se ha considerado incluso que la ola perfecta artificial, que simule con exactitud una ola natural, no existe o es imposible de generar.

Una de las dificultades que se presenta en los sistemas de generadores de olas dinámicas para la práctica del surf viene originado por el hecho de que normalmente dichos sistemas funcionan en un medio acuático de dimensiones limitadas en comparación con el mar, que relativamente hablando, es “infinito”. Por ejemplo, el medio acuático de dichos sistemas puede ser un lago, estanque o piscina rodeado de paredes u orillas de inclinación variable. En otro ejemplo, el medio acuático puede presentar forma de anillo, con paredes u orillas en el exterior y el interior. En general, cuando la ola alcanza los límites del medio acuático y alcanza las paredes u orillas, se produce un rebote total o parcial de la ola hacia el medio acuático, es decir, apareciendo lo que puede denominarse una ola rebote. La ola rebote puede chocar con la siguiente ola y mezclarse con ella, estropeando la forma de la ola. Alternativamente, puede ocurrir que la ola rebote discurra por el agua que se encuentra detrás de la ola generada por el sistema, evitando que dicha agua se calme antes del paso de la siguiente ola (lo cual suele ser fundamental para que las olas se generen con formas perfectas). Es decir, en definitiva, la ola rebote supone una importante interferencia que perjudica la forma final de la ola haciéndola menos apta para el surf, y que provoca que deba aumentarse el tiempo entre olas generadas sucesivamente por el sistema para dar más tiempo a que el agua se calme, afectando negativamente al rendimiento económico del sistema.

La presente invención tiene como objetivo diseñar un sistema de generación de olas en el cual se reduzca o minimice el efecto negativo de las olas rebote de los bordes del medio acuático sobre las olas generadas por el sistema.

Descripción breve de la invención

Con el fin de alcanzar el objetivo anterior, se propone un sistema generador de olas para el uso de ocio o deportivo humano, que comprende un suelo sobre el cual se dispone una masa de agua. Un determinado mecanismo, no relevante para la invención, genera olas sucesivas, transcurriendo un tiempo entre cada ola y la siguiente. Por ejemplo, las olas pueden presentar una forma, tamaño y velocidad aptos para la práctica del surf. La masa de agua en la cual se generan las olas está provista de un borde hacia el cual viajan las olas. A lo largo de dicho borde se dispone una orilla. De acuerdo con la invención, dicha orilla comprende un techo de orilla permeable, un suelo de orilla que presenta una altura decreciente hacia el suelo bajo la masa de agua, y un espacio entre suelo y techo en el cual se delimitan unos compartimentos por los que el agua que entra por el techo es frenada y dirigida hacia la masa de agua. Cada compartimento comprende al menos un obstáculo o barrera contra la que choca el agua y que deja un espacio de paso de agua hacia la masa de agua. Además, preferentemente, los compartimentos están separados por paredes transversales que se extienden desde el suelo de orilla hasta el techo de orilla.

La solución anterior presenta múltiples e importantes efectos ventajosos. En primer lugar, debido a que el techo de orilla es permeable, el agua se recoge en general por toda la extensión del techo de orilla, permitiendo recoger una gran masa de agua muy rápidamente. En segundo lugar, el hecho de que el agua se recoja en compartimentos que presentan barreras al desplazamiento del agua recogida en dirección a la masa de agua permite que el agua vaya siendo progresivamente frenada por dichas barreras a medida que va cayendo hacia la masa de agua, y que alcance finalmente la masa de agua con poca energía y sin generar turbulencias en la masa de agua. Al mismo tiempo, las paredes transversales, que se extienden desde el suelo de orilla hasta el techo de orilla, confinan el agua de manera que ésta se dirija principalmente hacia la masa de agua, acortando el tiempo que tarda el agua recogida en ser devuelta a la masa de agua. Todas estas ventajas redundan en que la ola pueda ser absorbida, disipada y devuelta a la masa de agua en un tiempo

muy reducido, permitiendo que el sistema generador de olas pueda generar las olas con una periodicidad menor, sin que ello requiera que la orilla presente unas dimensiones excesivas.

Una ventaja adicional de la presente invención es que no requiere el uso de bombas u otros aparatos activos para devolver el agua de la ola a la masa de agua, sino que el agua retorna por gravedad. En consecuencia, se evita el consumo energético asociado a las bombas, que en sistemas generadores de olas conocidos pueden llegar a consumir casi el doble de energía eléctrica que el consumo energético requerido para formar la ola en sí.

Además, la capacidad de la orilla según la invención de absorber la ola permite que la orilla pueda construirse con una altura muy reducida (se estima que en torno a un tercio de la altura de orillas convencionales no disipadoras) sin que la ola se desborde del medio acuático. En consecuencia, la máxima cota de excavación para hacer el medio acuático es menor por lo que se simplifica y reduce el coste de construcción de la instalación. Además, al presentar la orilla una mejor altura y por tanto generalmente una menor pendiente, la orilla tiene una forma más abierta, parecida a la orilla de una playa real. Ello redunda en que el usuario percibe la orilla como un elemento estéticamente agradable y con el cual puede interactuar con facilidad (por ejemplo, caminar orilla abajo o sentarse sobre la orilla).

Una ventaja adicional del sistema según la invención es que se reduce el riesgo de que el usuario sea arrastrado a lo largo de la orilla por la espuma de la ola, ya que la espuma desaparece muy rápidamente a través de la orilla permeable.

Puede apreciarse por tanto que las orillas según la invención proporcionan un notable ahorro económico en la explotación del sistema generador de olas, contribuyen a reducir el impacto ambiental de dicho sistema, ofrecen una mayor seguridad al usuario y constituyen un elemento estéticamente agradable y cómodo de utilizar.

Descripción breve de las figuras

Los detalles de la invención se aprecian en las figuras que se acompañan, no pretendiendo éstas ser limitativas del alcance de la invención:

- La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de un sistema generador de olas de acuerdo con la invención.
- La Figura 2 muestra una vista similar a la anterior, habiéndose omitido parcialmente el techo de orilla para mostrar el espacio interior de la orilla, dividido en compartimentos, dichos compartimentos a su vez divididos en subcompartimentos.
- La Figura 3 muestra una vista en sección transversal de parte de un compartimento.
- La Figura 4 muestra una vista en sección transversal del sistema de la Figura 1.

Descripción detallada de la invención

La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de un sistema (1) generador de olas de acuerdo con un ejemplo de modo de realización de la invención. El sistema (1) generador de olas, que normalmente se utiliza para el entretenimiento o para la práctica de deportes tal como el surf, comprende una masa de agua (2) que, en una situación de calma, está delimitada por un suelo (3), una superficie de agua en calma (4) y un borde (5), siendo dicho borde (5) el borde de la superficie de agua en calma (4). El sistema (1) generador de olas comprende además una orilla (6) que se extiende por, o a lo largo de, dicho borde (5) de la masa de agua (2). La orilla (6) se puede extender completamente alrededor de la masa de agua, en zonas limitadas del perímetro exterior de la masa de agua, en algún extremo de la masa de agua, en una isla interior de la masa de agua, o según cualquier otra configuración, no siendo ello relevante para la presente invención.

Según la invención, la orilla (6) comprende un suelo de orilla (7) y un techo de orilla (8) que se extienden desde un lado exterior (9) hasta un

lado interior (10) de la orilla (6). El suelo de orilla (7) y el techo de orilla (8) están dispuestos de manera que entre ellos se delimita un espacio interior (11). El espacio interior (11) se encuentra cerrado en el lado exterior (9) por una pared extrema (12), que en el presente modo de realización se extiende entre un borde exterior (13) del suelo de orilla (7) y un borde exterior (14) del techo de orilla (8). La pared extrema (12) puede estar fabricada de un material que soporte el peso y sea preferiblemente resistente a la corrosión, por ejemplo hormigón prefabricado. El suelo de orilla (7) presenta una altura decreciente hacia el suelo (3) que se encuentra bajo la masa de agua (2), de manera que agua que se encuentre sobre dicho suelo de orilla (7) se dirija por gravedad hacia la masa de agua (2). En el presente modo de re realización, el suelo de orilla (7) presenta una superficie superior (71) plana inclinada; sin embargo, se contemplan modos de realización alternativos en los que el suelo de orilla (7) presente una superficie superior (71) escalonada, ondulada o con cualquier otra configuración que conlleve una disminución de altura de dicha superficie superior (71) hacia el suelo (3) de la masa de agua (2) El techo de orilla (8), por su parte, es permeable, permitiendo el paso de agua desde encima del techo de orilla (8) hacia el espacio interior (11) y el suelo de orilla (7).

El suelo de orilla (7) está fabricado de uno o más materiales de suficiente resistencia mecánica para soportar el peso de la orilla (6) y de la posible carga soportada por la orilla (6) (usuarios, agua, equipamientos deportivos tales como tablas de surf, etc.). Por ejemplo, el suelo de orilla (7) puede estar fabricado de tierra, cemento, hormigón, cerámica, acero, aluminio, madera o una combinación de ellos. En el presente modo de realización, tal como puede apreciarse en la sección transversal de la Figura 4, el suelo de orilla (7) comprende una parte principal (7a) fabricada de un material de menor resistencia, tal como el cemento, y unas bandas longitudinales (7b) fabricadas de un material de mayor resistencia, tal como el hormigón. El motivo por el cual el suelo de orilla (7) está dividido en dichas partes se explica más adelante.

A su vez, el techo de orilla (8) está fabricado de un material o combinación de materiales que permita el paso del agua y al mismo

tiempo ofrezca una resistencia mecánica suficiente como para soportar la fuerza de las olas que inciden sobre la orilla (6) y una carga adicional, por ejemplo equivalente a un número máximo de usuarios por unidad de superficie. El techo de orilla (8) puede presentar ranuras, orificios u otros espacios para permitir el paso de agua, o bien estar fabricado de un material altamente permeable. Por ejemplo, en el modo de realización representado, el techo de orilla (8) está realizado mediante unas placas planas (8a) provistas de unos orificios (15) para permitir el paso de agua a su través. Las placas planas (8a) pueden estar fabricadas, por ejemplo, de fibra de vidrio con poliéster y presentar un espesor de entre 1 y 10 cm. Los orificios (15) pueden ser por ejemplo circulares y presentar un diámetro de 2 cm. En general, es preferible una apertura de al menos un 50% (relación entre la superficie total de los orificios y la superficie sin orificios) para conseguir que toda el agua que llega a la orilla caiga hacia los compartimentos antes de alcanzar el borde exterior (14) del techo de orilla (8). Por ejemplo, pueden realizarse orificios cuadrados de 2,5 centímetros de lado, separados 2,5 centímetros entre sí. Se contempla que la forma, dimensiones y/o separación de los orificios, ranuras o huecos en general pueda variar. Se contempla asimismo que los orificios puedan presentar una forma, dimensiones y/o separación homogénea, o que por el contrario la forma, dimensión y/o separación entre orificios sea heterogénea y distribuida de maneras variables en el techo de orilla (8). Por ejemplo, se puede disponer de orificios de mayor y otros orificios de menor tamaño, formando un determinado patrón, tal como filas alternadas de unos y otros.

En el modo de realización representado, además, las placas planas (8a) están inclinadas hacia la masa de agua (2), de manera que la orilla (6) presenta una sección transversal esencialmente triangular. El techo de orilla (8) presenta por tanto una superficie exterior (16) inclinada hacia la masa de agua (2), mediante la cual se consigue reducir la anchura necesaria de orilla (6) para absorber la ola que incide sobre el techo de orilla (8).

Tal como puede observarse en la Figura 1, en el presente modo de realización el techo de orilla (8) intersecta con el suelo de orilla (6) en el

borde interior (10) de la orilla (6), y dicha intersección se encuentra dispuesta bajo el nivel del agua cuando la masa de agua (2) se encuentra en reposo. Es decir, el borde interior (10) y una franja anexa al mismo del techo de orilla (7) se encuentra bajo el agua. No obstante, se contemplan modos de realización alternativos en los que dicha intersección pueda encontrarse a ras de la masa de agua (2) o por encima.

La Figura 2 muestra una vista en perspectiva del sistema (1) similar a la vista de la Figura 1, pero habiéndose omitido algunas de las placas que forman el techo de orilla (8) con el fin de mostrar el espacio interior (11) de la orilla (6). El espacio interior (11) entre el techo de orilla (8) y el suelo de orilla (7) se encuentra dividido en una pluralidad de compartimentos (17), separados por paredes transversales (18). Las paredes transversales (18) pueden estar fabricadas de un material que soporte el peso y sea preferiblemente resistente a la corrosión, por ejemplo hormigón prefabricado. Los compartimentos (17) están delimitados por el suelo de orilla (7), el techo de orilla (8) y dos paredes transversales (18), y cada compartimento (17) constituye un espacio que se dirige desde el lado exterior (9) de la orilla hasta el lado interior (10) de la orilla (6). En el presente modo de realización, las paredes transversales (18) presentan una forma triangular, con un primer lado (19) dispuesto adyacente al suelo de orilla (7), un segundo lado (20) dispuesto adosado al techo de orilla (8) y un tercer lado (21) dispuesto adosado a la pared extrema (12), de manera que la altura de cada compartimento (17) decrece en dirección a la masa de agua (2). De acuerdo con la invención, cada compartimento (17) comprende uno o más obstáculos o barreras (22) –cuatro, en el modo de realización de las figuras-, de manera que el compartimento (17) queda dividido en subcompartimentos (17a, 17b, 17c, 17d, 17e). Las barreras (22) pueden estar fabricadas de un material no necesariamente tan apto para soportar peso, pero que permita ofrecer resistencia al paso de agua (por ejemplo, una chapa plástica).

La Figura 3 muestra una vista en sección transversal de un compartimento (17) del presente modo de realización, y en particular una vista en sección transversal ampliada de un subcompartimento (17b), a

modo de ejemplo. La vista ampliada permite observar en mayor detalle cómo el suelo de orilla (7) está inclinado formando un ángulo (23) con la horizontal que permite dirigir el agua que caiga sobre el suelo hacia la masa de agua (2) (hacia la derecha, según la posición de la figura). La figura también ayuda a comprender cómo el compartimento (17) está delimitado entre el suelo de orilla (7) y el techo de orilla (8) y dos paredes transversales (18), y cómo comprende una serie de barreras (22) separadas entre sí una cierta distancia y dividiendo el compartimento (17) en subcompartimentos, como el subcompartimento (17b) representado. Además, la figura permite ilustrar un aspecto adicional de la invención, consistente en que las barreras (22) están dispuestas de manera que ofrecen resistencia al paso de agua dentro del compartimento (17) y en dirección a la masa de agua (2). Por debajo de cada barrera (22) queda un espacio de paso de agua (24) que permite el paso de agua en dirección a la masa de agua (2).

El sistema (1), y en particular la orilla (6), funcionan como sigue. El sistema (1) generador de olas normalmente es configurado para generar olas sucesivamente, a una determinada frecuencia, es decir, dejando un tiempo predeterminado entre una ola y la siguiente. Por tanto, a la orilla (6) van llegando las olas generadas por el sistema de una en una. En la Figura 3 se ha representado, de manera muy esquemática y mediante líneas discontinuas, una ola (25) alcanzando la orilla (6). Como puede observarse, la ola (25) alcanza el techo de orilla (8) permeable y penetra a través del mismo –en este caso, a través de los orificios (15)- a los compartimentos (17), de manera que cada compartimento (17) recibe una parte de la ola (25). Dado que el suelo de orilla (7) está inclinado con respecto a la horizontal, el agua que entre en cada compartimento (17) tiende a fluir, revuelta, hacia la masa de agua (2), es decir, hacia la derecha en la posición de la figura. Mientras recorre el compartimento (17), el agua va encontrando las barreras (22), y al chocar contra ellas y contra las paredes transversales (18) el agua va perdiendo energía, hasta que pasa por el espacio de paso de agua (24) y continúa su descenso hacia la masa de agua (2) por acción de la gravedad. El confinamiento parcial y temporal del agua dentro de subcompartimentos sucesivos permite al agua perder velocidad en cualquier dirección

(vertical, longitudinal y transversal), lo cual resulta especialmente conveniente por ejemplo si el sistema (1) es tal que la ola (25) alcanza la orilla de manera oblicua, es decir, no perpendicular al borde (5) (en una vista en planta del sistema), por tanto con una componente de velocidad de la dirección longitudinal del borde (5) y otra componente en dirección perpendicular al borde (5). En el modo de realización representado, la orilla (6) funciona haciendo que la ola pierda energía dentro de cada subcompartimento por el choque con las paredes transversales (18) y barreras (22) antes de pasar al siguiente subcompartimento, y así sucesivamente hasta alcanzar la masa de agua (2) con muy poca energía y por tanto sin capacidad de causar turbulencias en el agua y estropear la forma de la siguiente ola que se aproxima por la masa de agua (2). En la Figura 3, se ha representado de forma muy esquemática este efecto mediante la flecha (26), que representa al agua en su recorrido desde que entra al compartimento (17) por un orificio (15), discurre por el subcompartimento (17b), choca con una barrera (22) perdiendo energía, y finalmente pasa al siguiente subcompartimento (17c) a través del espacio de paso de agua (24). Cuando el agua llega al último subcompartimento (17d), atraviesa el techo de orilla (8) permeable en sentido ascendente y alcanza la masa de agua (2).

Mediante este sistema de subcompartimentos se consigue disipar la ola (25) en su práctica totalidad o completamente, consiguiendo minimizar el tiempo que debe esperar el sistema (1) generador de olas entre una ola y la siguiente. Además, como se ha podido observar, la disipación de la ola funciona sin bomba u otro elemento activo alguno que requiera el consumo de energía eléctrica. Por otra parte, se ha comprobado en ensayos que es posible disipar absorber la ola (25) completa sin necesidad de que el techo de orilla (8) permeable presente una extensión muy grande, o lo que es lo mismo, que la orilla (6) funciona correctamente con dimensiones razonables. Por tanto, se trata de un concepto de orilla extremadamente eficaz, y que presenta costes de construcción y explotación razonables y asumibles.

En el modo de realización representado, como puede observarse en la Figura 1, una parte de la orilla (6) -concretamente, una franja en el

lado interior (10)- se encuentra dentro de la masa de agua (2) cuando dicha masa de agua está en reposo. Ello contribuye a una completa disipación la disipación de la ola (25) ya que garantiza que toda ella incide contra el techo de orilla (8).

Además, en el modo de realización representado, las paredes transversales (18) se extienden desde el suelo de orilla (7) hasta el techo de orilla (8). Es decir, no se permite el paso de agua entre compartimentos (17) adyacentes a través de la pared transversal (18) que los separa. Ello permite dirigir el agua con mayor eficacia y rapidez hacia la masa de agua (2). No es imprescindible, sin embargo, que exista una unión completamente estanca entre las paredes transversales (18) y el suelo de orilla (7).

Por otra parte, como se ha explicado previamente, la altura de los compartimentos (17) decrece en dirección a la masa de agua (2). Esta característica favorece que a medida que el agua se va acercando a la masa de agua (2), pueda continuar perdiendo energía por su impacto contra el techo de orilla (8).

Además, en el presente modo de realización, la barrera (22) presenta la forma de una pared continua e ininterrumpida que se extiende desde (es decir, hasta) el techo de orilla (8). Por su parte, el espacio de paso de agua (24) se extiende entre dicha pared y el suelo de orilla (7). Es decir, en el modo de realización ilustrado, la barrera (22) es una pared superior y el agua no pasa por encima de la pared. Con ello se favorece que, cuando queda ya poca agua en el compartimento (17), el agua aún pueda continuar siendo desalojada hacia la masa de agua (2), ya que por poca agua que quede siempre consigue pasar por el espacio de paso de agua (24) hacia el siguiente subcompartimento. Es decir, se favorece que la orilla (6) consiga retornar a la masa de agua (2) la ola (25) completa.

En el presente modo de realización, además, como puede observarse en la Figura 2, la pared que confirma la barrera (22) se extiende desde una pared transversal (18) a la otra pared transversal (18) que delimitan el compartimento (17). A su vez, el espacio de paso de

agua (24) se extiende igualmente desde una pared transversal (18) a la otra pared transversal (18) que delimitan el compartimento (17). Con ello se consigue maximizar la disipación de energía de la ola y la capacidad de desalojar el agua del compartimento (17).

La Figura 4 muestra una vista en sección transversal completa de la orilla (6), de manera que puede observarse un compartimento (17) completo. En el presente modo de realización, como se ilustra en la figura, el suelo de (7) orilla comprende una capa impermeable (27) que delimita inferiormente el compartimento (17), proporcionando una estanqueidad por debajo del agua que evita que cierta cantidad de agua de la ola (25) termine perdiéndose o filtrándose por el suelo de orilla (7) de manera indeseada, exigiendo una reposición más frecuente de agua en el sistema (1) generador de olas y elevando la cantidad de agua consumida por el sistema (1). Además, la capa impermeable (27) del presente modo de realización se extiende, de forma continua e ininterrumpida, por debajo de la pared extrema (12) y adosado a una cara trasera de dicha pared extrema (12), permitiendo conseguir una estanqueidad idónea en la unión entre el suelo de orilla (7) y la pared extrema (12), minimizando las pérdidas de agua. La capa impermeable (27) presenta por tanto una disposición sustancialmente en forma de L que favorece que el agua únicamente se desaloje por el lado interior (10) de la orilla (6) hacia la masa de agua (2). Además, en el presente modo de realización, la capa impermeable (27) se extiende a lo largo de toda la altura de la pared extrema (13), es decir, desde la unión entre la pared extrema (12) y el suelo de orilla (7) hasta el borde exterior (13) del techo de orilla (8). Con ello se consigue una completa estanqueidad de la pared extrema (12), lo cual es especialmente beneficioso por ejemplo en el caso de que la pared extrema (12) esté formada por placas o paneles sucesivos, como es el caso del presente modo de realización (obsérvese en particular la Figura 2, donde se han señalado a modo de ejemplo dos placas (12a, 12b) de la pared extrema (12)).

En la Figura 4 puede observarse asimismo que, en el presente modo de realización, las paredes transversales (18) no apoyan de manera

homogénea en el suelo de orilla (7) sino que presentan al menos un saliente inferior de apoyo (28). Ello permite que el suelo de orilla (7) no deba ser construido en su integridad de un material de elevada resistencia, como puede ser el hormigón, sino que la parte principal (7a) del suelo de orilla (7) pueda estar fabricada por ejemplo de tierra o cemento y que solamente deban disponerse unas determinadas zonas de mayor resistencia, por ejemplo las bandas longitudinales (7b) de hormigón, debajo de los salientes inferiores de apoyo (28). También se puede incluir una zona de apoyo o banda longitudinal (7b) en la zona del suelo de orilla (7) que se encuentra bajo la pared extrema (12). El disponer solamente de zonas puntuales de mayor resistencia, las bandas longitudinales (7b), en lugar de construir todo el suelo de orilla (7) de elevada resistencia permite reducir el coste de construcción del sistema (1) de manera muy significativa, garantizando el correcto comportamiento estructural y mecánico del mismo. Así, se estima que se pueda reducir un 70-90% la cantidad de material de elevada resistencia necesario para construir el suelo de orilla (7) con respecto a la cantidad necesaria en caso de que se construyera el suelo de orilla (7) completo de un material elevada resistencia.

En ciertos modos de realización, se contempla que el techo de orilla (8) comprenda una malla superior de material textil, proporcionando dicha malla una superficie superior de pisado con una textura especialmente agradable para un usuario del sistema. Un ejemplo de malla es una malla de poliéster recubierto de PVC.

En el modo de realización representado, los subcompartimentos forman una malla o retícula bidimensional separada por paredes transversales (18) y barreras (22) dispuestos a 90º relativamente entre sí, para una mayor disipación de energía y un más rápido desalojo del agua hacia la masa de agua (2). Con respecto al tamaño de los sucompartimentos, éste puede variar en función de otras variables como la inclinación del suelo de orilla (7) y la inclinación del techo de orilla (8); por ejemplo, para orillas con solamente una ligera inclinación, los subcompartimentos pueden presentar una anchura y una longitud de entre 0,5 y 1,5 metros de largo. A su vez, los espacios de paso de

agua (24) presentan generalmente una altura reducida, de en torno a entre 2 y 20 cm, preferentemente de entre 2 y 10 cm. En estos rangos se consigue una optimización de la frenada de la ola (para lo cual serían preferibles altas paredes) y del tiempo que tarda la ola en ser desalojada de los compartimentos nuevamente a la masa de agua (para lo cual son preferibles grandes espacios de paso de agua).

En el modo de realización representado, se dispone un espacio (29) entre cada pared transversal (18) y la pared extrema (12), para permitir el paso de una tubería de agua, no representada. En general, no será posible el paso de agua entre compartimentos (17) adyacentes a través de dichos espacios (29).

REIVINDICACIONES

1. Sistema (1) generador de olas para el uso de ocio o deportivo humano, que comprende un suelo (3) sobre el cual se dispone una masa de agua (2) provista de un borde (5), y que comprende además una orilla (6) que se extiende a lo largo de dicho borde (5) de la masa de agua (2), que se caracteriza por que dicha orilla (6) comprende:

- un suelo de orilla (7) que presenta una altura decreciente hacia dicho suelo (3) bajo la masa de agua (2), de manera que agua que se encuentre sobre dicho suelo de orilla (7) se dirija por gravedad hacia la masa de agua (2);
- un techo de orilla (8) permeable, que permite el paso de agua desde encima del techo de orilla (8) hacia el suelo de orilla (7);
- una pluralidad de compartimentos (17) dispuestos entre el suelo de orilla (7) y el techo de orilla (8), donde cada compartimento (17) comprende al menos una barrera (22) que ofrece resistencia al paso de agua en dirección a la masa de agua (2) y que deja un espacio de paso de agua (24) que permite el paso de agua en dirección a la masa de agua (2).

2. Sistema (1) generador de olas, según la reivindicación 1, que se caracteriza por que los compartimentos (17) esta delimitados por paredes transversales (18).

3. Sistema (1) generador de olas, según la reivindicación 2, que se caracteriza por que las paredes transversales (18) se extienden desde el suelo de orilla (7) hasta el techo de orilla (8).

4. Sistema (1) generador de olas, según la reivindicación 1, que se caracteriza por que la barrera (22) comprende una pared que se extiende hasta el techo de orilla (8), y por que el espacio de paso de agua (24) se extiende entre dicha pared y el suelo de orilla (7).

5. Sistema (1) generador de olas, según la reivindicación 4, que se caracteriza por que los compartimentos (17) esta delimitados por paredes

transversales (18), y por que dicha pared y dicho espacio de paso de agua (24) se extienden desde una hasta la otra de dichas dos paredes transversales (18) que delimitan el compartimento (17).

6. Sistema (1) generador de olas, según la reivindicación 1, que se caracteriza por que el techo de orilla (8) presenta una superficie exterior (16) inclinada hacia la masa de agua (2).

7. Sistema (1) generador de olas, según la reivindicación 1, que se caracteriza por que la orilla (8) comprende una pared extrema (12) que se extiende entre un borde exterior (13) del suelo de orilla (7) y un borde exterior (14) del techo de orilla (8).

8. Sistema (1) generador de olas, según la reivindicación 7, que se caracteriza por que los compartimentos (17) esta delimitados por paredes transversales (18), y por que comprende una capa impermeable (27) dispuesta bajo las paredes transversales (18) y delimitando inferiormente los compartimentos (17), y que se extiende por debajo de la pared extrema (12) y adosado a una cara trasera de dicha pared extrema (12).

9. Sistema (1) generador de olas, según la reivindicación 8, que se caracteriza por que la capa impermeable (27) se extiende hasta el borde exterior (13) del techo de orilla (8).

10. Sistema (1) generador de olas, según la reivindicación 7, que se caracteriza por que las paredes transversales (18) presentan una forma triangular, con un primer lado (19) dispuesto adyacente al suelo de orilla (7), un segundo lado (20) dispuesto adosado al techo de orilla (8) y un tercer lado (21) dispuesto adosado a la pared extrema (12).

11. Sistema (1) generador de olas, según la reivindicación 1, que se caracteriza por que las paredes transversales (18) presentan al menos un saliente inferior de apoyo (28).

12. Sistema (1) generador de olas, según la reivindicación 1, que se caracteriza por que el techo de orilla (8) comprende una malla superior de

material textil, proporcionando dicha malla una superficie superior de pisado para un usuario del sistema.

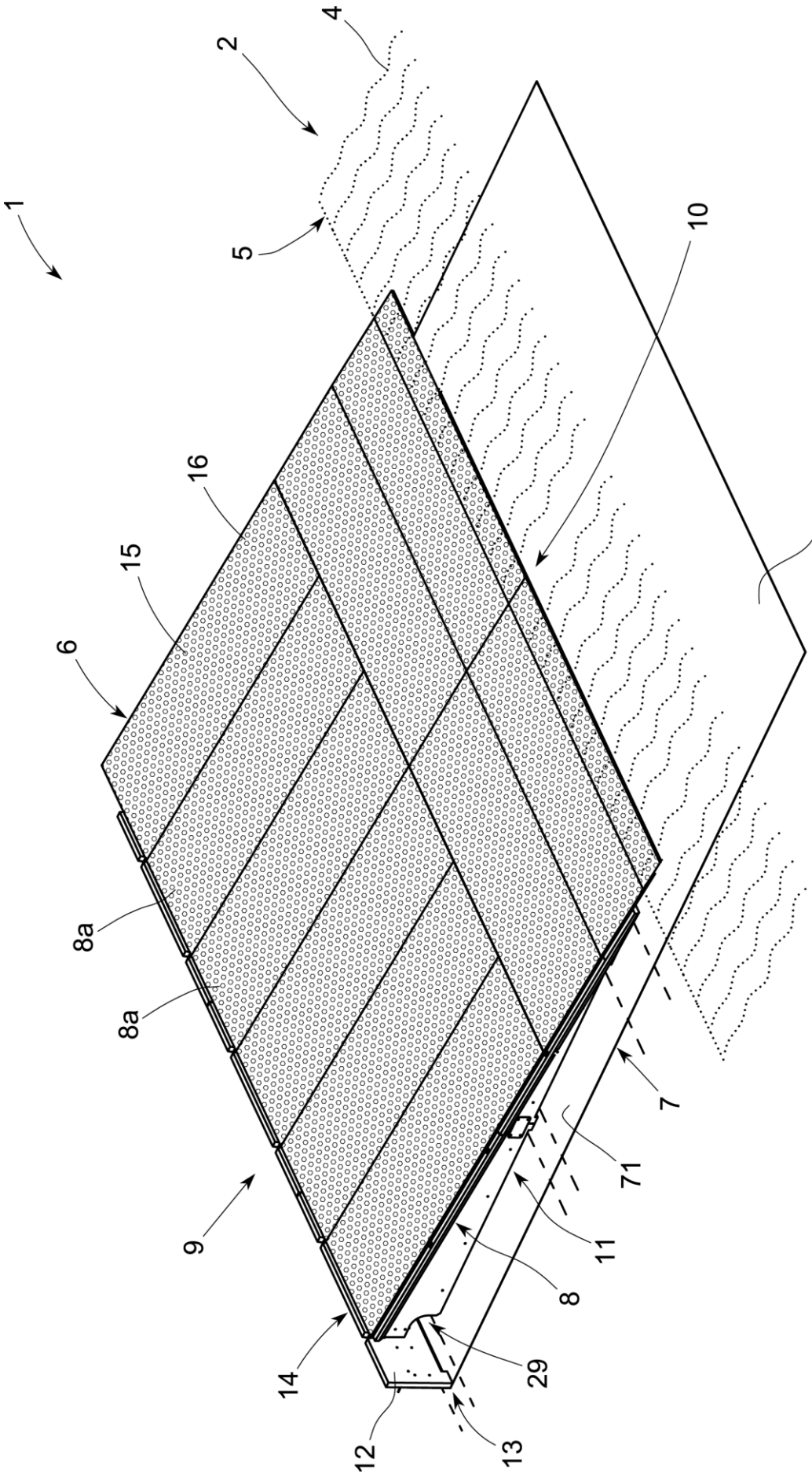

FIG. 1

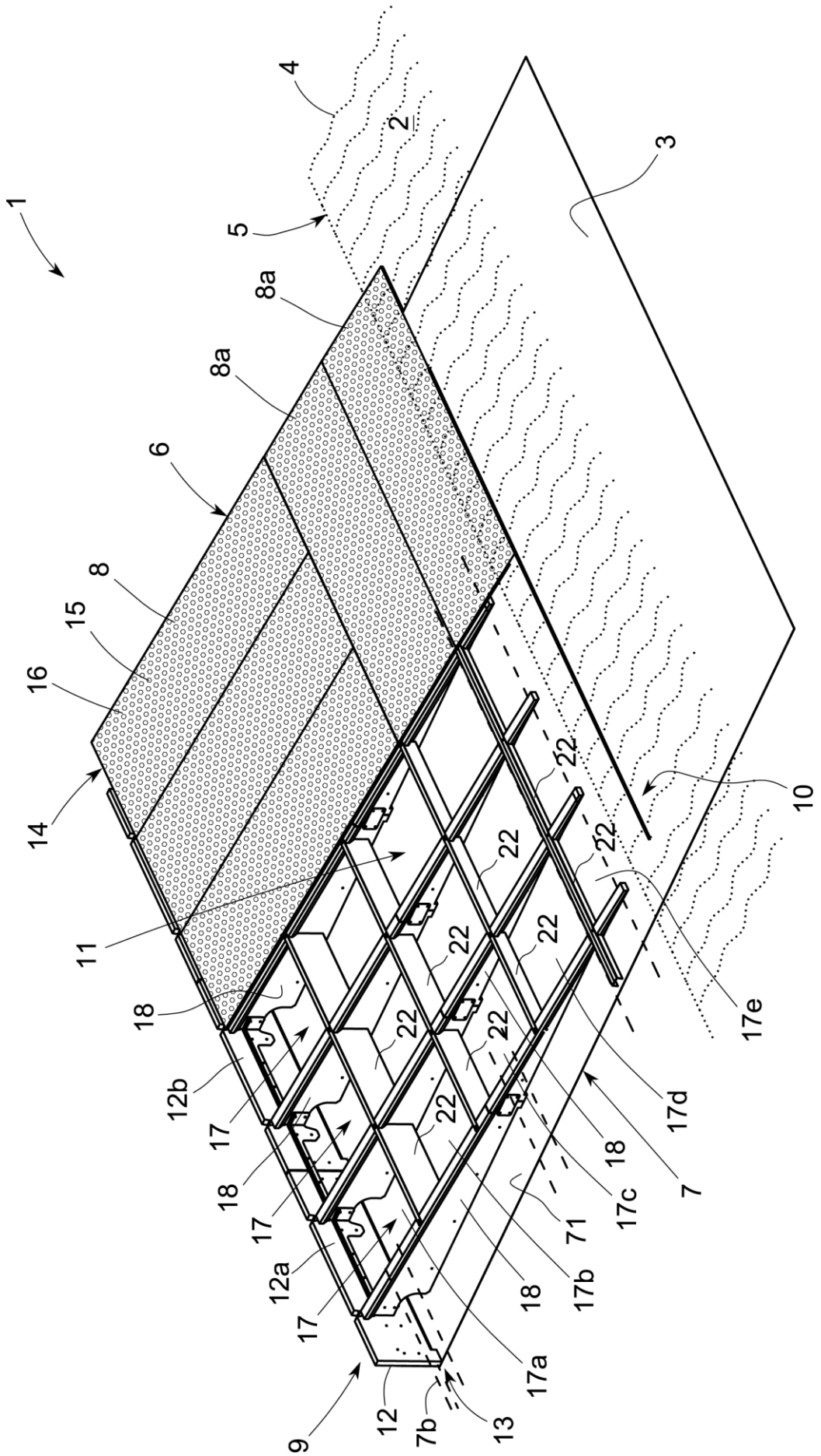
1
2
3
4
5
6
7
8
8a
8a
9
10
11
12
12a
12b
13
14
15
16
17
17a
17b
17c
17d
17e
18
18
18
18
22
22
22
22
22
22
22
22
22
71
7b

FIG. 2

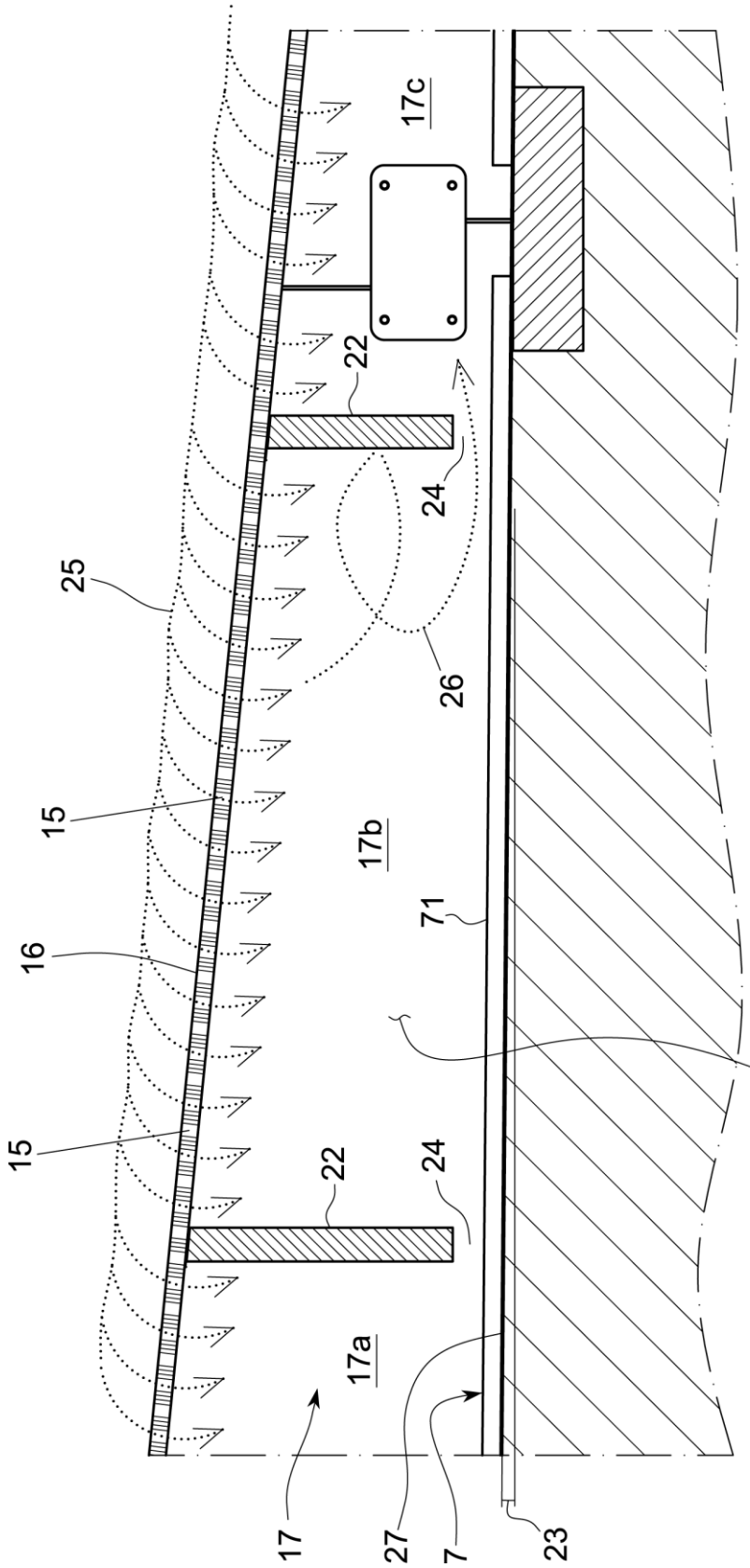

FIG. 3

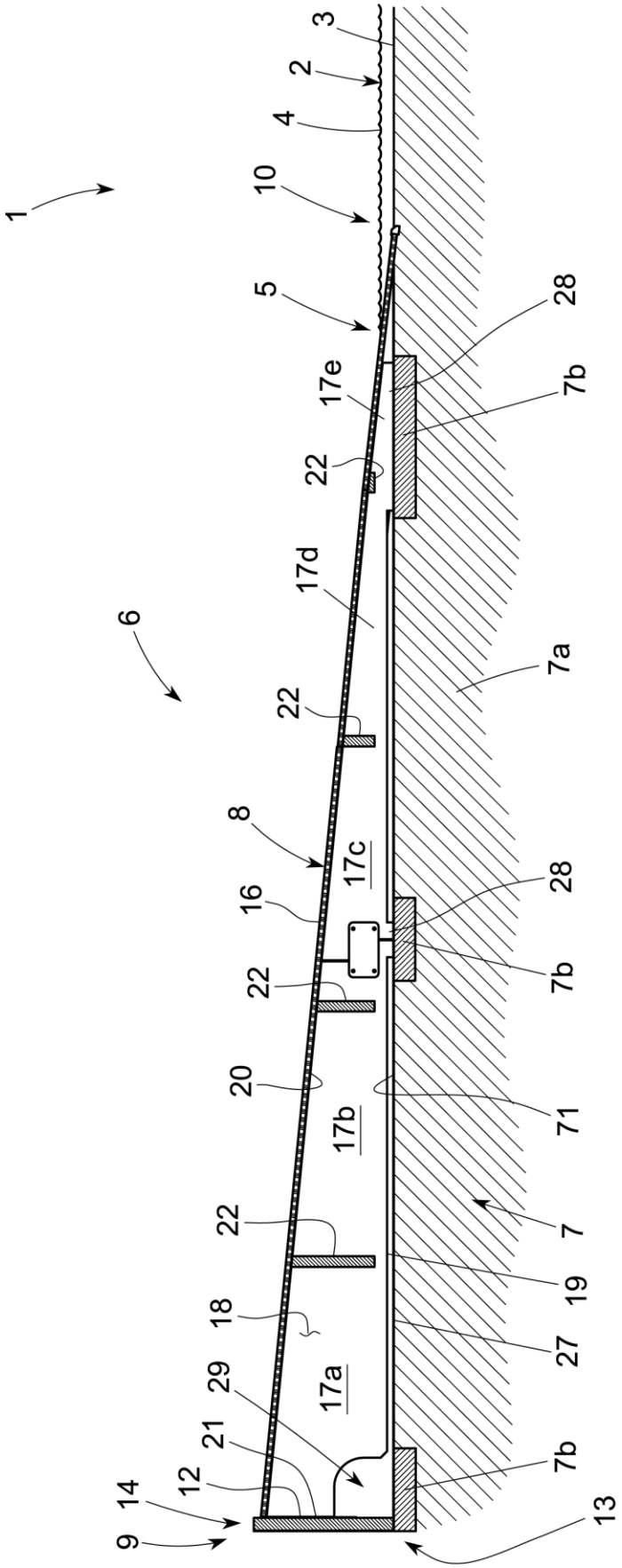
1
2
3
4
5
6
7
7a
7b
8
9
10
12
13
14
16
17a
17b
17c
17d
17e
18
19
20
21
22
27
28
29
71

FIG. 4

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201431409

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 26.09.2014

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***E04H4/00*** (2006.01)
E02B3/06 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
X	US 3431734 A (VATTUONE GIUSEPPE) 11.03.1969, todo el documento.	1-12
A	JP S6414411 A (MINI PUBLIC WORKS et al.) 18.01.1989, resúmenes WPI y EPODOC y figuras.	1-12
A	FR 2476713 A1 (STAEMPFLI ALEXANDRE) 28.08.1981, todo el documento.	1-12
A	JP H0368496 A (WAKACHIKU CONSTR et al.) 25.03.1991, resúmenes WPI y EPODOC y figuras.	1-12
A	WO 03092460 A1 (SURF POOLS LTD et al.) 13.11.2003, todo el documento.	8-9
A	JP S56128809 A (ISHIKURA TOMIKO) 08.10.1981, resúmenes WPI y EPODOC y figuras.	11
A	JP 2002138437 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND) 14.05.2002, resúmenes WPI y EPODOC y figuras.	11
A	JP 2008014136 A (PENTA OCEAN CONSTRUCTION) 24.01.2008, resúmenes WPI y EPODOC y figuras.	12
A	WO 9817403 A1 (LIGHT WAVE LTD) 30.04.1998, todo el documento.	12

Categoría de los documentos citados
X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	**Examinador**	**Página**
21.09.2015	P. Alonso Gastón	1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

E04H, E02B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 21.09.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-12	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones		**SI**
	Reivindicaciones	1-12	**NO**

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 3431734 A (VATTUONE GIUSEPPE)	11.03.1969
D02	JP S6414411 A (MINI PUBLIC WORKS et al.)	18.01.1989
D03	FR 2476713 A1 (STAEMPFLI ALEXANDRE)	28.08.1981
D04	JP H0368496 A (WAKACHIKU CONSTR et al.)	25.03.1991
D05	WO 03092460 A1 (SURF POOLS LTD et al.)	13.11.2003
D06	JP S56128809 A (ISHIKURA TOMIKO)	08.10.1981
D07	JP 2002138437 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND)	14.05.2002
D08	JP 2008014136 A (PENTA OCEAN CONSTRUCTION)	24.01.2008
D09	WO 9817403 A1 (LIGHT WAVE LTD)	30.04.1998

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Se considera D01 el documento de la técnica anterior más próximo al objeto reivindicado en la reivindicación independiente número 1. Siguiendo la redacción de las reivindicaciones, describe lo siguiente:
Un sistema de dique que comprende un suelo sobre el cual se dispone de una masa de agua provista de un borde y que comprende además de una orilla (12) que se extiende a lo largo de dicho borde de la masa de agua, donde dicha masa de agua comprende:
- Un suelo de orilla que presenta una altura decreciente hacia dicho suelo bajo la masa de agua, de manera que el agua que se encuentre sobre dicho suelo de orilla se dirija por gravedad hacia la masa de agua.
- Un techo de orilla permeable (12), que permite el paso de agua desde encima del techo de orilla hacia el suelo de orilla
- Una pluralidad de compartimentos dispuestos entre el suelo de orilla y el techo de orilla, donde cada compartimento comprende al menos una barrera (9) que ofrece resistencia al paso de agua en dirección a la masa de agua y que deja un espacios de paso de agua (15, 16) que permite el paso de agua en dirección a la masa de agua.
Además, los compartimentos están delimitados por paredes transversales (9') que se extienden desde el suelo de orilla hasta el techo de orilla. El espacio de paso de agua (15) de la barrera (9) se extiende entre dicha pared y el suelo de la orilla. El techo de orilla presenta una superficie exterior inclinada hacia la masa de agua. La orilla comprende una pared extrema (8) que se extiende entre el borde exterior del suelo de orilla y un borde exterior del techo de orilla. Las paredes transversales (9') presentan una forma triangular, con un primer lado dispuesto adyacente al suelo de orilla, un segundo lado dispuesto adosado al techo de orilla y un tercer lado dispuesto adosado a la pared extrema. (Ver columna 2, línea 43 a línea 66 y figuras 3 a 5)
Tras estudiar en contenido de las divulgaciones realizadas en D01, la reivindicación independiente número 1 difiere de las mismas en que únicamente presenta un espacio de paso de agua en vez de dos. El uso de uno o dos espacios de paso de agua sería una opción de diseño evidente para un experto en la materia, con lo que a tenor de lo cual, esta reivindicación no gozaría de actividad inventiva conforme al artículo 8.1 LP 11/86. Por similar razonamiento las reivindicaciones dependientes 2, 3, 6, 7 y 10 tampoco satisfarían el requisito de actividad inventiva del artículo 8.1.
La reivindicación dependiente número 4 difiere de lo divulgado en D01 en que la barrera comprende de una pared que se extiende hasta el techo. Un técnico con conocimientos en diques consideraría poner un único espacio de paso de agua abajo o dos espacios, uno arriba y otro abajo como opciones de diseño que no requerirían de actividad inventiva alguna, por lo que esta reivindicación adolece de actividad inventiva (Art. 8.1 LP). Por similar razonamiento, también adolecería de actividad inventiva la reivindicación dependiente 5.
Las reivindicaciones dependientes 8 y 9 se diferencian de D01 en que usan capas impermeables, no obstante el uso de capas impermeables en diques es una técnica habitual de diseño que un experto en la materia tendría en consideración sin aplicar actividad alguna. (Ver por ejemplo D05). Por ello, estas reivindicaciones no cumplirían el requisito de actividad inventiva. (Art. 8.1 LP 11/86)
La reivindicación dependiente 11 difiere de D01 en que presenta al menos un saliente de apoyo inferior. El uso de este tipo de apoyos es habitual en el campo de los diques, ver por ejemplo D06, D07 o D08) por lo que esta reivindicación no satisfaría el requisito de actividad inventiva del artículo 8.1.
Por último la reivindicación dependiente número 12 difiere de D01 en que se usa una malla superior de material textil. El uso de material textil en este tipo de superficies es una técnica habitual que un experto en la materia tendría en cuenta, sin recurrir a actividad inventiva alguna, a la hora de decidir el material del techo de la orilla. (Ver por ejemplo D09 o D10) Por tanto, esta reivindicación no cumpliría el requisito de actividad inventiva (Art. 8.1 LP)