

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 940 476**

51 Int. Cl.:

**E04H 4/00** (2006.01)

**A63B 69/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.12.2018 PCT/EP2018/083331**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.06.2019 WO19110496**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.12.2018 E 18811830 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.12.2022 EP 3721030**

54 Título: **Instalación de surf**

30 Prioridad:

**05.12.2017 EP 17205359**

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

**08.05.2023**

73 Titular/es:

**ACTION TEAM VERANSTALTUNGS GMBH  
(100.0%)  
Fraunhoferstrasse 8  
82152 Martinsried, DE**

72 Inventor/es:

**KLIMASCHEWSKI, RAINER**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 940 476 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

## Instalación de surf

La invención se refiere a una instalación de surf de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, que puede utilizarse de manera móvil o también de manera estacionaria.

5 Una instalación de surf genérica se conoce por documento EP 2 356 298 B1 que tiene su origen en la misma parte solicitante. En esta conocida instalación de surf, el agua fluye por una rampa hacia abajo y choca abajo con una masa de agua estancada o que fluye lentamente. Su resistencia conduce a una formación de una denominada "onda estacionaria" cuando el agua fluye por la rampa. Una piscina de olas rectangular también permite a este respecto una práctica de surf lateral de manera perpendicular con respecto a la dirección de flujo, que sin embargo se delimita mediante la anchura relativamente pequeña de la piscina de olas.

10 Por el documento WO 2015/025298 A1 se conoce una instalación de surf en la que un canal de flujo que se estrecha conduce a una aceleración del agua. Las paredes del canal de flujo están estabilizadas mediante portales dispuestos de manera transversal con respecto a la dirección de flujo, que están conectados mediante largueros dispuestos de manera paralela con respecto a la dirección de flujo, que sin embargo no provocan ninguna subdivisión del flujo.

15 El objetivo de la invención es crear una instalación de surf por medio de la cual pueda generarse una ola de surf mejorada.

Este objetivo se soluciona mediante una instalación de surf con las características de la reivindicación 1. Configuraciones ventajosas de la invención están indicadas en las reivindicaciones dependientes.

20 De acuerdo con la invención, delante del borde superior de la rampa está dispuesto un ecualizador, que consta de varios cuerpos tubulares huecos, preferentemente dispuestos uno al lado del otro de manera enrasada, cuyos ejes longitudinales están dispuestos esencialmente de manera perpendicular con respecto al extremo inferior de la rampa. El agua que fluye a través del canal de flujo hacia la rampa se alinea de nuevo mediante el ecualizador, independientemente del ángulo de giro respectivo del canal de flujo, de modo que fluya hacia ésta esencialmente de manera perpendicular con respecto a los perfiles de guía (flotadores) dispuestos de manera transversal en la piscina de olas. El ecualizador proporciona adicionalmente turbulencias y enriquece el agua debido a ello adicionalmente con burbujas de aire, lo que proporciona un mayor volumen y un agua más suave en la ola surfable. Un ecualizador de este tipo también puede utilizarse por sí mismo ventajosamente en otras instalaciones de surf conocidas como componente adicional.

25 Ventajosamente se realiza la generación de una ola "estacionaria" en movimiento o en desplazamiento debido a que al menos dos paredes que están dispuestas esencialmente de manera paralela con respecto a la dirección de flujo del agua frente a y/o sobre una rampa o una zona de presa, que definen al menos un canal de flujo pueden moverse por medio de al menos un accionamiento de manera transversal con respecto a la dirección de flujo del agua que fluye hacia abajo de la rampa y debido a ello generan una ola estacionaria migratoria, que se mueve de manera transversal con respecto a la dirección de flujo en la piscina de olas cuando choca con la masa de agua estancada o de flujo más lento. El surfista puede seguir por consiguiente la ola que se transporta de manera transversal con respecto a la rampa en la piscina de olas.

30 Dado que el canal de flujo presenta una anchura limitada, la energía requerida para generar la ola sin embargo no es mayor, sino menor que en la instalación de surf mencionada al principio. La instalación de surf descrita una por consiguiente un consumo energético lo más bajo posible con un uso lo más grande posible para uno o varios surfistas. Además de una reducción en el gasto de energía, otra ventaja es una distancia de navegación significativamente mayor sin maniobras de giro.

35 El término "ola estacionaria" significa una ola configurada de manera estable observada en la dirección de flujo del agua, sin embargo que, de acuerdo con la invención, también se mueve como una "ola migratoria" de manera transversal con respecto a la dirección de flujo en la piscina de olas o en un lecho de un río y uno o más surfistas surfean debido a ello una ola también a lo largo de una distancia más larga sin tener que hacer movimientos de giro constantemente. En lugar de una piscina principal que rodee la piscina de olas, también se puede utilizar un río, un lago o una zona del mar.

40 Cuando en esta solicitud se usa, en relación con el movimiento de las paredes que delimitan al menos un canal de flujo, el término "que puede moverse de manera transversal con respecto a la dirección de flujo en la rampa", esto no solo comprende los movimientos que tienen lugar exactamente en ángulo recto con respecto a la línea de caída de la rampa, sino todos los movimientos que comprenden un componente a través de la rampa. Las paredes del al menos un canal de flujo también pueden estar dispuestas por consiguiente en ángulo con respecto a la línea de caída de la rampa.

45 Cuando se menciona una "rampa" en esta solicitud, esto significa tanto una superficie inclinada en una instalación de surf artificial aguas abajo de una instalación de bombeo como también una zona inclinada del lecho de un río, por ejemplo, en la zona de una presa de aguas que fluyen naturalmente. Una rampa también puede diseñarse como una superficie o plataforma inclinada con paredes laterales flotantes o firmemente ancladas en un cuerpo de agua.

En una forma de realización alternativa, una piscina de olas de una instalación de surf artificial se ha formado en forma de un sector circular con un ángulo circular (ángulo central) entre 10 ° y 360 °. En esta forma de realización, las paredes que delimitan el canal de flujo ejecutan preferentemente un movimiento de giro alrededor del punto central del círculo.

5 El movimiento de las paredes que delimitan el canal de flujo puede tener lugar como movimiento de giro hacia delante y hacia atrás alternativo o, en el caso de una piscina de olas que forma un círculo completo con un ángulo circular de 360 °, también como un movimiento continuo de rotación en una sola dirección.

Sin embargo, en todas las formas de realización de acuerdo con la invención, el movimiento puede realizarse igualmente en forma de un movimiento de traslación o como movimiento de traslación giratorio superpuesto del canal de flujo de manera transversal con respecto a la dirección de flujo normal del agua.

10 De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso, la entrada de agua en una instalación de surf con una piscina de olas está dispuesta en forma de un sector circular en la zona del punto central del sector circular. Debido a ello, siempre se conduce una misma cantidad de agua a través del canal de flujo, independientemente de la posición actual del canal de flujo. La cantidad de agua transportada depende a este respecto exclusivamente de la potencia y del número de bombas conectadas.

15 De acuerdo con una forma de realización alternativa, el al menos un canal de flujo también puede estar formado por un tubo o eje que puede moverse de manera transversal con respecto a la dirección de flujo en rotación, traslación o superpuesto en rotación-traslación, cuyas paredes forman entonces las paredes que delimitan el canal de flujo en el sentido de la reivindicación principal.

20 De acuerdo con una configuración ventajosa de la invención, está previsto que las paredes que delimitan un canal de flujo estén conectadas con el accionamiento por medio de una corredera y se guíen esencialmente de manera paralela durante un movimiento de giro del canal de flujo. La velocidad del movimiento de giro puede modificarse preferentemente por medio del accionamiento, por lo que los requisitos pueden adaptarse a los surfistas activos en cada caso en la piscina de olas.

25 Es especialmente ventajoso cuando la instalación de bombeo para la dosificación del caudal del agua en la entrada de agua comprenda una o varias unidades de bombeo que pueden modificarse en su capacidad volumétrica y/o pueden conectarse individualmente o en grupos. Como resultado, la cantidad de agua puede modificarse y con esto, en relación con una posible modificación adicionalmente de manera opcional de la anchura del canal de flujo, también se modifican la altura y la velocidad del flujo de agua que fluye hacia abajo en la rampa, de manera que se ve influida también la altura de la ola migratoria en la piscina de olas. Con ello puede tenerse en cuenta el respectivo nivel de rendimiento de los surfistas que se encuentran en la piscina de olas. Por medio de la instalación de surf de acuerdo con la invención puede generarse siempre una ola adecuada por consiguiente para desde principiantes hasta profesionales del surf.

30 La rampa en forma de un plano o, en el caso de una piscina de olas circular o semicircular, plano inclinado troncocónico, está conectada en su extremo superior a una trayectoria de flujo que nivela el flujo y su extremo inferior está preferentemente montado en una piscina de olas. Como alternativa, la piscina de olas también puede estar formada por un río, un lago o una zona del mar.

35 Preferentemente, la forma y la altura de la ola estacionaria también se ven influenciadas en la instalación de surf de acuerdo con la invención porque el agua que fluye hacia abajo en la rampa rápidamente con una primera velocidad de flujo se guía a través de al menos un dispositivo de guía ajustable, dispuesto a una distancia del extremo inferior de la rampa en la dirección de flujo. El dispositivo de guía puede estar configurado como módulo fijo, como módulo ajustable con respecto a su posición y orientación, como módulo que puede hundirse completamente o como componente desplazable a lo largo de una guía, en donde la guía se realiza entonces preferentemente en una pista concéntrica al centro del sector circular en el caso de una piscina de olas circular o en forma de sector circular. El dispositivo de guía puede estar dispuesto como un flotador giratorio directamente en la base de la piscina de olas o preferentemente en un pedestal que se eleva con respecto a la base de la piscina de olas.

40 El nivel del agua en la piscina de olas puede ajustarse preferentemente mediante un dispositivo ajustable para regular el flujo de salida. Además de la segunda velocidad de flujo más lenta, con la que choca el agua que fluye hacia abajo en la rampa con la primera velocidad más alta, esta regulación de flujo de salida también influye en un refluo, que fluye de regreso a la ola en la parte posterior de la ola en la base de la piscina de olas e igualmente influye de manera conjunta en la formación de la ola. El dispositivo ajustable para la regulación del flujo de salida está configurado preferentemente de modo que el agua puede descargarse de la piscina de olas de manera dosificada en diferentes niveles dispuestos uno encima del otro y/o uno al lado del otro o acumularse en ésta. De este modo, el flujo de retorno que actúa sobre la parte posterior de la ola surfable puede verse influenciado y puede ajustarse de manera dirigida por medio de un ajuste dirigido de las corrientes superior e inferior.

45 55 Está previsto ventajosamente que la entrada de agua, también denominado trayecto de flujo, esté precedida por varias unidades de bombeo dispuestas una al lado de otra. El trayecto de flujo representa un depósito relativamente grande que homogeneiza la cantidad de agua transportada por las distintas unidades de bombeo. Debido a ello, cuando hay menos demanda de agua para generar una ola más baja también adecuada para los principiantes de surf, las bombas

individuales pueden estrangularse por ejemplo también en su capacidad volumétrica o pueden desconectarse por completo, sin que esto condujera a un espesor de capa diferente del flujo de agua observado a través de la anchura de la rampa.

5 Cada una de las varias unidades de bombeo está dotada preferentemente de en cada caso una bomba que succiona agua de la piscina principal o de las aguas naturales que rodean la instalación de surf y la entrega a la entrada de agua (trayecto de flujo) aguas arriba de la rampa. A este respecto, para regular la cantidad total de agua transportada a la entrada de agua (trayecto de flujo), la capacidad volumétrica de las bombas puede regularse preferentemente y/o las varias bombas pueden conectarse y desconectarse individualmente o en grupos.

10 Las paredes laterales del trayecto de flujo están montadas preferentemente de manera ajustable para modificar la anchura y/o el ángulo del suministro de agua al canal de flujo. Como resultado, adicionalmente a la regulación del caudal de agua, existen otras posibilidades para influir en la onda estacionaria. También es posible ajustar la altura para diferentes niveles de rendimiento de los surfistas.

15 En una instalación de surf móvil con una cantidad limitada de agua en circulación, es particularmente ventajoso si la piscina de olas, las cámaras de bombeo y el espacio colector están rodeados por una piscina principal. La separación de la piscina de olas dispuesta más alta de la piscina principal también garantiza que solo una masa definida de agua, es decir, la de la piscina de olas, forma la resistencia para el agua que fluye hacia abajo en la rampa. Esto significa que la formación de una ola estacionaria puede calcularse mucho mejor y reproducirse con mayor claridad.

20 La separación entre la piscina de olas y la piscina principal puede regularse a este respecto preferentemente por medio del dispositivo para la regulación del flujo de salida. Este dispositivo puede modificar preferentemente tanto el nivel del agua en la piscina de olas como también el grado de permeabilidad, por ejemplo mediante dos pantallas de rejilla o pantallas perforadas colocadas de manera que pueden desplazarse una respecto a la otra o mediante varias válvulas dispuestas una encima de la otra y/o una al lado de la otra, que pueden accionarse individualmente con respecto a su anchura de apertura. La velocidad de flujo del agua en la piscina de olas y la resistencia al agua que fluye hacia abajo en la rampa pueden ajustarse con ello como parámetros importantes para el desarrollo de forma y tamaño de una ola estacionaria.

25 De acuerdo con una primera forma de realización, el dispositivo de guía se forma por al menos un perfil de guía, que preferentemente no solo es variable en cuanto a su ángulo de ataque con respecto al flujo, sino también en cuanto a su distancia desde el extremo inferior de la rampa. Opcionalmente, la longitud del perfil de guía también se puede cambiar por medio de piezas que se pueden desplazar telescópicamente entre sí. Como alternativa o de manera complementaria a los perfiles de guía, los dispositivos de guía también pueden estar formados por al menos un listón de boquillas, que está dotado de al menos una boquilla, que puede solicitarse por medio de al menos una bomba con agua transportada a presión.

30 De acuerdo con una forma de realización alternativa, está previsto que el perfil de guía esté subdividido por la anchura de la piscina de olas en varios perfiles de guía adyacentes entre sí. Los varios perfiles de guía adyacentes entre sí pueden estar dispuestos en diferentes posiciones de manera transversal u oblicua con respecto al flujo para influir a este respecto en la forma de ola de la ola a lo largo y/o a lo ancho de la piscina de olas. Esta disposición en diferentes posiciones se facilita por el hecho de que en la base de la piscina de olas están previstos varios soportes o guías para la fijación o preferentemente para el montaje desplazable de los perfiles de guía.

35 Los perfiles de guía están montados de manera giratoria en la zona de sus bordes delanteros y su borde trasero puede ajustarse por medio de un mecanismo de ajuste. El mecanismo de ajuste puede formarse por un cilindro neumático, por ejemplo. El cojinete giratorio en la zona de los bordes delanteros de los perfiles de guía está dispuesto de manera especialmente preferente sobre un pedestal que sobresale de la base de la piscina de olas.

40 En una variante, los perfiles de guía están montados de manera flotante libremente al menos en una parte de su zona de giro. A este respecto se realiza un primer movimiento de elevación del borde de salida, por ejemplo por medio de un mecanismo de ajuste, y la parte restante del movimiento de elevación se ajusta automáticamente debido a la presión negativa relacionada con el flujo en el lado superior de los perfiles de guía. Una limitación, por ejemplo en forma de una banda preferentemente regulable dispuesta entre el borde posterior del perfil de guía y la base de la piscina de olas, puede delimitar de manera práctica a este respecto el ángulo máximo de despliegue, de modo que no se llegue a una destrucción repentina del flujo y a un derrumbamiento de la ola. A diferencia de los cuerpos formadores de olas relativamente grandes y dispuestos cerca de la superficie del agua en otras instalaciones de surf conocidas (véase, por ejemplo, el documento US 6 629 803 B1), el extremo posterior del perfil de guía no se encuentra en la zona de la ola estacionaria que montan los surfistas, sino en una zona de la piscina de olas relativamente cerca de la base bajo una ola con un espesor de capa de agua considerable, de modo que las lesiones causadas por una caída no pueden ser causadas por este componente.

45 En una variante preferida, los dispositivos de guía (perfiles de guía, listones de boquillas, pedestales) se pueden hundir completamente en la base de la piscina de olas, preferentemente por medio de un accionamiento hidráulico, de modo que la piscina de olas también pueda usarse entonces como piscina para nadar con la base completamente lisa.

Puede formarse otra opción de ajuste para la ola debido a que la altura de un cojinete superior en la zona del extremo

superior de la rampa, junto con la sección de flujo, puede ajustarse por medio de un mecanismo de ajuste.

Finalmente, otra influencia ventajosa sobre la ola es posible debido a que el nivel del agua en la piscina de olas y la cantidad de flujo de salida del agua de la piscina de olas pueden regularse mediante el dispositivo ajustable por medio de un mecanismo de ajuste para la regulación de flujo de salida en su pared trasera aguas abajo del extremo inferior de la rampa, desde donde el agua fluye de regreso a la piscina principal o a las aguas naturales que rodean la instalación de surf. El vórtice de reflujo que se produce en la parte trasera como resultado de este remanso también facilita que un surfista que se ha caído de la tabla de surf se pare en la zona de la piscina de olas aguas abajo de la ola y salga de la piscina de olas.

Otro perfeccionamiento ventajoso de la invención prevé que en la piscina de olas y/o en la zona de la rampa pueda estar dispuesto al menos un divisor de flujo desplazable de manera transversal con respecto a la dirección de flujo. A este respecto, el al menos un divisor de flujo no solo está montado de manera desplazable en la piscina de olas, sino que opcionalmente también puede usarse en diferentes posiciones en la piscina de olas y también puede retirarse completamente de ella. Con este divisor de flujo o bien estos divisores de flujo, la piscina de olas puede dividirse en una o más zonas parciales y, por lo tanto, adaptarse a diferentes requisitos. Con un divisor de flujo empujado completamente hacia un lado, todo el ancho de la piscina de olas está disponible. Si el divisor de flujo se ha desplazado a una posición intermedia, en la que éste divide la piscina de olas en dos zonas parciales de igual o diferente tamaño, el canal de flujo con su movimiento de rotación, traslación o rotación-traslación superpuesta solo puede barrer una zona parcial, de modo que con menos actividad en la instalación de surf todavía es posible sin embargo un funcionamiento parcial en una de las zonas parciales con una capacidad volumétrica más baja. Las diversas zonas parciales también pueden solicitarse con diferentes cantidades de agua y velocidades por medio de varios canales de flujo. Debido a ello, por ejemplo, puede ponerse a disposición de los principiantes del surf una primera zona de la piscina de olas dividida por el divisor de flujo con una altura más baja de la ola surfable, mientras que otra segunda zona de la piscina de olas con una ola surfable más alta se facilita a los surfistas avanzados.

Los ejemplos de realización de la instalación de surf de acuerdo con la invención se explican con más detalle a continuación con referencia a los dibujos.

Muestra:

Figura 1 una sección longitudinal esquemática a través de la instalación de surf con las bombas desconectadas;

Figura 2 una sección longitudinal esquemática a través de la instalación de surf con las bombas conectadas;

Figura 3 una vista en planta esquemática de la instalación de surf;

Figura 3A una vista en planta esquemática de una instalación de surf con una piscina de olas que se ensancha en relación con la entrada de agua;

Figura 4 una primera disposición de varios dispositivos de guía alienados de manera transversal al flujo en una línea;

Figura 5 una segunda disposición de varios dispositivos de guía alineados de manera transversal al flujo desplazados entre sí;

Figura 6 una tercera disposición de varios dispositivos de guía alineados oblicuamente al flujo;

Figura 7 una variante en la que los dispositivos de guía están formados por boquillas o por listones de boquillas;

Figura 8 una vista en planta de una instalación de surf de acuerdo con la invención, en la que la piscina de olas corresponde a un sector circular con un ángulo central de aproximadamente 90 °;

Figura 9 una vista en planta de una instalación de surf de acuerdo con la invención, en la que la piscina de olas corresponde a un círculo completo con dos pares de paredes móviles, que delimitan dos canales de flujo, dispuestos de manera desplazada 180 ° uno con respecto a otro;

Figura 10 una vista en planta de una alternativa a la figura 9 con una piscina de olas circular y tres pares de paredes móviles, que delimitan tres canales de flujo, dispuestos de manera desplazada 120 ° uno con respecto a otro;

Figura 11 una representación esquemática de un dispositivo de acuerdo con la invención cuando se utiliza en un curso fluvial natural;

Figura 12 una vista lateral de un perfil de guía (flotador) dispuesto sobre un pedestal con un borde frontal ascendente;

Figura 13 una sección longitudinal a través de un ecualizador que orienta el flujo de agua de acuerdo con la línea de sección XIII-XIII en la figura 3;

Figura 13A una sección longitudinal a través de un ecualizador, que presenta canales delimitados por paredes separadoras de conducción de flujo en lugar de cuerpos huecos de conducción de flujo;

Figura 14 una piscina de olas dividida adicionalmente también en dos zonas parciales por medio de un divisor de flujo;

5 Figura 14A una alternativa a la figura 14, en la que el divisor de flujo se extiende adicionalmente también hacia la zona de la rampa; y

Figura 15 una posición alternativa a la figura 14, en la que el divisor de flujo descansa contra una pared lateral.

La representación en las figuras ha de observarse puramente de manera esquemática y de ninguna manera a escala. La instalación de surf 10 representada en las figuras se forma por una piscina principal 20 en forma de bañera, que aloja todos los demás componentes y mantiene el agua necesaria para el funcionamiento de la instalación de surf 10 en un circuito cerrado. Una piscina de olas 30 está dispuesta dentro de la piscina principal 20 sobre soportes 32 y está elevada con respecto a su base. A diferencia de esto, la piscina de olas 30 y la piscina principal 20 en la realización mostrada en la figura 11 están formadas por un lecho de río. Cuando se utiliza en un cuerpo de agua natural, como un lago o una zona del mar, también se pueden formar piscinas de olas 30 y piscinas principales 20 de ésta.

15 Aparte de la parte de la piscina principal 20 de la izquierda en las figuras 1 a 3A, la piscina de olas 30 se extiende sobre una gran parte de su longitud y anchura. Sin embargo, debido a que la base 31 es más alta que la piscina principal 20, presenta una profundidad menor. La masa de agua que se encuentra en la piscina de olas 30 es también correspondientemente menor en comparación con la masa de agua total de la instalación de surf 10.

20 La piscina de olas 30 se delimita a ambos lados por dos paredes laterales 33, en su lado frontal derecho por una pared trasera 34 y en su lado frontal izquierdo por una pared delantera 35. En la pared trasera 34 está formado un dispositivo para regular el flujo de salida 36, a través del cual el agua puede fluir de vuelta desde la piscina de olas 30 a la piscina principal 20 (véase la figura 2).

25 El dispositivo para regular el flujo de salida 36 está formado, por ejemplo, por varias válvulas 361, 362, 363, 364 dispuestas una encima de otra y/u opcionalmente una al lado de otra, que pueden girarse para abrirse en mayor o menor medida o pueden cerrarse completamente de manera separada, que preferentemente pueden ajustarse por separado por medio de al menos un mecanismo de ajuste 37.

30 En lugar de las válvulas 361, 362, 363, 364 también pueden estar previstas rejillas desplazables entre sí con orificios de paso más o menos abiertos o cerrados. Otra alternativa del dispositivo para la regulación del flujo de salida 36 es una pieza de pared doble, que puede ajustarse en su altura con respecto a la pared trasera 34 por medio de un mecanismo de ajuste 37, de modo que debido a ello puede modificarse la altura del nivel del agua en la piscina de olas 30 y por lo tanto también toda la masa de agua existente en la piscina de olas 30.

35 Por razones de seguridad, en el lado interior del dispositivo para la regulación del flujo de salida 36 dirigido a la piscina de olas 30 está dispuesto un tamiz o rejilla de malla relativamente estrecha para garantizar que solo fluya de regreso el agua desde la piscina de olas 30 hacia la piscina principal 20 y ninguna persona que podría ser arrastrada debido a una caída por el flujo en la piscina de olas 30 o pudieran arrastrarse los objetos perdidos de ésta persona hacia la piscina principal 20 y por consiguiente hacia la zona de succión de una instalación de bombeo 40.

40 En la parte de la piscina principal 20 de la izquierda en las figuras 1 a 3A, en la que la piscina de olas 30 no se extiende debido a su delimitación por medio de la pared delantera 35, está dispuesta una instalación de bombeo 40, designada en total con 40, que en el ejemplo de realización consta de varias unidades de bomba 41 dispuestas una al lado de la otra en la dirección transversal (véanse las figuras 3 y 3A). En cada una de las unidades de bombeo 41 está dispuesta una potente bomba 45 volumétrica que succiona agua de la zona de base de la piscina principal 20 y la empuja hacia arriba. Las unidades de bomba 41 están conectadas a través de al menos una abertura de salida 47 con una entrada de agua 46, dispuesta preferentemente de manera horizontal, también designada como trayecto de flujo, en la que el agua transportada por las bombas 45 se homogeneiza y a continuación se acelera mediante las paredes laterales 462 que se estrechan en la dirección de flujo. Las paredes laterales 462 pueden estar configuradas de manera recta o de manera curvada, como se representa en las Figuras 3 y 3A. Las paredes laterales 462 pueden estar hechas de un material rígido o elásticamente flexible y también pueden comprender varias partes de pared que se deslizan telescópicamente una sobre otra o una dentro de otra.

50 En la segunda parte del trayecto de flujo 46 está previsto al menos un canal de flujo 504 contiguo a las paredes laterales 462 en la dirección de flujo, que está delimitado por al menos dos paredes 506 y 508 dispuestas preferentemente de manera paralela una con respecto a otra. Las paredes 506, 508 del canal de flujo 504 pueden hacerse girar hacia adelante y hacia atrás en rotación, preferentemente de manera sincrónica, por medio de al menos un accionamiento 5046, tal como se indica mediante la doble flecha S (véanse las figuras 3, 3A y 11), de forma continua o en intervalos ajustables.

55 En lugar de un movimiento de giro rotatorio, las paredes 506, 508 también pueden ejecutar alternativamente un movimiento de traslación dispuesto de manera transversal con respecto a la dirección de flujo del agua o, de acuerdo

con otra alternativa, un movimiento de traslación-rotación superpuesta. Es esencial para la invención que el flujo de agua transportado por las bombas 45 se estreche por el al menos un canal de flujo 504 y se mueva hacia adelante y hacia atrás en rotación y/o traslación o en rotación en una trayectoria circular para generar una ola 60 migratoria de manera transversal con respecto a la dirección de flujo del agua.

5 Un detalle de la invención, esencial para la invención, que puede usarse también ventajosamente por separado en otras instalaciones de surf es un ecualizador 90, que está conectado al canal de flujo 504 móvil en la dirección de flujo. El ecualizador 90, formado por varios cuerpos huecos 94 preferentemente dispuestos uno al lado del otro de manera enrasada, está dispuesto delante del extremo superior 51 de la rampa 50 de modo que los ejes longitudinales 95 de los cuerpos huecos 94 estén dispuestos perpendiculares a los perfiles de guía (flotadores) 55 dispuestos en la piscina de olas 30. Como resultado, el agua que fluye hacia abajo desde la rampa 50 a través del canal de flujo 504 se alinea de nuevo por el ecualizador 90, independientemente del ángulo de giro respectivo del canal de flujo 504, de modo que fluye esencialmente de manera perpendicular a los flotadores 54, 55 o 56 dispuestos de manera transversal en la piscina de olas 30.

10 Los cuerpos huecos 94 están configurados preferentemente como secciones tubulares con sección transversal redonda, que están rodeadas por un marco 92 común que rodea los cuerpos huecos 94 (véase la figura 13). Sin embargo, los cuerpos huecos 94 también pueden estar configurados en otras formas de sección transversal, tal como por ejemplo cuadrada, rectangular, triangular, hexagonal, octogonal u ovalada. Los espacios intermedios formados entre los cuerpos huecos 94 sirven preferentemente a este respecto igualmente como canales de flujo del ecualizador 90, dispuestos de manera paralela con respecto a los ejes longitudinales 95.

15 Por ejemplo, con una anchura de la piscina de olas 30 de 18 m, el ecualizador 90 puede estar formado por un paquete de tubos 94, que en cada caso presentan un diámetro de aproximadamente 100 a 150 mm. Los tubos 94 están dispuestos dentro del marco 92 que los rodea, por ejemplo en seis a ocho capas una encima de la otra. La longitud de los tubos 94 en la dirección de flujo asciende ventajosamente a entre 200 mm y 500 mm, en particular a aproximadamente 300 mm.

20 Con una anchura de la piscina de olas 30 de 180 nm, mostrada en las figuras 1 a 3A, las paredes laterales 461 estrechan el trayecto de flujo 46 que sigue a la instalación de bombeo 40 en dirección de flujo preferentemente de modo que el canal de flujo 504 presente aproximadamente un tercio de la anchura total, o sea aproximadamente 6 m de ancho.

25 El ecualizador 90 puede utilizarse ventajosamente en todas las instalaciones de surf 10 representadas en las distintas figuras y además también en las instalaciones de surf ya conocidas. En el caso de una piscina de olas 30 circular o de una piscina de olas 30 en forma de sector circular, el ecualizador 90 está adaptado a su redondeo o está compuesto por varios segmentos unidos entre sí a modo de polígono.

30 En el lado del trayecto de flujo 46 que mira hacia la piscina de olas 30, se une a éste el extremo superior 51 de una rampa 50 que desciende de manera inclinada hacia la piscina de olas 30. La rampa 50 se sumerge en la piscina de olas 30 con su extremo inferior 52 directamente sobre la base 31. El extremo inferior 52 de la rampa 50 está por consiguiente en el agua de la piscina de olas 30. Se prefiere una disposición fija de la rampa 50. De acuerdo con una variante, sin embargo, ésta también puede regularse en su inclinación.

En la variante representada en la figura 3A, la piscina de olas 30 y preferentemente también la piscina principal 20 presenta, partiendo de la instalación de bombeo 40, una extensión debido a las paredes laterales 33A inclinadas.

35 Al menos un dispositivo de guía ajustable está dispuesto a una distancia del extremo inferior 52 de la rampa 50 en la dirección de flujo. De acuerdo con una primera forma de realización, el dispositivo de guía se forma por un perfil de guía 55 de una sola pieza en toda la anchura, que puede modificarse en su ángulo de giro con respecto al flujo por medio de un mecanismo de ajuste 58 en la base 31 de la piscina de olas 30 o está dispuesto de acuerdo con la figura 12 en un lado superior 543 plano de un pedestal 541 elevado con respecto a la base 31. Partiendo de la base 31 de la piscina de olas 30, el pedestal 541 presenta un flanco 542 delantero ascendente y un flanco 544 trasero descendente.

40 De acuerdo con la figura 12, el mecanismo de ajuste 58 está realizado, por ejemplo, en forma de un cilindro neumático, que está dispuesto entre un cojinete en el lado superior 543 del pedestal 541 o, en ausencia de un pedestal 541, cerca de la base 31 de la piscina de olas 30 y una articulación cerca del borde trasero en el lado inferior del perfil de guía 55. Sin embargo, como mecanismo de ajuste 58 también pueden servir otras unidades, tal como por ejemplo un motor paso a paso eléctrico acoplado a un engranaje o a una cremallera. En una variante sencilla, puede realizarse el ajuste de los perfiles de guía 55 también de manera manual en el estado de reposo con las bombas 45 desconectadas (de acuerdo con la figura 1).

45 El perfil de guía 55 puede estar montado de manera que flote libremente en el flujo y/o de manera ajustable mecánicamente en su ángulo A (figura 12) con respecto al flujo, al menos en una parte de su intervalo de giro. En el caso de una disposición del borde posterior del perfil de guía 55 de manera que flote libremente al menos en la zona final, su ángulo máximo de despliegue A está delimitado, por ejemplo, por una banda no representada, fijada en la base 31 o en el lado superior 543 del pedestal 541.

Las figuras 4 a 6 muestran tres ejemplos de una forma de ola 61 que se puede lograr mediante una disposición

diferente de varios perfiles de guía 54, 55, 56 en lugar de un solo perfil de guía 55 continuo. La forma de ola 61 a este respecto reproduce en cada caso esquemáticamente la cresta de la ola 60 que se produce en una vista en planta.

5 En la figura 4, los tres perfiles de guía 54, 55, 56 se encuentran de manera paralela uno con respecto a otro en una línea, en donde los espacios entre los perfiles de guía 54, 55 y 56 están configurados lo más estrechos posible en la realidad. La cresta de la ola que se forma correspondientemente se forma en la piscina de olas 30 de manera perpendicular a la dirección de flujo o a las paredes laterales 33.

10 En la figura 5, el perfil de guía 55 central está ligeramente más alejado del extremo inferior 52 de la rampa 50 que los dos perfiles de guía 54 y 56 externos. La forma de ola 61 de la ola 60 adopta debido a ello la forma de ola 61' curva que se muestra con una protuberancia en la dirección de flujo en la zona central. Al surfear una ola de este tipo, se realiza en cada caso una aceleración relativa cuando se navega hacia el centro y una desaceleración relativa cuando se navega desde el centro hacia afuera.

15 En la figura 6, los tres perfiles de guía 54, 55, 56 están dispuestos de manera paralela uno con respecto a otro en una línea que forma un ángulo de manera inclinada con respecto a la dirección de flujo o bien con respecto a las paredes laterales 33. La forma de ola 61" que sigue a esta inclinación provoca una aceleración relativa cuando se navega en la dirección del perfil de guía 54 derecho y una desaceleración relativa cuando se navega en la dirección opuesta.

Los ejemplos mostrados representan solo una pequeña selección de las posibles formas de ola 61 que se pueden generar. También son posibles más o menos de los tres perfiles de guía 54, 55, 56 mostrados, de modo que en el caso de su disposición parcialmente recta y/o parcialmente inclinada y/o parcialmente desplazada uno con respecto a otro es posible más allá de los ejemplos mostrados una pluralidad de formas de ola 61.

20 Los perfiles de guía 54, 55, 56 pueden ser opcionalmente ajustables telescópicamente en su anchura. Esto puede lograrse de manera sencilla mediante una pared doble al menos parcial, en donde están previstos medios de guía en al menos una de las partes de pared para un desplazamiento relativo de la otra parte de pared. De acuerdo con una variante sencilla, un solo perfil de guía 55 continuo también puede extenderse en una disposición arqueada de manera transversal por toda la piscina de olas 30.

25 En lugar de los perfiles de guía 54, 55, 56 o de manera complementaria a éstos, también se pueden usar boquillas 71 como dispositivos de guía para promover la formación de una ola 60 estacionaria, que están dispuestas en los perfiles de guía 54, 55, 56 o – tal como se muestra en la figura 7 - están dispuestas en listones de boquillas 70, que preferentemente están dispuestos de manera giratoria en la base 31 de la piscina de olas 30 o, alternativamente, en el pedestal 541. Las boquillas 71 se alimentan por una o varias bombas 72, preferentemente cuyo caudal puede ser controlado o regulado, que succionan agua de la piscina de olas 30 o de la piscina principal 20 y la transportan hacia las boquillas 71 bajo una alta presión que puede variarse por medio del caudal de la bomba. El chorro de agua que sale de las boquillas, que presenta una componente vertical con respecto al flujo principal en la piscina de olas 30, promueve la formación de la ola 60 de manera similar a los perfiles de guía 54, 55, 56. Los listones de boquillas 70 pueden estar dispuestos, en consecuencia, no sólo - como se muestra en la figura 7 – en una línea de manera transversal con respecto al flujo principal en la piscina de olas 30, sino que también adoptan las disposiciones que se muestran en las figuras 5 y 6 o formas mixtas de las mismas. Debido a la disposición giratoria de las boquillas 71 o los listones de boquillas 70 con respecto a la base 31 de la piscina de olas, no solo pueden estar dirigidas éstas verticalmente hacia arriba, sino también pueden estar orientadas en cualquier ángulo con respecto al flujo principal – en contra o en la misma dirección.

40 Cuando la instalación de surf 10 está en reposo de acuerdo con la figura 1, una cantidad total de agua llena la piscina principal 20 y también la piscina de olas 30 que se encuentra en ésta de manera correspondiente a la altura de la válvula abierta más baja 361, 362, 363 o 364 del dispositivo para la regulación del flujo de salida 36. Cuando la instalación de surf 10 está en funcionamiento de acuerdo con la figura 2, se ponen en marcha las bombas 45 y transportan agua muy rápidamente desde la piscina principal 20 a través de la abertura de salida 47 hacia el trayecto de flujo 46. Desde allí, el agua fluye acelerada a través del estrechamiento por medio de las paredes 462 hacia el canal de flujo 504. En el canal de flujo 504, el agua se delimita y se conduce de manera correspondiente a la respectiva posición y orientación de las paredes 506, 508. A continuación se dirige el agua en el ecualizador 90 y se enriquece con oxígeno. Desde allí, el agua fluye hacia abajo en la rampa 50 y hasta el extremo inferior 52 de la rampa 50 con velocidad creciente. En el extremo inferior 52, esta agua que fluye rápidamente choca con el agua relativamente más tranquila o que fluye más lentamente en la piscina de olas 30. El agua que fluye hacia abajo por la rampa 50 está respaldada por la masa inercial del agua casi estancada o que fluye más lentamente en la piscina de olas 30 y después se forma hacia arriba una ola 60 estacionaria, que se produce como un estado estacionario en la piscina de olas 30 y que, por lo tanto, forma una ola surfable que migra lateralmente como resultado del movimiento de migración continuo o discontinuo del canal de flujo 504.

55 La formación de la onda 60 estacionaria se apoya a este respecto en los perfiles de guía 54, 55, 56 que sirven como formadores de olas. El agua fluye desde la piscina de olas 30 a través del dispositivo para la regulación del flujo de salida 36 de vuelta a la piscina principal 20 y se succiona allí de nuevo por las bombas 45 en el lado frontal opuesto de la piscina principal 20. La pared trasera 34 de la piscina de olas 30 que aloja el dispositivo para la regulación del flujo de salida está configurada preferentemente de forma oblicua en la dirección del flujo.

En el caso más simple, la masa de agua presente en la piscina de olas 30 o en aguas naturales dispuestas por debajo de la rampa 50 se forma dinámicamente como resultado del funcionamiento de las bombas 45, de modo que no es necesario ningún borde de desbordamiento definido físicamente hacia la piscina principal 20. Cuando las bombas 45 están en reposo de acuerdo con la figura 1, el nivel del agua en la piscina de olas 30 corresponde al nivel del agua en la piscina principal 20. Tan pronto como las bombas 45 succionan agua de la piscina principal 20 y la transportan a través del trayecto de flujo 46 y la rampa 50 hacia la piscina de olas 30, baja el nivel del agua en la piscina principal 20 por debajo del nivel del agua en la piscina de olas 30, de modo que en cualquier caso se realiza un desbordamiento definido en la piscina principal 20. El agua se transporta en un circuito cerrado por medio de las bombas 45 desde la piscina principal 20 hacia la piscina de olas 30, desde donde fluye de regreso a la piscina principal 20.

La invención puede implementarse en una instalación móvil que presente a modo de ejemplo aproximadamente las siguientes dimensiones y valores, en donde todos estos valores son sólo a modo de ejemplo y en ningún caso limitativos: La piscina principal 20 tiene una longitud de aproximadamente 25 a 30 m y una anchura aproximadamente de 20 m. El nivel del agua en la piscina principal 20 asciende a aproximadamente 1,80 m cuando están en reposo las aproximadamente diez bombas 45. La piscina de olas 30 tiene aproximadamente una longitud de 25 m y aproximadamente una anchura de 6 a 20 m. La base 31 de la piscina de olas 30 se encuentra aproximadamente 1,20 m por encima de la base de la piscina principal 20. El nivel del agua en la piscina de olas 30 asciende por consiguiente en el estado de reposo a aproximadamente 0,60 m. Durante el funcionamiento, el nivel del agua H1 en el trayecto de flujo 46 asciende a aproximadamente 1 m, en la piscina de olas 30 aguas arriba de la ola 60 a de aproximadamente 0,40 a 0,50 m y aguas abajo de la ola 60 a aproximadamente 0,80 m. El canal de flujo 504 presenta una anchura de aproximadamente 6 a 10 m siguiendo el estrechamiento del trayecto de flujo 46. El espesor de capa del agua que fluye hacia abajo en la rampa 50 se encuentra entre 0,50 m y 1,20 m, dependiendo de la capacidad volumétrica ajustada de las bombas 45. La velocidad de flujo del agua en el extremo inferior de la rampa 50 asciende a hasta 6 m/s. De manera correspondiente a la velocidad creciente del agua a medida que desciende por la rampa 50, su espesor de capa disminuye hacia abajo. La onda 60 estacionaria alcanza a este respecto una altura de hasta aproximadamente 1,5 m (medida desde la base 31 de la piscina de olas 30).

Es ventajoso para la movilidad de la instalación de surf 10 que al menos partes de la misma, tal como por ejemplo las unidades de bombeo 41, estén formadas por contenedores de dimensiones estándar, de los cuales varios pueden estar conectados entre sí por juntas interpuestas.

La instalación de bombeo 40 presenta una altura total de aproximadamente 2,80 m. Las diez unidades de bombeo 41 tienen una anchura de en cada caso aproximadamente 2 m. Cada bomba 45 transporta aproximadamente 2 m<sup>3</sup> de agua por segundo. La anchura del trayecto de flujo 46 se estrecha entre la entrada de las unidades de bombeo 41 y la entrada en el canal de flujo 504 en su anchura de 20 m hasta aproximadamente de 6,5 a 10 m. La longitud del trayecto de flujo 46 desde la entrada de agua 47 incluyendo el canal de flujo 504 y el ecualizador 90 hasta la parte superior 51 de la rampa 50 asciende a aproximadamente de 10 a 13 m.

La rampa tiene una longitud de aproximadamente 4 a 5 m. La diferencia de altura entre el extremo superior 51 y el extremo inferior 52 de la rampa 50 asciende a aproximadamente 0,50 m.

El espacio en la piscina de olas 30 en el que se forma la ola 60 estacionaria linda con el extremo inferior 52 de la rampa 50. Éste presenta una longitud de aproximadamente 2 m delante de los perfiles de guía 54, 55, 56 y una longitud de aproximadamente 3 a 4 m detrás de ellos. A esto le sigue por una longitud de aproximadamente 3 a 4 m la pared trasera 34 que se eleva oblicuamente hacia atrás y en la que el dispositivo para la regulación del flujo de salida 36 está dispuesto entre la piscina de olas 30 y la piscina principal 20. Los propios perfiles de guía 54, 55, 56 presentan una longitud de aproximadamente 25 cm.

En las figuras 8 a 13 se muestran distintas formas de realización de una instalación de surf 10 de acuerdo con la invención. A diferencia de la instalación de surf descrita anteriormente con una piscina de olas rectangular, las instalaciones de surf de acuerdo con las figuras 8 a 11 presentan piscinas de olas 30 que corresponden a un sector circular que puede presentar un ángulo central de 10 ° hasta un círculo completo de 360 °.

En el caso de la instalación de surf 10 de la figura 8, este ángulo central asciende a casi 90 °. En las figuras 10 y 11 se muestran dos instalaciones de surf 10A y 10B, cuyas piscinas de olas 30 forman en cada caso un círculo completo.

La instalación de surf 10 o bien 10A y 10B está dispuesta completamente en una piscina principal 20 que rodea completamente la piscina de olas 30 y está adaptada preferentemente a la forma de la piscina de olas 30. La piscina principal 20 presenta un radio ligeramente mayor que la piscina de olas 30.

La piscina de olas 30 está separada de la piscina principal 20 por un dispositivo para la regulación del flujo de salida 36, que puede ajustar el nivel del agua en la piscina de olas 30 mediante un mecanismo de ajuste 37 y, preferentemente, de manera adicional mediante válvulas 361, 362, 363, 364 regulables o aberturas por debajo de la línea de agua, también su velocidad de salida hacia la piscina principal 20 y un refluo 62 en la dirección del flotador 54, 55, 56 hasta un nivel diferente, como resultado de lo cual la altura y la forma de la onda 60 que se está formando puede ser influenciada.

El agua que fluye a través del dispositivo para la regulación del flujo de salida 36 se aloja por la piscina principal 20 y

se conduce de vuelta a una instalación de bombeo 40 por debajo de y/o lateralmente a la piscina de olas 30. La instalación de bombeo 40 comprende preferentemente varias unidades de bombeo 41, cuyas bombas 45 pueden conectarse y desconectarse individualmente o en grupos. Como resultado, la cantidad de agua transportada por la instalación de bombeo 40 puede variarse en un amplio rango.

5 En una instalación de surf circular o en forma de sector circular de acuerdo con las figuras 8 a 10, la instalación de bombeo 40 transporta el agua hacia una entrada de agua 47 dispuesta centralmente en la zona del punto central del círculo o sector circular. Desde allí fluye el agua a través de un trayecto de flujo 46 horizontal o que desciende ligeramente en dirección de flujo, que sirve para una igualación del flujo de agua. En el trayecto de flujo 46 también está dispuesto el al menos un canal de flujo 504 que puede moverse de manera oscilante o giratoria. En cada caso, 10 los canales de flujo 504 se delimitan por dos paredes laterales 506 o bien 508. Las paredes 506, 508 están en contacto herméticamente con la superficie del trayecto de flujo 46 con su parte inferior. La obturación puede realizarse, por ejemplo, por medio de una tira de goma que se apoya sobre la superficie del trayecto de flujo 46 y se desliza sobre ella cuando se mueve el canal de flujo.

15 Al trayecto de flujo 46 le sigue una rampa 50 que desciende hacia fuera, que debido al diseño circular o en forma de sector circular de la instalación de surf 10 presenta una forma de tronco cónico o bien una forma correspondiente a un sector de un tronco cónico.

20 El extremo inferior 52 de la rampa 50 desemboca en la piscina de olas 30. Separadas del extremo inferior 52 de la rampa 50 están dispuestos dispositivos de guía en una trayectoria concéntrica con el punto central 48, o en una trayectoria que discurre en un arco menos profundo, o en una trayectoria recta o poligonal, en forma de uno o más perfiles de guía 55 y/o en forma de listones de boquilla 70 mostrados en la figura 7. En este caso, los perfiles de guía 55 y/o los listones de boquillas 70 están adaptados preferentemente al contorno de la trayectoria.

25 Las paredes 506, 508 están conectadas preferentemente a una estructura de soporte o un dispositivo de giro, que está montado sobre un cojinete fijo o móvil de manera giratoria alrededor de al menos un eje de giro 5048. El giro se realiza por medio de al menos un accionamiento 5046, que está dispuesto preferentemente en la zona del eje de giro 5048. Tal como se representa en las figuras 3 y 3A, las paredes 506 y 508 que delimitan el canal de flujo 504 también pueden girar por dos accionamientos 5046 independientes, preferentemente controlados de manera sincrónica. En el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 8, las paredes 506 y 508 pueden estar conectadas en su extremo trasero con otra pared 507 configurada en forma de semicírculo, que rodea la entrada de agua 47 y hace que el agua transportada fluya predominantemente hacia el canal de flujo 504.

30 En el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 8 se mueve el canal de flujo 504 por medio del accionamiento 5046 en vaivén de manera oscilante alrededor del eje de giro 5048, tal como se representa mediante la doble flecha S. Debido a la canalización estrecha del agua que fluye hacia abajo en la zona del canal de flujo 504, cuando choca con el agua estancada o que fluye más lentamente en la piscina de olas 30, se forma una ola 60 estacionaria en cada caso solo en una zona parcial debajo del canal de flujo 504, que se mueve en vaivén de manera conjunta lateralmente 35 con el movimiento de giro del canal de flujo 504.

40 Un surfista 80 ilustrado esquemáticamente puede surfear con su tabla de surf 82 sobre la ola 60 en movimiento a lo largo de una trayectoria circular en un recorrido mayor de manera transversal por la piscina de olas 30. En el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 8 gira éste poco antes de alcanzar una pared lateral 33 de la piscina de olas 30 y luego sigue de nuevo a la ola 60 de retorno, que se mueve en dirección opuesta por el canal de flujo 504 que gira hacia atrás.

45 En la figura 9 se muestra una instalación de surf 10A, en la que la piscina de olas 30 y la piscina principal 20 circundante corresponden a un círculo completo. En consecuencia, la rampa 50 también está diseñada como un círculo completo en forma de cono truncado. En la instalación de surf 10A están previstos dos canales de flujo 504 dispuestos uno frente al otro en 180°. Por lo tanto, se generan al mismo tiempo dos olas 60 estacionarias opuestas en la piscina de olas 30 y se desplazan en un movimiento lateral migratorio por una rotación de los canales de flujo 504. Como resultado, dos surfistas 80 pueden surfear en la instalación de surf 10A al mismo tiempo.

50 En la instalación de surf 10B mostrada en la figura 10, a diferencia de la instalación de surf 10A, tres canales de flujo 504 están dispuestos desplazados en cada caso 120° uno con respecto a otro. Como resultado, cuando los canales de flujo 504 giran, se generan tres olas 60 estacionarias migratorias, que pueden ser utilizadas por tres surfistas 80.

55 Dependiendo del tamaño de la instalación, también pueden estar previstos más de tres canales de flujo 504, por ejemplo, cuatro o más canales de flujo 504.

La instalación de surf de acuerdo con la invención, mostrada en las figuras 8 a 10, permite que un surfista 80 o varios surfistas 80 tengan una experiencia de surf completamente nueva, en la que puede montarse una ola 60 a lo largo de una distancia mayor.

Como ya se ha mostrado en relación con las figuras 1 a 3A, la instalación de surf 10 de acuerdo con la invención también puede implementarse en combinación con una piscina de olas 30 rectangular. En la zona del trayecto de flujo 46, la velocidad del flujo se acelera aún más por medio de paredes delimitadoras 462 que convergen en forma de

embudo en la dirección del flujo. Las paredes 506 o bien 508 que están dispuestas por encima de la rampa 50, que delimitan el canal de flujo 504 están dispuestas de manera desplazable transversalmente a la dirección de flujo, de manera giratoria transversalmente a la dirección de flujo o en una combinación de ambas de manera desplazable y giratoria (en traslación y/o en rotación). Como resultado, el flujo de agua dirigido desde el canal de flujo 504, que se puede mover transversalmente a la dirección de flujo, a través de la rampa 50 hacia la piscina de olas 30 crea la formación de una ola 60 que migra en vaivén de manera cambiante en la zona de los perfiles de guía (flotadores) 54, 55, 56.

En la figura 11 está representada una variante de una instalación de surf de acuerdo con la invención, que está instalada en un curso fluvial natural. La instalación se realiza a este respecto preferentemente en la zona de una presa, que forma una rampa natural 50 debido al descenso del lecho del río en la zona del fondo. Un trayecto de flujo 46 que se encuentra por encima de la presa, es decir la rampa 50 se estrecha en forma de embudo por dos paredes laterales 461 en la dirección de flujo antes de pasar a un canal de flujo 504 que está delimitado por una primera pared 506 y una segunda pared 508 separada de ésta.

Las paredes 506 y 508 pueden girarse según la flecha S por medio de un accionamiento 5046 a una posición 506A o 508A que se muestra con líneas discontinuas, en la que el canal de flujo 504A se encuentra inclinado con respecto a la dirección de flujo en el trayecto de flujo 46. El movimiento giratorio del canal de flujo 504A tiene lugar de forma continua o discontinua. El movimiento de giro puede realizarse preferentemente a este respecto por un dispositivo de control con al menos un parámetro ajustable o al menos un programa a través de una activación correspondiente de los accionamientos 5046. Esto también se aplica a todas las demás formas de realización en las otras figuras.

Como alternativa o de manera superpuesta al giro de acuerdo con la flecha S, también es posible un desplazamiento en traslación del canal de flujo 504 de acuerdo con la flecha V.

Debido al estrechamiento del trayecto de flujo 46 por medio de las paredes 461 en forma de embudo, se acelera el flujo de agua, que se incrementa aún más por la rampa 50 descendente en la zona de presa. Al mover el canal de flujo 504 hacia adelante y hacia atrás por medio de giro y/o desplazamiento, se genera una ola 60 estacionaria que migra en vaivén debajo de la rampa 50 en una zona 30 de agua que fluye más lentamente, que aquí reemplaza la piscina de olas 30 de los otros ejemplos de realización, que puede surfearse por un surfista 80 con su tabla de surf 82.

De acuerdo con una forma de realización alternativa, el dispositivo con las paredes 461 y las paredes 506 o bien 508 puede moverse mediante un accionamiento, por ejemplo mediante un cable de accionamiento circundante tendido sobre el curso del río. A diferencia de una instalación de surf 10 artificial, el gasto de energía para el funcionamiento de la instalación de bombeo 40 se elimina por completo en esta instalación de surf dispuesta en aguas que fluyen.

Otra opción para una configuración ventajosa de la instalación de surf de acuerdo con la invención consiste en que se puede cambiar la velocidad de movimiento del canal de flujo 504. Esto también se puede hacer automáticamente, por ejemplo, mediante una cámara no mostrada que observa al surfista 80, un dispositivo de control que evalúa la velocidad de su cambio de posición y envía una señal correspondiente al accionamiento 5046 para el giro y/o desplazamiento de traslación del canal de flujo 504.

En lugar de un solo canal de flujo 504, también son posibles formas de realización en las que varios canales de flujo 504 están dispuestos uno al lado del otro. Si estos se cargan con flujos de agua parciales de diferentes intensidades, también es posible una conformación especial de la ola 60 a lo ancho.

En la figura 12 se muestra una forma de realización alternativa especialmente preferida de la invención. A diferencia de las figuras 4 a 7, en este caso en la piscina de olas 30 está dispuesto un perfil de guía 55 continuo, también llamado flotador 55. La vista lateral de este flotador 55 se muestra en la figura 12. En este caso, el flotador 54 no está previsto en la base 31 de la piscina de olas 30, sino en un pedestal 541 dispuesto en la base 31.

El pedestal 541 presenta un flanco 542 frontal formada de manera que se eleva favoreciendo el flujo, un lado superior 543 sustancialmente horizontal en forma de meseta y un flanco 544 descendiente hacia atrás. En este caso, el cojinete giratorio 57 del flotador 54 está dispuesto en el borde superior del flanco 542 delantero o en la zona delantera del lado superior 543. El mecanismo de ajuste 58 configurado como cilindro neumático, a modo de ejemplo, puede estar dispuesto preferentemente al menos parcialmente hundido en el pedestal 541. El ángulo de despliegue A del flotador 54 y por lo tanto la forma y la altura de la onda 60 pueden modificarse por medio del mecanismo de ajuste 58. La disposición del flotador 54 sobre un pedestal 541 que se muestra en la figura 12 también puede utilizarse para los flotadores 54, 55, 56 que se muestran en las otras figuras y también para los listones de boquillas 70. En una variante ventajosa, el pedestal 541 junto con los flotadores 54, 55, 56 o los listones de boquilla 70 se pueden bajar completamente en la base 31 de la piscina de olas 30, de modo que la piscina de olas 30 también se puede utilizar como piscina para nadar con base completamente lisa.

En la figura 13 está representado en sección transversal un ecualizador 90 de acuerdo con una primera forma de realización, en la que una pluralidad de cuerpos huecos 94 tubulares están previstos en un empaquetamiento apretado yuxtapuesto con ejes longitudinales 95 paralelos dentro de un marco 92 circundante, a través del cual el agua que fluye hacia abajo por la rampa 50 tras el desvío por medio de las paredes 506 y 508 móviles en traslación y/o rotación se alinea de nuevo en una dirección de flujo que discurre de manera paralela a la línea de caída 53 de la rampa 50 (véanse las figuras 3A y 8). La formación de la ola 60 estacionaria se ve influenciada positivamente por el impacto

vertical del agua que fluye hacia abajo contra el agua estancada o que fluye más lentamente.

En la figura 13A está representada en sección transversal una forma de realización alternativa de un ecualizador 90. En este caso, el agua se divide en canales 97 individuales, preferentemente del mismo tamaño, por medio de varias paredes separadoras 96 dispuestas en paralelo en el marco 92, que, como los cuerpos huecos 94 en la figura 13, también sirven para alinear el agua de manera paralela con respecto al eje longitudinal 95 en las figuras 3A y 8. Las paredes separadoras 96, que están formadas preferentemente por chapas separadoras, también pueden subdividirse en otros canales 97 con secciones transversales preferentemente rectangulares o cuadradas por medio de otras paredes separadoras no paralelas, en particular dispuestas de manera perpendicular a esto y no representadas en la figura 13A.

El ecualizador 90 presenta preferentemente una altura en total desde la base de la rampa 50 de aproximadamente 1 m. Las paredes separadoras 96 están preferentemente a este respecto a una distancia de aproximadamente 10 cm a 20 cm.

Otra característica ventajosa de la instalación de surf 10 de acuerdo con la invención está representada en las figuras 14, 14A y 15. A este respecto está previsto en la figura 14 por debajo de la rampa 50 en la piscina de olas 30 al menos un divisor de flujo 100 montado de forma desplazable de manera transversal a la piscina de olas 30, es decir de manera perpendicular al flujo principal del agua, que también se denomina divisor 100. La piscina de olas 30 está dividida en diferentes áreas parciales por el divisor de flujo 100 montado de forma desplazable. La piscina de olas 30 puede así adaptarse a diferentes requisitos en cuanto al número y nivel de los surfistas. Por ejemplo, si hay relativamente poca demanda (por ejemplo, si solo unos pocos surfistas con un nivel de principiante quieren surfear), solo la parte de la piscina de olas 30 a la izquierda del divisor de flujo 100 en la figura 14 se puede conectar al canal de flujo 504, no mostrado en este caso, por encima del ecualizador 90 con una ola 60 que migra en vaivén. La cantidad de agua transportada por las bombas 45 puede reducirse significativamente y por lo tanto se puede ahorrar una cantidad considerable de energía regulando la potencia de bombeo o desconectando varias bombas 45. Si aumenta el número o las demandas de los usuarios potenciales de la instalación de surf 10, la zona utilizada de la piscina de olas 30 puede aumentar nuevamente según se desee moviendo el divisor de flujo 100 o la zona más grande del canal de flujo 504 a la derecha del divisor de flujo 100 en la figura 14 puede solicitarse con una ola 60 que migra en vaivén. Si se va a utilizar todo el ancho de la piscina de olas 30, el al menos un divisor de flujo se mueve a una pared lateral de la piscina de olas 30, tal como se muestra en la figura 15, o como alternativa se separan también completamente de la piscina de olas 30.

En la variante mostrada en la figura 14A, el divisor de flujo 100 también se extiende en la zona de la rampa 50 en una forma que se dobla hacia arriba en la zona del extremo inferior 52 de la rampa 50 de manera correspondiente a la inclinación de la rampa 50.

El al menos un divisor de flujo 100 tiene un rebaje en la zona inferior a la altura del perfil de guía 55, de modo que puede desplazarse lateralmente sobre el perfil de guía 55.

Tal como es evidente a partir de las figuras 14, 14A y 15, la zona a la derecha y a la izquierda de la piscina de olas 30 y más allá de la pared trasera 34 de la piscina de olas 30 puede ser transitada por pasarelas 110, 112, 114. Las pasarelas 110, 112, 114 están aseguradas por barandillas, no mostradas, y se puede llegar a ellas por escaleras o escalerillas en el lado frontal o en el lado de la piscina principal 20. Sin embargo, toda la instalación de surf 10 también puede empotrarse parcial o completamente en el suelo, de modo que las pasarelas 110, 112, 114 puedan alcanzarse entonces a nivel del suelo o también puede prescindirse de ellas.

De acuerdo con otra variante de la invención, está previsto opcionalmente que las paredes 506 y 508 o 506A y 508A que delimitan al menos un canal de flujo 504, 504A y 504B estén diseñadas de manera que puedan elevarse. Mediante la elevación que se realiza preferentemente de manera motorizada de las paredes 506 y 508 o 506A y 508A puede producirse a corto plazo que el agua fluya de nuevo por toda la anchura de la rampa 50 hasta su extremo inferior 52.

#### Lista de números de referencia

10	Instalación de surf	5048	Eje de giro
10A	Instalación de surf (figura 11)	506	Pared
20	Piscina principal	506A	Pared
30	Piscina de olas (o bien zona de flujo lento)	508	Pared
		508A	Pared
31	Base (de 30)	51	Extremo superior (de 50)
32	Soporte	52	Extremo inferior (de 50)
33	Pared lateral (de 30)	53	Línea de caída (de 50)
34	Pared trasera	54	Perfil de guía (flotador)

## ES 2 940 476 T3

35	Pared delantera	541	Pedestal
36	Dispositivo para la regulación del flujo de salida (de 30 en 20)	542	Flanco (frontal) (ascendente)
		543	Lado superior
361	Válvula	544	Flanco (trasero) (descendiente)
362	Válvula	55	Perfil de guía (flotador)
363	Válvula	56	Perfil de guía (flotador)
364	Válvula	57	Cojinete giratorio
37	Mecanismo de ajuste (para 36)	58	Mecanismo de ajuste (para 54 - 56)
40	Instalación de bombeo	60	Ola
41	Unidad de bombeo	61	Forma de onda
45	Bomba	62	Vórtice de reflujo
46	Entrada de agua (trayecto de flujo)	70	Listón de boquillas
462	Pared lateral (de 46)	71	Boquilla
47	Entrada de agua (abertura de salida de 40 en 46)	72	Bomba
		80	Surfista
48	Centro	82	Tabla de surf
50	Rampa	90	Ecualizador
501	Pared lateral (de 50)	92	Marco (de 90)
504	Canal de flujo	94	Cuerpo hueco (tubo)
504A	Canal de flujo	95	Eje longitudinal (de 94; 96, de manera paralela con respecto a la línea de caída 53)
504B	Canal de flujo		
5046	Accionamiento	96	Pared separadora (en 90)
97	Canal		
100	Divisor de flujo (divisor)		
110	Pasarela (lateral)		
112	Pasarela (lateral)		
114	Pasarela (trasera)		
H1	Nivel de agua (en 46 en funcionamiento)		
A	Ángulo de giro (de 55)		
S	Dirección de giro (flecha)		
V	Dirección de desplazamiento (flecha)		

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Instalación de surf (10, 10A, 10B) para generar una ola (60) surfeable, con una rampa (50) inclinada, hacia cuyo extremo superior (51) fluye agua a través de una entrada de agua (46), que se acelera sobre la rampa (50) hasta una primera velocidad de flujo, en donde el extremo inferior (52) de la rampa (50) desemboca en una piscina de olas (30) o en una zona (30) con una segunda velocidad de flujo más baja con respecto a la primera velocidad de flujo y en donde se forma una ola (60) estacionaria en la dirección de flujo en la zona (30) mediante el choque del agua que fluye con la primera velocidad de flujo más rápida con el agua que fluye con la segunda velocidad de flujo más baja, caracterizada por que aguas arriba de la rampa (50) en la dirección de flujo está previsto un ecualizador (90), que presenta varios cuerpos huecos (94) o canales (97) formados por paredes separadoras (96), cuyos ejes longitudinales (95) están orientados de manera perpendicular con respecto a un extremo superior (51) de la rampa (50) o bien de manera paralela con respecto a su línea de caída (53).
- 10 2. Instalación de surf según la reivindicación 1, caracterizada por que en la zona de la entrada de agua (46) y/o de la rampa (50) están dispuestas al menos dos paredes (506, 508) que delimitan al menos un canal de flujo (504), que pueden moverse en rotación y/o traslación de manera transversal a la dirección de flujo del agua por medio de al menos un accionamiento (5046) para generar al menos una ola (60) que se desplaza de manera transversal con respecto a la dirección de flujo.
- 15 3. Instalación de surf según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que la entrada de agua (46) y la rampa (50) son parte de un sistema circulatorio en el que el extremo inferior (52) de la rampa (50) desemboca en una piscina de olas (30) que forma la zona (30) con la segunda velocidad de flujo más baja, desde la que se transporta el agua nuevamente a la entrada de agua (46) a través de al menos una instalación de bombeo (40).
- 20 4. Instalación de surf según la reivindicación 3, caracterizada por que la piscina de olas (30) está rodeada por una piscina principal (20) o por aguas estancadas o que fluyen.
5. Instalación de surf según la reivindicación 3 o 4, caracterizada por que la piscina de olas (30) está formada en forma de un rectángulo o en forma de un sector circular con un ángulo circular de  $10^\circ$  a  $360^\circ$ .
- 25 6. Instalación de surf según la reivindicación 5, caracterizada por que la entrada de agua (46) está dispuesta en la zona del centro (48) del sector circular.
7. Instalación de surf según la reivindicación 2, caracterizada por que las paredes (506, 508) que delimitan un canal de flujo (504) están conectadas a un accionamiento (5046) por medio de una corredera (5042) o están guiadas esencialmente de manera paralela mediante varios accionamientos (5046) que pueden activarse de manera sincrónica, asignados en cada caso a una pared (506, 508) durante un movimiento de giro y/o movimiento de desplazamiento del canal de flujo (504).
- 30 8. Instalación de surf según una de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizada por que el movimiento de las paredes (506, 508) que delimitan el canal de flujo (504) se realiza como movimiento de giro hacia adelante y hacia atrás de manera alterna o como movimiento de desplazamiento o como movimiento de rotación en una dirección.
- 35 9. Instalación de surf según una de las reivindicaciones anteriores 3-8, caracterizada por que la instalación de bombeo (40) para dosificar el caudal del agua en la entrada de agua (46) comprende varias unidades de bombeo (41) que pueden modificarse en su capacidad volumétrica y/o que pueden conectarse individualmente o en grupos.
10. Instalación de surf según una de las reivindicaciones 2 a 9, caracterizada por que las paredes (506, 508) que delimitan un canal de flujo (504) están montadas de manera ajustable y/o de manera elevable para modificar la anchura y/o el ángulo del canal de flujo (504).
- 40 11. Instalación de surf según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que al menos un dispositivo de guía (54, 55, 56; 70, 71) está dispuesto en la piscina de olas (30) a una distancia de un extremo inferior (52) de la rampa (50).
- 45 12. Instalación de surf según la reivindicación 11, caracterizada por que el dispositivo de guía (54, 55, 56; 70, 71) está configurado como módulo fijo, como módulo ajustable con respecto a su posición y orientación, como módulo completamente hundido en la base (31) de la piscina de olas (30) o como componente que puede moverse a lo largo de al menos una guía, en particular sobre un pedestal (541) que se eleva desde la base (31) de la piscina de olas (30).
13. Instalación de surf según la reivindicación 11 o 12, caracterizada por que el dispositivo de guía (54, 55, 56; 70, 71) presenta al menos un perfil de guía (54, 55, 56) que puede girar alrededor de un cojinete giratorio (57) y/o al menos un listón de boquillas (70) que comprende al menos una boquilla (71), que puede solicitarse por medio de al menos una bomba (72).
- 50 14. Instalación de surf según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizada por que al menos un divisor de flujo (100) que puede desplazarse de manera transversal con respecto a la dirección de flujo está dispuesto en una piscina de olas (30) y/o en la zona de una rampa (50).

15. Instalación de surf según una de las reivindicaciones 2 a 14, caracterizada por que el nivel del agua y/o la segunda velocidad de flujo más baja en dirección de flujo detrás de la ola (60) puede regularse mediante al menos un dispositivo para la regulación del flujo de salida (36) que puede ajustarse preferentemente por medio de un mecanismo de ajuste (37).

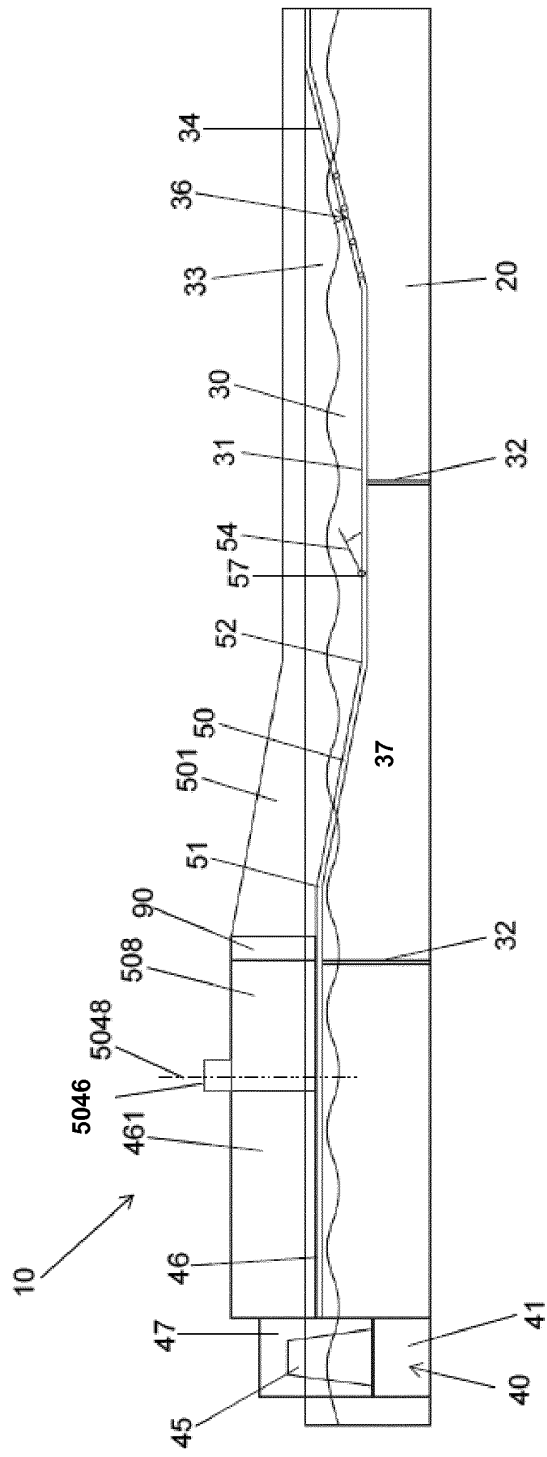
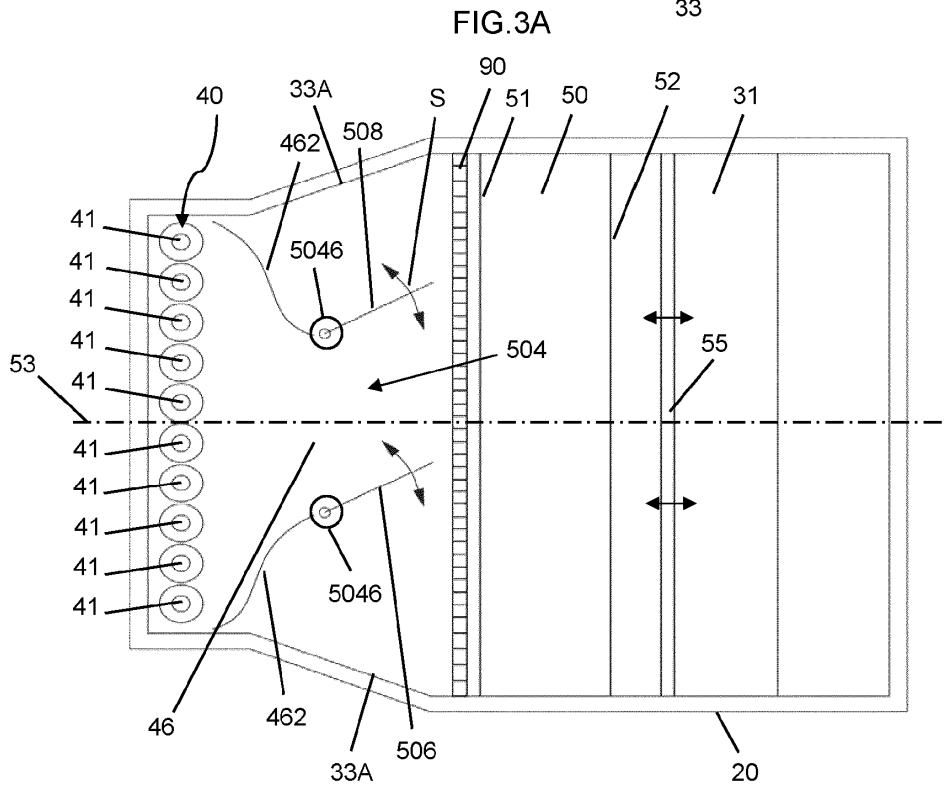
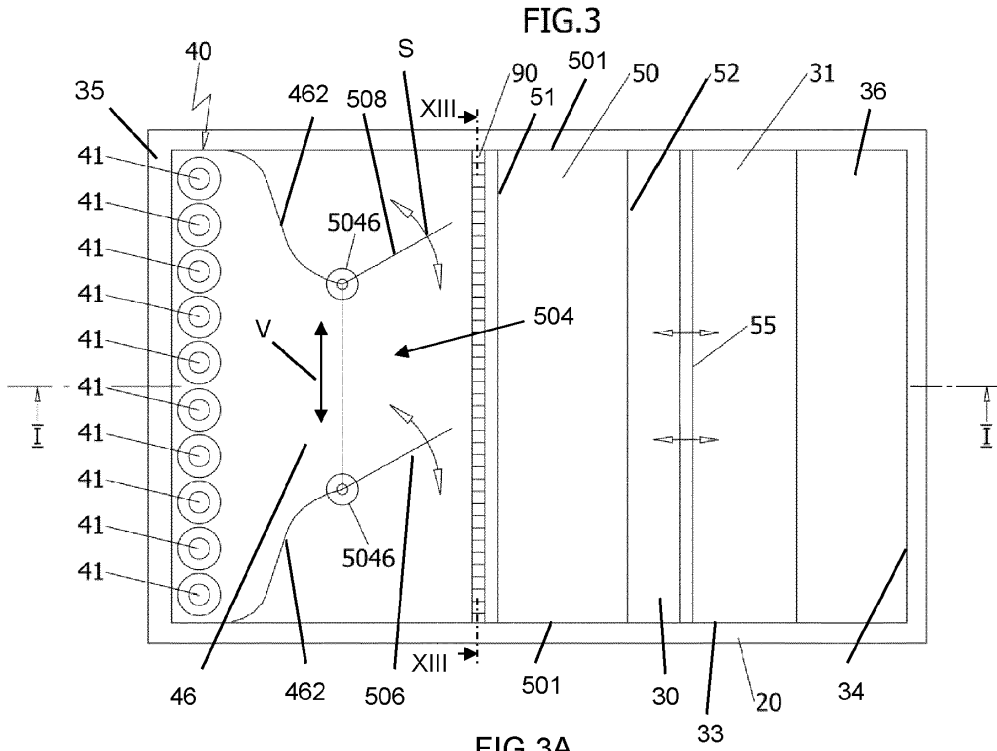
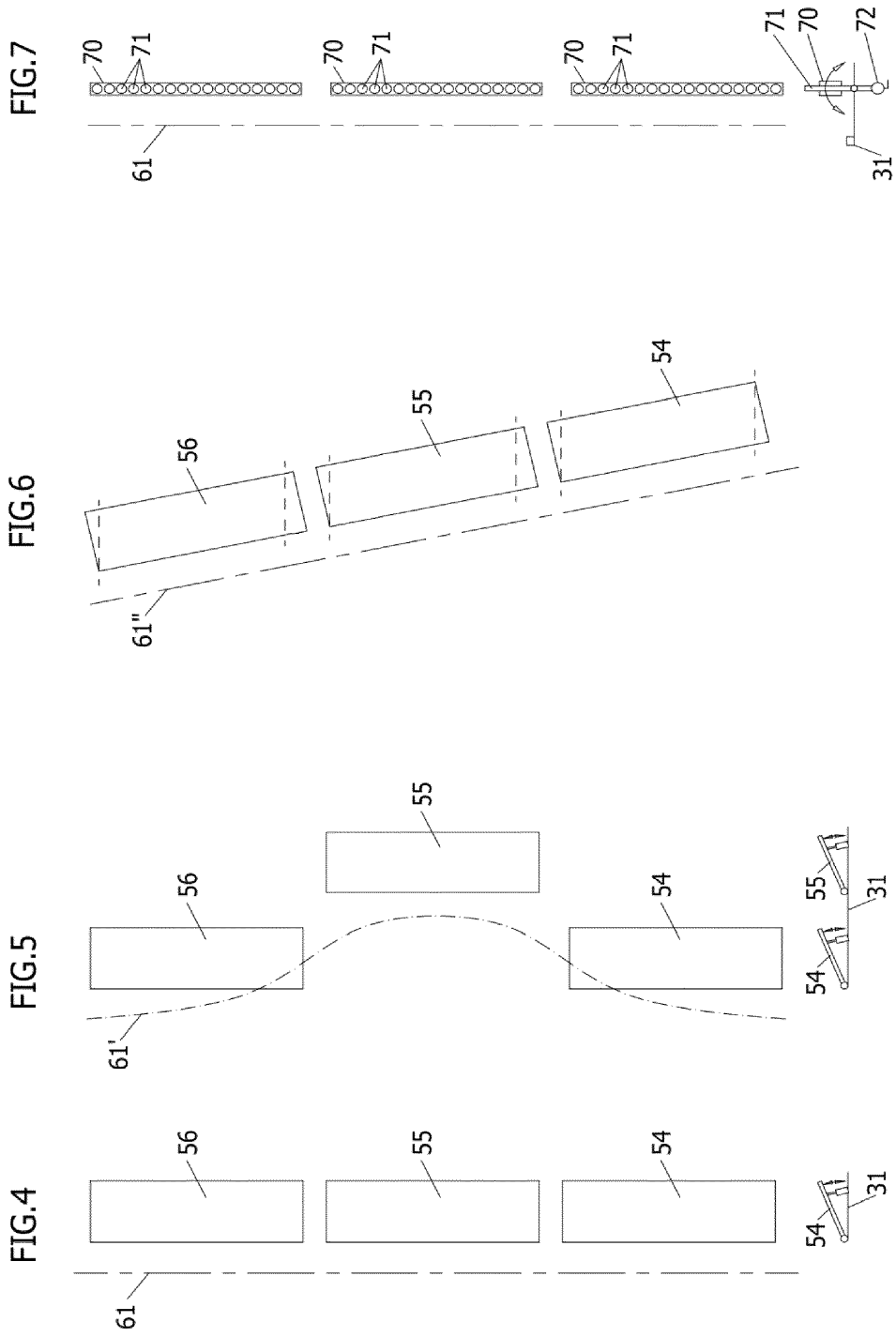
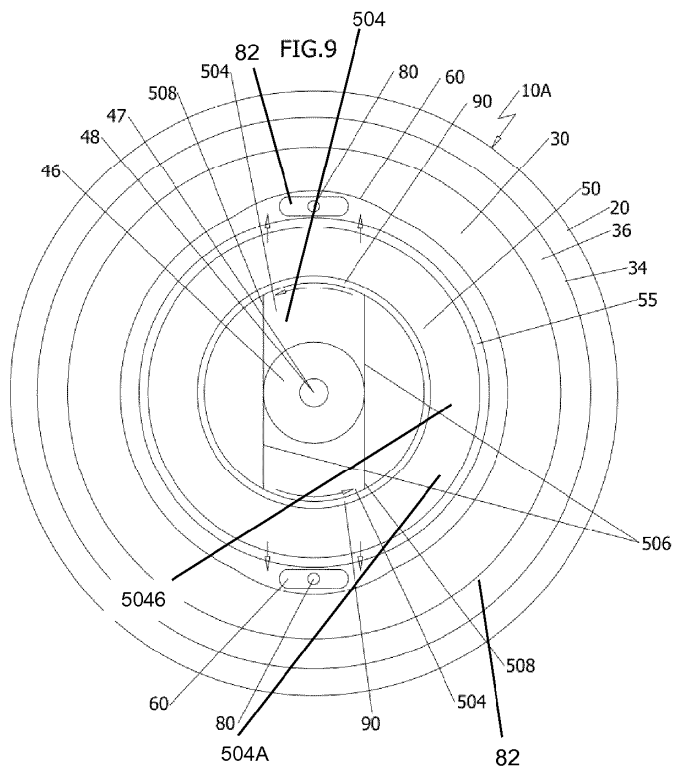
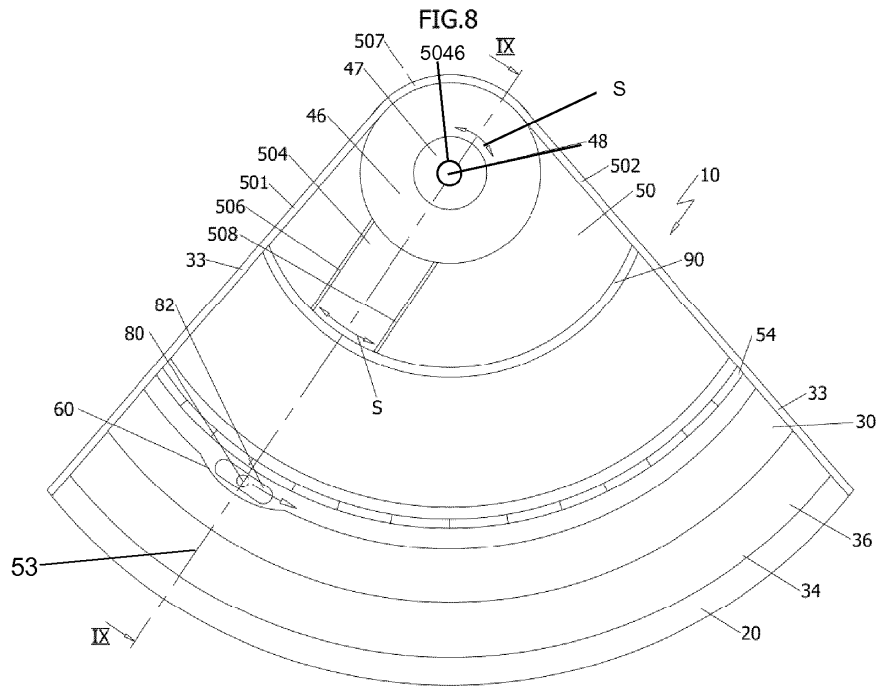


FIG. 1









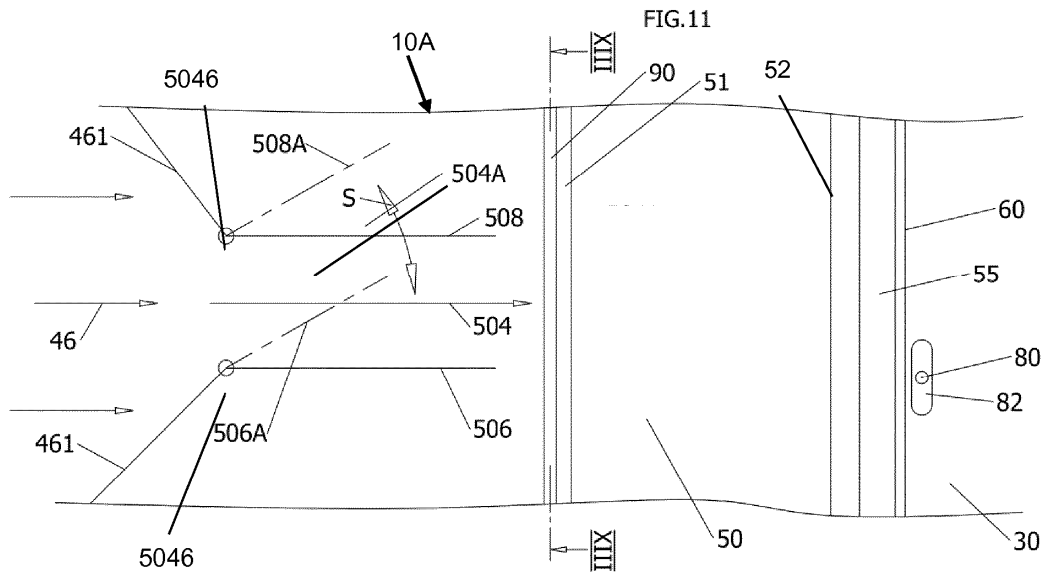
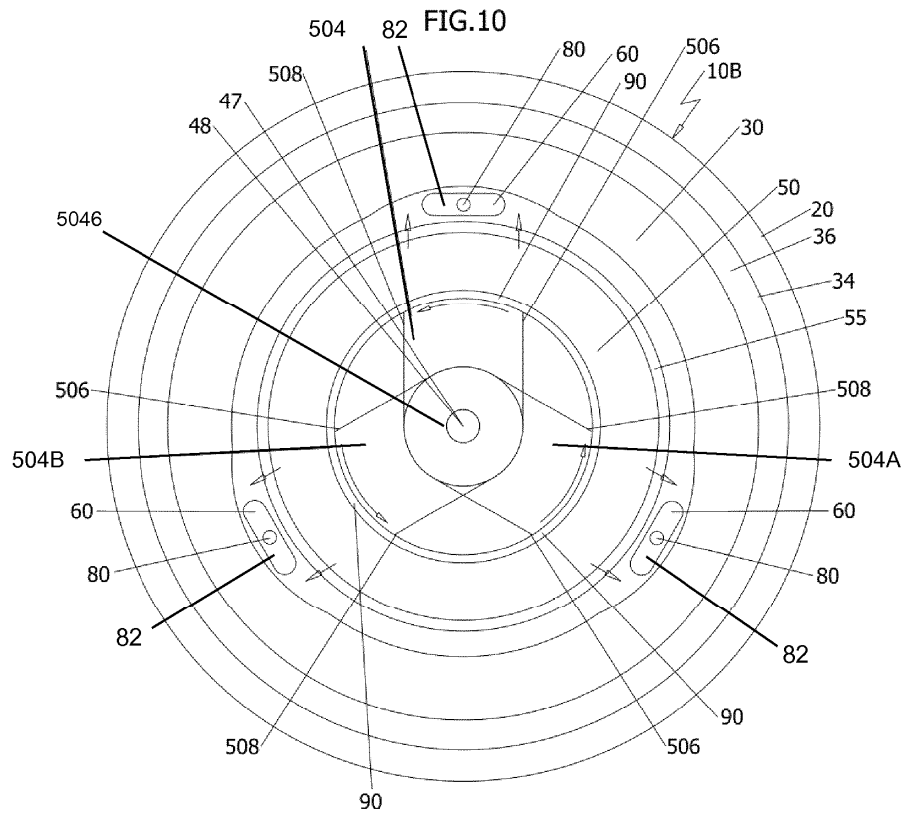


Fig.12

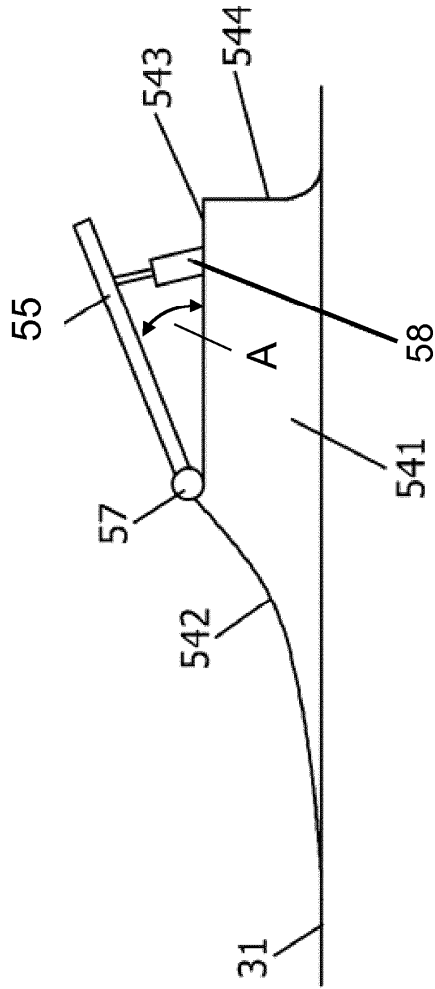


Fig.13

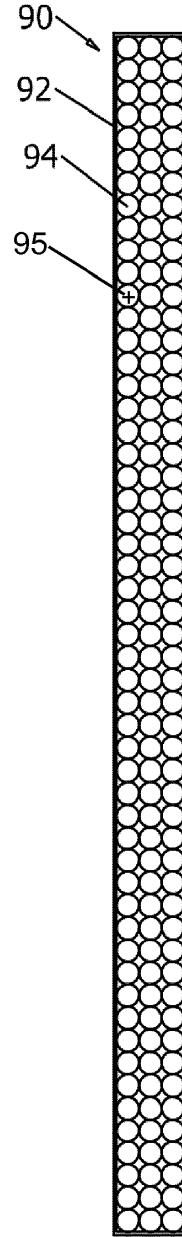


FIG. 13A

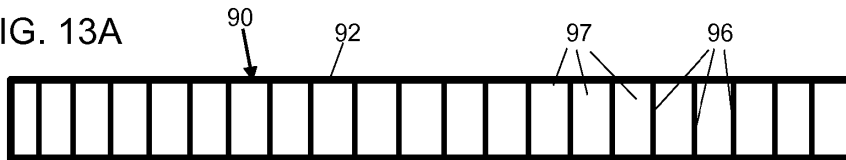


FIG.14

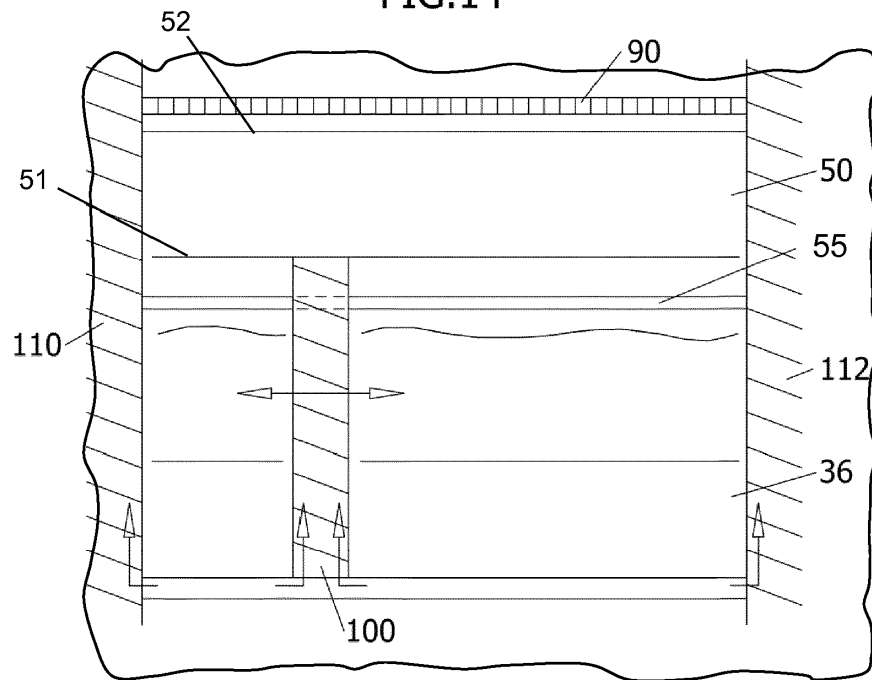


FIG. 14A

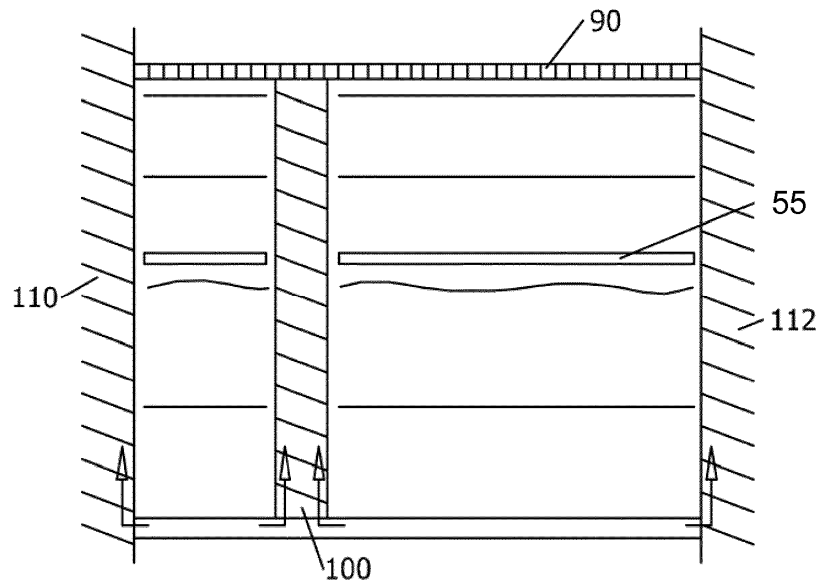


FIG.15

