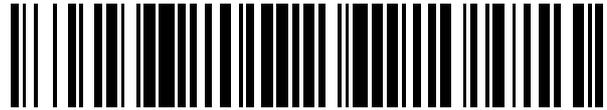


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 548 588**

51 Int. Cl.:

F24J 2/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2010 E 10006477 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.08.2015 EP 2270404**

54 Título: **Plataforma flotante para el montaje de módulos solares en un cuerpo de agua**

30 Prioridad:

01.07.2009 DE 102009031256

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

19.10.2015

73 Titular/es:

**PFIRRMANN, THOMAS (50.0%)
Ernst-Blickle- Str. 21-25
76646 Bruchsal, DE y
TÜRK, HOLGER (50.0%)**

72 Inventor/es:

**PFIRRMANN, THOMAS y
TÜRK, HOLGER**

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 548 588 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

Plataforma flotante para el montaje de módulos solares en un cuerpo de agua

La invención se refiere a una plataforma flotante para montar paneles solares en un cuerpo de agua, según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Los paneles solares o módulos solares, en particular en forma de módulos fotovoltaicos o térmicos solares cuentan con un conocimiento suficiente en el estado de la técnica. Los paneles solares de este tipo se suelen colocar en los tejados de edificios o en las fachadas así como en postes especialmente diseñados para ello.

10 El fomento de las energías renovables, especialmente en el campo de las instalaciones fotovoltaicas, ha dado lugar a una mayor demanda de superficies útiles. El montaje de este tipo de sistemas en los tejados o en terreno libre es cada vez más difícil, debido a que cada vez están disponibles menos superficies.

Se conoce por ejemplo de la publicación DE 24 41 770 un dispositivo para recibir elementos de captación de rayos solares que permite situar una serie de elementos solares en aguas naturales o artificiales. Los elementos solares están en este caso situados en cuerpos flotantes y por lo tanto pueden alojarse de forma flotante sobre el agua.

15 La publicación DE 20 2008 006 347 U1 muestra un sistema de soporte para una instalación fotovoltaica, que tiene una base flotante que consta de al menos un cuerpo flotante en forma de pontón. En el cuerpo flotante se fija por lo menos un bastidor de soporte para la fijación de los módulos solares en un ángulo α , que se adapta al ángulo de incidencia territorial de la radiación solar.

La publicación US 2009/0078189 A1 divulga una embarcación que consiste en una pluralidad de bastidores de rejillas tubulares de forma rectangular que están conectados para recibir unos cuerpos flotantes.

20 Una desventaja del estado de la técnica expuesto es que el montaje de las plataformas para la colocación de los módulos solares es muy difícil, las plataformas tienen poca estabilidad y además no se pueden ampliar a voluntad.

A partir del estado de la técnica expuesto, la presente invención tiene por objeto superar las desventajas que se han mostrado. Este objeto se resuelve, según la invención, partiendo de las características del preámbulo de la reivindicación 1 mediante sus características distintivas.

25 El aspecto esencial del objeto según la invención es el hecho de que la plataforma se compone de segmentos de plataforma flotantes y sostenidos por cuerpos flotantes, y que cada uno tiene la misma forma de sección transversal y que cada segmento de plataforma flotante tiene un bastidor de rejilla tubular sin soportes, de forma que la construcción de la estructura de bastidores de la plataforma tiene lugar mediante la conexión de los bastidores de rejilla tubular sin soporte de cada uno de los segmentos de plataforma. De esta forma se crea una
30 plataforma fácilmente transportable en segmentos individuales que se puede instalar en el cuerpo de agua gracias al diseño flotante de los segmentos de plataforma individuales.

35 El bastidor de rejilla tubular muestra una sección transversal en forma triangular o trapezoidal, por lo que, por ejemplo, con doce bastidores de rejilla tubulares de este tipo en forma de hexágono regular se construye un bastidor. Mediante la forma hexagonal se crea una plataforma que se puede ampliar en seis direcciones en forma de panal disponiendo plataformas adicionales.

40 Preferiblemente, los cuerpos flotantes se disponen en filas equidistantes en el bastidor de rejilla tubular. A este respecto, el bastidor de rejilla tubular, el cual está formado por una pluralidad de soportes longitudinales y transversales, cubre las filas constituidas por los cuerpos flotantes al menos de forma parcial por medio del elemento transversal. De esta forma se consigue una estructura de bastidor abierta principalmente al agua, la cual permite la suficiente ventilación de los módulos solares además de su refrigeración por evaporación ascendente.

45 Para la interconexión de los bastidores de rejilla tubular a una plataforma se deben disponer bridas en el exterior de los bastidores de rejilla tubular. Por medio de estas bridas, los bastidores de rejilla tubular pueden incorporarse de forma individual a una estructura de bastidor de una plataforma, por ejemplo, a través de uniones roscadas, componiendo de esta forma un conjunto ampliable según sea necesario mediante la disposición de plataformas adicionales. Para el acoplamiento de las plataformas entre sí, la estructura de bastidor está provista de bridas en sus lados periféricos. Estas sirven también para la fijación de bridas de anclaje en las cuales se pueden fijar cables de anclaje para la sujeción de las plataformas frente a posibles derivas.

50 Según una realización especialmente preferida, se dispondrá al menos un inversor en la plataforma, preferiblemente en una zona impermeable, particularmente en un armario de distribución impermeable. Para la desviación del calor producido en el inversor hasta el cuerpo de agua, el sistema está provisto de un circuito de refrigeración. De esta forma es posible aumentar el rendimiento por un lado por la reducción de la transmisión

eléctrica desde los módulos solares hasta el inversor, y por otro por la reducción de las pérdidas debido a la eficacia de la refrigeración del inversor.

5 Con el fin de incrementar el rendimiento de los módulos solares, se disponen preferiblemente unos elementos para su orientación hacia la posición del Sol. En este aspecto, se considera preferible incorporar los mismos módulos solares sobre la plataforma de forma pivotante con respecto a su ángulo vertical y dirigir el seguimiento de los módulos solares en su ángulo horizontal mediante el giro de la plataforma sobre el cuerpo de agua.

10 Otras formaciones ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes. Además, se deducirán desarrollos, ventajas y posibilidades de aplicación de la invención de la lectura de la siguiente descripción de ejemplos de realización y de las figuras. Todas las características descritas y/o ilustradas solas o en cualquier combinación son fundamentalmente objeto de la invención, independientemente de su resumen en las reivindicaciones o sus referencias a las mismas. Del mismo modo, el contenido de las reivindicaciones constituye una parte de la descripción.

A continuación se describirá de forma más detallada la invención mediante un ejemplo de realización con referencia a varias figuras. En estas:

15 la Figura 1 es un ejemplo de una vista en planta esquemática de una plataforma flotante con módulos solares e inversores;

la Figura 2 es un ejemplo de una vista lateral esquemática de una plataforma flotante con módulos solares e inversores;

20 la Figura 3 es un ejemplo de una vista en planta de la estructura de bastidor de la plataforma flotante según las Figuras 1 y 2;

la Figura 4a es un ejemplo de un segmento de la plataforma flotante en una vista en planta;

la Figura 4b es un ejemplo de una vista en sección tomada a lo largo la línea de sección A-A del segmento de la plataforma flotante según la figura 4a;

la Figura 5 es un ejemplo de una plataforma flotante sin módulos en una vista en planta;

25 la Figura 6 es un ejemplo de una vista en sección lateral de un inversor con refrigeración dispuesto sobre la plataforma flotante;

la Figura. 7 es un ejemplo de una representación esquemática de una disposición de varias plataformas flotantes sobre un cuerpo de agua;

30 la Figura 8 es un ejemplo de una representación esquemática de una disposición de varias plataformas flotantes sobre un cuerpo de agua con una isla de acoplamiento;

la Figura 9 es un ejemplo de una representación esquemática de una disposición de varias plataformas flotantes sobre un cuerpo de agua con varios inversores terrestres y

la Figura 10 es un ejemplo de una representación esquemática del anclaje de varias plataformas flotantes sobre un cuerpo de agua.

35 Las Figuras 1 y 2 muestran una plataforma flotante 1 según la invención en una vista esquemática en planta y en vista lateral. La plataforma flotante 1 está constituida para recibir una pluralidad de paneles solares 4, especialmente módulos fotovoltaicos o módulos solares térmicos y está formada esencialmente por una estructura de bastidor 2 y una pluralidad de cuerpos flotantes 3. Los cuerpos flotantes 3 están en este caso dispuestos por debajo de la estructura de bastidor 2, es decir, la estructura de bastidor se encuentra por encima de la superficie del agua de un cuerpo de agua que soporta la plataforma flotante 1.

40 Como cuerpo flotante 3 se utilizan preferiblemente unos pontones de material plástico reciclado. La estructura de bastidor 2 tiene preferiblemente la forma de un hexágono regular y tiene por tanto seis lados periféricos con las mismas longitudes de arista l , de forma que en cada caso dos lados periféricos adyacentes de la estructura de bastidor 2 encierran preferiblemente un ángulo $\alpha = 120^\circ$.

45 La disposición de los módulos solares 4 sobre la estructura de bastidor 2 se lleva a cabo de forma similar a la de una matriz, es decir, se forman varias hileras de paneles solares 4, las cuales se sitúan respectivamente de forma paralela entre sí y forman por tanto al mismo tiempo las columnas de los módulos solares 4. En una forma de

realización preferida, los módulos solares 4 se disponen de forma inclinada sobre la estructura de bastidor 2, es decir, los módulos solares 4 junto con la estructura de bastidor 2 encierran un ángulo agudo β . Además, se considera preferible que todos los módulos solares 4 estén alineados en la misma dirección, de manera que las superficies cubiertas por los módulos solares 4 se sitúen paralelas entre sí.

5 Como alternativa, los módulos solares 4 pueden estar constituidos por unos denominados colectores tubulares, los cuales se disponen igualmente de forma paralela a la estructura de bastidor 2. Estos colectores tubulares se tienden, pues, de forma horizontal sobre la estructura de bastidor 2 y se pueden situar a muy reducidas distancias entre sí debido a la desviación integrada de la radiación.

10 La disposición de los módulos solares 4 sobre la estructura de bastidor 2 puede producirse en este caso de forma rígida, es decir, basada en un ángulo β fijo con la estructura de bastidor 2, o con un ángulo β variable, de modo que los módulos solares 4 se puedan orientar elevados hacia la posición del Sol, es decir, en un ángulo vertical, a través por ejemplo de un dispositivo de seguimiento de la posición del Sol. Además, es incluso posible incorporar la plataforma 1 sobre el cuerpo de agua 11 de forma rotatoria con el fin utilizar esta rotación para orientar la plataforma 1 a la posición del Sol en azimut, es decir, en ángulo horizontal.

15 La Figura. 3 muestra la estructura de bastidor 2 de la plataforma 1 separada de los otros componentes de la plataforma 1 en una vista en planta esquemática. Según el planteamiento que sostiene la invención, la plataforma 1 está constituida por varios segmentos flotantes 5 que presentan cada uno la misma forma de sección transversal. Cada segmento 5 de la plataforma presenta en este caso un bastidor de rejilla tubular 6, especialmente diseñado para no necesitar soportes. Mediante la conexión de una pluralidad de tales bastidores de rejilla tubular 6 se forma la estructura de bastidor 2 de la plataforma 1.

20 Los bastidores de rejilla tubular 6 de los segmentos 5 de la plataforma presentan en este caso formas de sección triangular o trapezoidal. La estructura de bastidor 2 comprende, por ejemplo, doce bastidores de rejilla tubular 6 diseñados respectivamente con la misma sección transversal y con forma, por ejemplo, trapezoidal. Los bastidores de rejilla tubular 6 están constituidos cada uno, como se observa en las Figuras 4a y 4b, por un soporte longitudinal exterior 6.1, un soporte interior 6.4 y un primer y segundo soportes laterales 6.2, 6.3, los cuales conectan los extremos libres del soporte longitudinal exterior 6.1 con los extremos libres del soporte interior 6.4, respectivamente. El soporte longitudinal exterior 6.1 se sitúa en este caso de forma paralela al soporte interior 6.4 y separado de este. El segundo soporte lateral 6.3 que conecta al soporte longitudinal exterior 6.1 con el soporte interior 6.4 forma igualmente un ángulo $\gamma=90^\circ$ tanto con el soporte longitudinal exterior 6.1 como con el soporte interior 6.4. El primer soporte lateral 6.2 forma un ángulo $\delta=60^\circ$ con el soporte lateral exterior 6.1.

25 Entre el soporte longitudinal exterior 6.1 y el soporte interior 6.4 se dispone una pluralidad de soportes longitudinales 7, 7', los cuales se sitúan de forma paralela y separada tanto del soporte longitudinal exterior 6.1 como del soporte interior 6.4. Preferiblemente, los demás soportes longitudinales 7, 7' se disponen por pares, es decir, dos elementos longitudinales 7, 7' forman un par de soportes longitudinales 7, 7', en los cuales la distancia a de los dos soportes longitudinales 7, 7' de un par es menor a la distancia b hasta el siguiente par de soportes longitudinales. En este caso, los soportes longitudinales 7, 7' se fijan por el lado frontal al primer y segundo soporte longitudinal 6.2 y 6.3. Esta fijación puede realizarse por ejemplo a través de una conexión soldada, una conexión roscada, una conexión de inserción o cualquier otra técnica conocida en el estado de la técnica. Los bastidores de rejilla tubular 6 pueden estar hechos en este caso de acero anticorrosivo o de acero galvanizado o de aluminio.

30 Además, el bastidor de rejilla tubular 6 está provisto de varios soportes transversales 8 situados de forma perpendicular a los soportes longitudinales 7, 7' y preferiblemente situados de forma paralela al segundo soporte lateral 6.3. Los soportes transversales 8 están situados a una misma distancia de separación constante. Dependiendo de la longitud dentro del bastidor de rejilla tubular 6, los soportes transversales 8 se situarán bien entre el soporte longitudinal exterior 6.1 y el soporte interior 6.4, o bien entre el soporte longitudinal exterior 6.1 y el primer soporte lateral 6.2. Debido a la forma trapezoidal del bastidor de rejilla tubular 6, los soportes transversales 8 presentarán en ocasiones distintas longitudes y cubrirán con ello un número variable de pares de soportes longitudinales 7, 7'.

35 Para conectar cada uno de los bastidores de rejilla tubular 6 a la estructura de bastidor 2, el primer soporte lateral 6.2 y el segundo soporte lateral 6.3 cuentan con varias bridas 9, 9' por medio de las cuales cada uno de los bastidores tubulares 6 de los segmentos 5 de la plataforma puede unirse con los otros mediante un elemento roscado. La formación de la estructura de bastidor 2 a partir de los bastidores de rejilla tubular 6 se lleva a cabo, en este aspecto, de forma que se puedan unir de dos en dos los bastidores de rejilla tubular 6 por su segundo soporte lateral 6.3 mediante las bridas 9, 9'. Como consecuencia de la conexión entre los dos bastidores de rejilla tubular 6 se obtiene un par de bastidores de rejilla tubular en forma de trapecio isósceles con una base cuya longitud es igual a la longitud de arista l de la plataforma 1. La conexión mediante bridas 9, 9' de seis pares de bastidores de rejilla tubular de este tipo por sus respectivos primeros soportes laterales 6.2 constituye la estructura de bastidor 2 con su forma hexagonal regular.

En cuanto al diseño y la construcción de la estructura de bastidor 2 a partir de bastidores de rejilla tubular 6 individuales, resulta esencial que la estructura de bastidor 2, que constituye principalmente una superficie plana, cuente con una alta resistencia a la torsión. Esta resistencia es especialmente necesaria en circunstancias de oleaje en cuerpos de agua, ya que la estructura soportada de forma regular por los cuerpos flotantes 3 cuando estos están en reposo se soporta de forma irregular en circunstancias de oleaje, o se eleva de forma puntual a causa de las olas. La falta de resistencia a la torsión daría lugar a la torsión de la estructura de bastidor 2 y con ello al deterioro de los módulos solares 4 dispuestos sobre la misma.

En este aspecto, el segmento 5 de la plataforma mostrado en las Figuras 4a y 4b se construye a partir de un bastidor de rejilla tubular 6 y una pluralidad de cuerpos flotantes 3 dispuestos debajo del mismo. En este caso, tal segmento 5 de la plataforma constituye una unidad de la plataforma 1 prefabricada y transportable. La disposición de los cuerpos flotantes 3 individuales sobre los bastidores de rejilla tubular 6 se realiza de forma que los cuerpos flotantes 3 se sitúen al menos de forma parcial entre un par de soportes longitudinales 7, 7' y se fijen al mismo preferiblemente mediante uniones roscadas o elementos de fijación de forma roscada. Para incorporar los cuerpos flotantes 3 al respectivo par de soportes longitudinales 7, 7', se pueden emplear por ejemplo bridas, mediante las cuales se enrosquen los cuerpos flotantes 3. La distancia d de la distancia de separación entre dos soportes transversales 8 es esencialmente igual a la extensión longitudinal de un elemento flotante 3, mientras que la distancia a de dos soportes longitudinales 7, 7' de un par de soportes longitudinales corresponde preferiblemente a la anchura de un cuerpo flotante 3. Con ello, los cuerpos flotantes 3 se disponen en filas mutuamente paralelas y separadas, de forma que el número de cuerpos flotantes dispuestos en una fila se reduce comenzando por el soporte longitudinal exterior 6.1 hasta el soporte interior 6.4.

Los soportes transversales 8 que se sitúan entre las filas de cuerpos flotantes y las cubren igualmente unen entre sí las filas individuales de cuerpos flotantes y forman tramos sobresalientes entre las mismas. Las dimensiones de los tramos sobresalientes se eligen preferiblemente de forma que se garantice una ventilación óptima de los módulos solares 4. No obstante, dependiendo del diseño estructural de la estructura de bastidor 2, las filas de cuerpos flotantes pueden no presentar cuerpos flotantes 3 en toda su extensión, es decir, es posible que las filas de cuerpos flotantes cuenten con huecos debido a la ausencia de cuerpos flotantes 3, con lo que se puede alcanzar una mayor permeabilidad a la superficie del cuerpo de agua y, con ello, una mejor ventilación.

Tal construcción de un segmento 5 de plataforma presenta una serie de ventajas fundamentales. Por un lado, mediante los segmentos 5 de plataforma es posible construir una plataforma 1 relativamente a gran escala que no se pueda transportar en su conjunto desde el lugar de fabricación hasta el cuerpo de agua 11 ni se pueda elevar sobre el mismo cuerpo de agua 11 en su ubicación mediante un vehículo de transporte o una grúa. La subdivisión de la plataforma 1 en varios segmentos 5 de plataforma flotante permite que estos puedan transportarse por separado y elevarse en el cuerpo de agua 11 para después unirse y conectarse a una plataforma conjunta 1. La constitución del bastidor de rejilla tubular 6 y con ello de la estructura de bastidor 2 como marco sobresaliente con cuerpos flotantes 3 individuales incorporados al mismo permite alcanzar una gran abertura de la plataforma 1 en dirección a la superficie del cuerpo de agua. Además del hecho de reducir la superficie del cuerpo de agua cubierta y con ello ensombrecida por la plataforma 1, esta idea presenta otras ventajas respecto al funcionamiento de los módulos solares 4 sobre la plataforma 1. Por un lado, los módulos solares 4 se podrán ventilar correctamente debido a las corrientes de aire presentes en el cuerpo de agua 11, las cuales también se podrán conducir a los lados traseros de los módulos solares 4 debido a la construcción sobresaliente de la estructura de bastidor 2. De esta forma, las corrientes de aire permiten obtener una mejor refrigeración de los módulos solares 4. Además, la estructura abierta de la plataforma 1 permite que la refrigeración por evaporación obtenida de la evaporación del agua del cuerpo de agua 11 pueda actuar sobre los módulos solares 4 y, con ello, enfriar de forma adicional los módulos solares 4. Mediante esta disposición abierta se puede incrementar la eficiencia de los módulos solares 4 en hasta un 10% en comparación con una plataforma cerrada al agua.

Tras la incorporación de los segmentos 5 de la plataforma a una plataforma 1, se obtiene, como se puede apreciar en la Figura 5, una pluralidad de pares de soporte longitudinales que se extienden alrededor del centro 10 de la plataforma 1 y constituyen de esta forma hexágonos regulares de distintos tamaños. El hecho de que los cuerpos flotantes 3 estén situados al menos de forma parcial entre los pares de soportes longitudinales da lugar a filas de cuerpos flotantes que se extienden igualmente alrededor del centro 10 de la plataforma 1 y forman así hexágonos regulares. De esta forma, toda la plataforma 1 está soportada por varias filas hexagonales de cuerpos flotantes 3 concéntricas al centro 10 de la plataforma 1, de manera que las filas cuenten con la misma distancia respecto a la siguiente, con lo que el perímetro de las filas de cuerpos flotantes 3 siempre aumenta en dirección al exterior. Preferiblemente, la plataforma 1 también está delimitada en sus lados exteriores por una fila circunferencial de cuerpos flotantes 3. Así, se incorporan varias disposiciones circulares de cuerpos flotantes concéntricas al centro 10 de la plataforma 1.

En una realización preferida, se incorporará un inversor 13 para generar una tensión alterna a partir de la tensión continua generada por los paneles solares 4 en la plataforma 1, preferiblemente en el centro 10 de la plataforma 1. En este aspecto, el inversor 13 puede estar formado por un solo componente, pero también, como se muestra en la Figura 6, por varios componentes.

El inversor 13 se situará preferiblemente en una carcasa, más en concreto en un armario de distribución 12 completamente cerrado e impermeable para evitar la entrada del agua derivada de salpicaduras o de la lluvia. La instalación del inversor 13 en la plataforma 1 cuenta con la ventaja de que permite transformar la energía eléctrica generada por los módulos solares 4, la cual aparece en forma de corriente o tensión continua, a tensión alterna en un lugar con inmediata proximidad a su origen. Este hecho permite que la distancia entre cada uno de los módulos solares 4 y el inversor 13 se reduzca en la mayor medida posible y disminuyan por tanto las pérdidas resultantes del trayecto de transmisión de la tensión o corriente continua. Este hecho también se ve favorecido por la disposición central del inversor 13 en al menos un armario de distribución 12 sobre la plataforma 1.

Como es bien conocido en el estado de la técnica anterior, la potencia suministrada por los inversores 13 disminuye con el aumento de la temperatura. Además, las altas temperaturas acortan la vida útil de los componentes eléctricos del inversor 13. Por este motivo, en edificios cerrados se requiere la refrigeración de los inversores 13 a través de la adecuada ventilación del lugar de instalación. El diseño impermeable del armario de distribución 12 evita que pueda producirse una refrigeración suficiente de los inversores 13 mediante ventilación. Por este motivo, la invención comprende la refrigeración del inversor 13 mediante un líquido de refrigeración que puede ponerse en circulación en un sistema tubular formado por tubos 16 mediante una bomba 15. Los tubos 16 están conectados a un intercambiador de calor 14, el cual está sumergido al menos parcialmente en el cuerpo de agua 11. Este intercambiador de calor 14 puede estar formado por ejemplo por un intercambiador de calor de placas, o también por un tubo con varias vueltas que presente preferiblemente una superficie aumentada mediante nervaduras. Los tubos 16 también atraviesan el inversor 13 o varios componentes del inversor, con lo que el líquido refrigerante entra en contacto térmico con la ubicación de la generación de calor. Así, se construye un circuito de refrigeración cerrado compuesto por los tubos 16, la bomba 15 y el intercambiador de calor 14, de forma que el líquido de refrigeración comienza a circular en dicho circuito de refrigeración cerrado mediante la bomba 15, absorbe el calor generado en el inversor 13 o en varios componentes del inversor y lo deposita mediante el intercambiador de calor 14 en el cuerpo de agua 11.

A diferencia de lo expuesto anteriormente, en lugar de un elemento de refrigeración también se puede emplear directamente el agua presente en el cuerpo de agua 11 de agua utilizado para enfriar el inversor 13 o varios componentes del inversor. De esta forma es posible construir un sistema de refrigeración sin intercambiador de calor 14, en el que una bomba de 15 extraiga el agua del cuerpo de agua 11, la conduzca por medio de los intercambiadores de calor 13 y a continuación la vuelva a depositar en el cuerpo de agua 11. De forma alternativa, también es posible enfriar no el inversor 13 en sí mismo, sino el armario de distribución 12 al completo, es decir, enfriar el aire que se encuentra en el armario de distribución 12 y así conseguir la refrigeración indirecta del inversor 13.

Además del inversor 13, se puede incorporar en el armario de distribución 12 la tecnología de conexión necesaria para el funcionamiento de los módulos solares 4. La tecnología de conexión puede consistir, por ejemplo, en un seccionador de potencia para el aislamiento eléctrico de los módulos solares 4 del inversor 13 en caso de error, en un dispositivo para la protección contra sobretensiones o rayos, o en un dispositivo para el seguimiento y la monitorización de todo el sistema. Además, se pueden añadir componentes de control para el seguimiento de la posición del Sol a los módulos solares 4 o a toda la plataforma 1 en el armario de distribución 12.

Para aumentar aún más la eficiencia de la generación de energía por medio de los módulos solares 4, se puede realizar una refrigeración activa de los módulos solares 4 mediante el agua presente en el cuerpo de agua. Por otra parte, también es posible incorporar un circuito de refrigeración que funcione por medio de un elemento de refrigeración especial, que sea especialmente resistente a las heladas, que deposite en el cuerpo de agua el calor generado en los módulos solares debido al calor de la radiación solar a través de un intercambiador de calor 14. Por supuesto, es posible que los módulos solares 4 estén integrados en el circuito de refrigeración del inversor 13 para su refrigeración. Se puede lograr un aumento adicional de la eficiencia de los módulos solares 4 mediante la incorporación de un dispositivo de limpieza para la limpieza de los módulos solares 4 por medio del agua presente en el cuerpo de agua 11. Esto produce un aumento significativo de la eficiencia, especialmente en los cuerpos de agua 11, los cuales están sometidos a elevados niveles de polvo, como por ejemplo en los lagos, puesto que una capa de polvo presente en los módulos solares 4 se puede eliminar mediante el dispositivo de limpieza y permitir con ello el aumento de la exposición en las fotocélulas incorporadas en los módulos solares.

Para la disposición de varias plataformas 1 entre sí y para la interconexión de las plataformas individuales 1, la estructura de bastidor 2 comprende bridas 17 en sus lados exteriores, a través de las cuales las plataformas 1 pueden interconectarse, por ejemplo a través de uniones roscadas. La Figura 7 muestra una disposición de una pluralidad de plataformas 1 sobre un cuerpo de agua 11, en el cual las plataformas 1, como se ha descrito anteriormente, pueden tener, por ejemplo, la forma de un hexágono regular. Esto hace que sea posible formar un grupo de plataformas consistente en una pluralidad de plataformas 1, que pueda conectarse de esta forma a prácticamente cualquier orilla deseada, de forma que se pueden conectar más plataformas 1 a los lados exteriores de una plataforma 1 mediante las bridas 17. Esto da como resultado, por ejemplo, un grupo de plataformas con forma de panal de abejas. En este aspecto, es posible disponer hasta seis plataformas 1 adicionales en una plataforma 1. Debido a los lados exteriores mutuamente inclinados a 60° de una plataforma 1, se puede crear un grupo de plataformas que se puede adaptar a casi cualquier orilla del cuerpo de agua 11 de forma que, por

ejemplo, se mantenga una distancia establecida a la orilla 21 mediante los lados exteriores del grupo de plataformas.

5 Dentro del grupo de plataformas es posible que las plataformas individuales 1 asuman tareas definidas para una parte del grupo de plataformas o para todo el grupo de plataformas. En la Figura 8 se muestra un ejemplo de una forma de realización en la que una plataforma 1 constituye una plataforma de acoplamiento 22 para la transmisión de la energía eléctrica a la orilla 21. La conexión eléctrica de las plataformas 1 entre sí tiene lugar en este caso de forma aproximada a la de estrella hacia la plataforma de acoplamiento 22, la cual a su vez agrupa las conexiones eléctricas y establece la conexión eléctrica a la zona de la orilla. Esta conexión eléctrica entre la orilla 21 y la plataforma de acoplamiento 22 puede producirse en este caso por medio de un cable submarino, cable semisumergido, cable flotante o cables situados sobre cuerpos flotantes.

10 Además, dentro de la disposición de la plataforma puede estar previsto que sólo en una o en cada una de las plataformas 1 se incorporen inversores 13, de modo que el inversor 13 dispuesto sobre una plataforma 1 asuma la inversión de varias plataformas 1. Como resultado, es posible lograr un mayor ahorro de costes, en particular en grupos de plataformas más grandes, debido al ahorro de una pluralidad de inversores 13 con una reducción normalmente creciente de la eficiencia de todo el sistema debido al aumento de las vías de transmisión de la corriente o tensión continua de los módulos solares 4 a los inversores 13. Además, los inversores 13 pueden instalarse también, como se muestra en la Figura 9, en la orilla 21 del cuerpo de agua 11, de manera que la corriente o tensión continua generada por los módulos solares 4 se transmita al inversor 13 por medio de un cable submarino, cable semisumergido, cable flotante o cable situado sobre cuerpos flotantes. No obstante, es preferible una instalación del inversor 13 en la plataforma 1 o disposición de plataforma.

15 Además, pueden configurarse una o varias plataformas 1 del grupo de plataformas como plataforma de anclaje, de forma que presenten una estructura de bastidor 2 reforzada y queden ancladas por medio de elementos fijos a tierra o a la base del cuerpo de agua 11. Este anclaje de la plataforma de anclaje puede por ejemplo estar diseñado para ser giratorio, de manera que el grupo de plataformas gire alrededor de dicho punto de anclaje y por lo tanto pueda estar orientado al azimut del Sol.

20 A diferencia de lo expuesto anteriormente, es posible asegurar todo el grupo de plataformas contra derivas, especialmente en condiciones de viento, como se muestra en la Figura 10, con los elementos de la orilla 21 y/o de la base del cuerpo de agua 11. En este aspecto, es preferible añadir bridas de anclaje 18 a las que se puedan fijar cables de anclaje 19 anclados en la dirección de los puntos de anclaje 20 a los bordes exteriores de las plataformas exteriores 1 de un grupo de plataformas en la zona de los lados de las plataformas hexagonales 1, donde coincidan dos soportes longitudinales exteriores 6.1. inclinados. De esta forma, el grupo de plataformas se conecta preferiblemente en forma de telaraña mediante el cable de anclaje 19 con los puntos de anclaje 20 y queda por lo tanto asegurado contra derivas, especialmente en condiciones de viento. Cuando se utiliza una plataforma 1 individual en un cuerpo de agua 11, es también posible el anclaje central de la plataforma 1 en la base del cuerpo de agua 11, así como el anclaje de la plataforma 1 a varios puntos de anclaje 20 por medio de los cables de anclaje 19.

25 Para proteger una sola plataforma 1 o el grupo de plataformas está previsto que un pararrayos esté incorporado en el centro de la plataforma única o del grupo de plataformas. Este estará situado preferiblemente orientado hacia la base del cuerpo de agua 11 y conectado con el mismo de forma eléctrica. En el caso de utilizar una plataforma de anclaje, el pararrayos puede estar instalado preferiblemente sobre la misma y estar orientado hacia la base del cuerpo de agua 11 junto con el anclaje de la base.

30 La invención se ha descrito anteriormente tomando como base los ejemplos de realización. No obstante, se entiende que se pueden producir numerosas variaciones y modificaciones del objeto de la solicitud sin apartarse por ello de la idea inventiva.

35 45 Lista de números de referencia

- 1 Plataforma
- 2 Estructura de bastidor
- 3 Cuerpo flotante
- 4 Módulo solar
- 50 5 Segmento de plataforma
- 6 Bastidor de rejilla tubular

ES 2 548 588 T3

- 6.1 Soporte longitudinal exterior
- 6.2 Primer soporte lateral
- 6.3 Segundo soporte lateral
- 6.4 Soporte interior
- 5 7, 7' Soportes longitudinales o par de soportes longitudinales
- 8. Soporte transversal
- 9, 9' Brida
- 10. Centro
- 11 Cuerpo de agua
- 10 12. Armario de distribución
- 13. Inversor
- 14. Intercambiador de calor
- 15. Bomba
- 16. Tubos
- 15 17 Brida
- 18 Brida de anclaje
- 19 Cable de anclaje
- 20 Punto de anclaje
- 21 Orilla
- 20 I Longitud de arista
- α Ángulo
- β Ángulo
- γ Ángulo
- δ Ángulo
- 25 a Distancia
- b Distancia
- d Distancia

REIVINDICACIONES

- 5 1. Plataforma flotante para la disposición de módulos solares (4) en un cuerpo de agua (11) consistente en una estructura de bastidor (2) en cuya parte inferior se disponen varios cuerpos flotantes (3), y donde la plataforma (1) se compone de varios segmentos flotantes (5) de plataforma, los cuales cuentan cada uno con la misma forma de sección transversal, y en la cual un segmento de la plataforma flotante (5) presenta respectivamente un bastidor de rejilla tubular sobresaliente (6) constituido por una pluralidad de soportes longitudinales y transversales (6.1, 6.4, 7, 7', 8), de forma que mediante la conexión de los bastidores de rejilla tubular (6) de los segmentos individuales (5) se constituye la estructura de bastidor (2) de la plataforma (1), con lo que el bastidor de rejilla tubular (6) de un segmento (5) de plataforma presenta varios pares de soportes longitudinales (6.1, 6.4, 7, 7') y al menos en cada caso una fila de cuerpos flotantes (3) situada entre un par de soportes longitudinales (6.1, 6.4, 7, 7'), caracterizada por el hecho de que el bastidor de rejilla tubular (6) tiene una forma de sección transversal triangular o trapezoidal.
- 10 2. Plataforma según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que la estructura de bastidor (2) tiene la forma de un hexágono regular que se forma a partir de doce bastidores de rejilla tubular (6) triangulares o trapezoidales.
- 15 3. Plataforma según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por el hecho de que los cuerpos flotantes (3) se disponen en filas igualmente espaciadas en el bastidor de rejilla tubular (6).
4. Plataforma según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por el hecho de que el soporte transversal (8) cubre al menos parcialmente las filas formadas por los cuerpos flotantes.
- 20 5. Plataforma según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que en los lados exteriores de los bastidores de rejilla tubular (6) se prevén unas bridas (9, 9') para la conexión de los bastidores de rejilla tubular (6) a la estructura de bastidor (2) y/o por el hecho de que en los lados periféricos de la estructura de bastidor (2) se prevén unas bridas (17) para la conexión de las plataformas unas bajo las otras y/o para la fijación de bridas de anclaje.
- 25 6. Plataforma según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por el hecho de que los módulos solares (4) de la estructura de bastidor (2) están dispuestos de forma inclinada, preferiblemente con un ángulo ajustable (β) y/o por el hecho de que los módulos solares (4) están dispuestos de forma separada de la superficie del agua y/o por el hecho de que al menos un inversor (13) está dispuesto en la plataforma (1).
- 30 7. Plataforma según la reivindicación 6, caracterizada por el hecho de que se prevé una tecnología de conexión adicional, como por ejemplo al menos un seccionador de potencia, un dispositivo para la protección contra sobretensiones y/o rayos y/o al menos un dispositivo de seguimiento y/o monitorización.
8. Plataforma según la reivindicación 6 o 7, caracterizada por el hecho de que la tecnología de conexión se incorpora en el centro de la plataforma (1) y/o en una zona impermeable, preferiblemente en un armario diseñado de forma impermeable (12).
- 35 9. Plataforma según una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizada por el hecho de que se prevé un circuito de refrigeración para la desviación del calor generado en la tecnología de conexión, en particular en el inversor (13) al cuerpo de agua (11) y/o por el hecho de que se prevé un circuito de refrigeración para la refrigeración de toda la zona que comprende la tecnología de conexión.
- 40 10. Plataforma según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que se prevé un dispositivo de refrigeración para la refrigeración de los módulos solares (4).
11. Plataforma según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que se prevé un dispositivo de limpieza para la limpieza de los módulos solares mediante el agua existente en el cuerpo de agua (11) y/o por el hecho de se prevén elementos para la orientación hacia la posición del Sol de la plataforma (1) mediante la rotación de la misma sobre el cuerpo de agua (11).
- 45 12. Disposición formada a partir de un cuerpo de agua y al menos una plataforma flotante para la recepción de paneles solares (4), caracterizada por el hecho de que se prevé al menos una plataforma (1) según una de las reivindicaciones anteriores.
- 50 13. Disposición según la reivindicación 12, caracterizada por el hecho de que se prevén varias plataformas (1) conectadas entre sí de forma frontal por las respectivas estructuras de bastidor (2) por medio de bridas (17) y por el hecho de que se incorpora preferiblemente un grupo de plataformas (1) en forma de panal de abeja y/o por el

hecho de que las plataformas (1) se incorporan de tal manera que preferiblemente se pueden conectar a una distancia sustancialmente constante a la orilla.

5 14. Disposición de la reivindicación 13, caracterizada por el hecho de que cada plataforma (1) del grupo de plataformas tienen un inversor (13) común, dispuesto en una plataforma y/o por el hecho de que cada plataforma (1) o agrupación de plataformas (1) del grupo de plataformas tiene asignado un inversor (13).

15. Disposición según la reivindicación 13 o 14, caracterizada por el hecho de que una plataforma (1) del grupo de plataformas se diseña reforzada como plataforma de anclaje central y se ancla por medio de unos elementos (19, 20) fijados a la orilla (21) y/o a la base del cuerpo de agua (11) y/o por el hecho de que la transmisión de la energía eléctrica a la orilla (21) se realiza a través de una plataforma de anclaje (22) dispuesta preferiblemente en el centro.

10

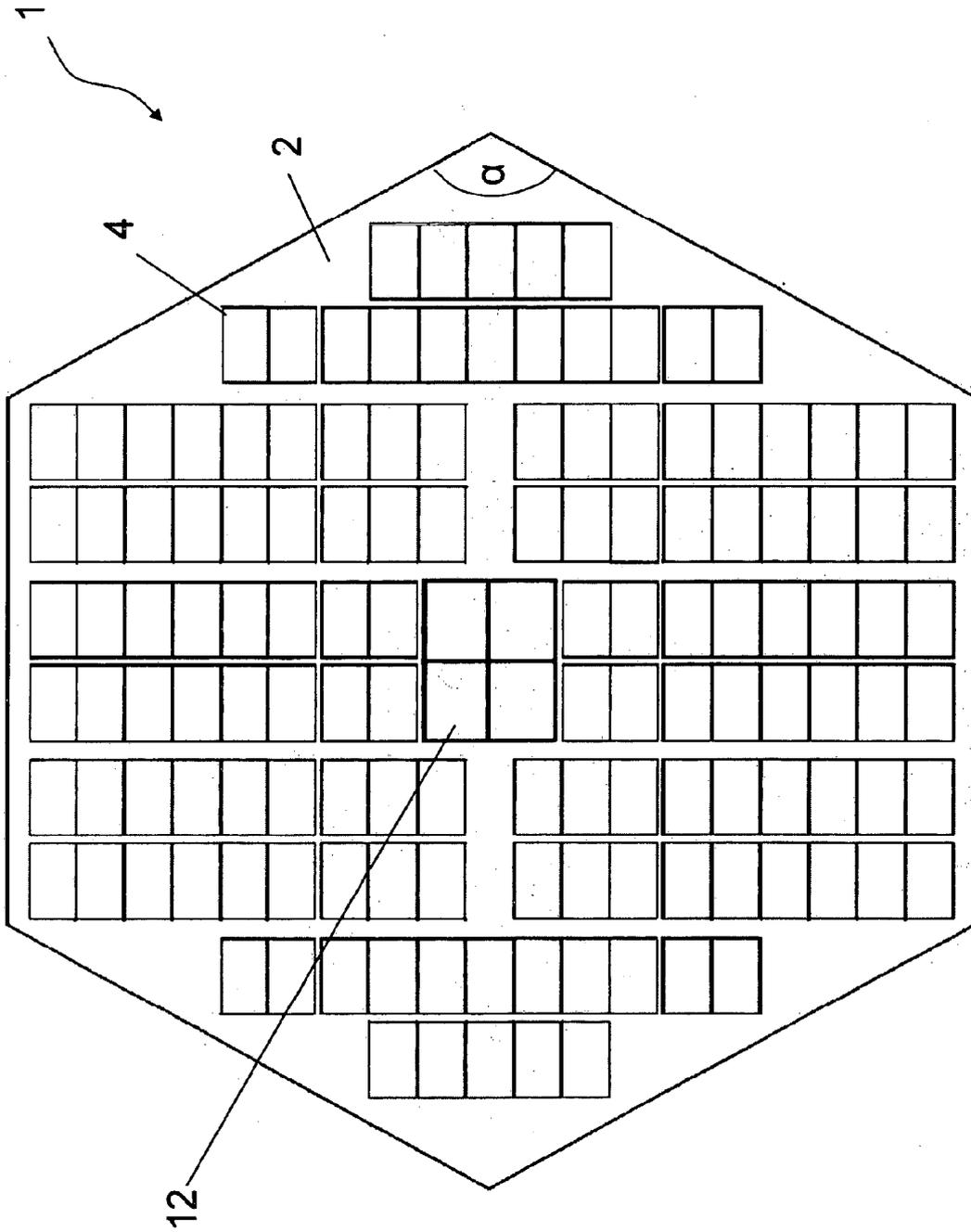


Fig.1

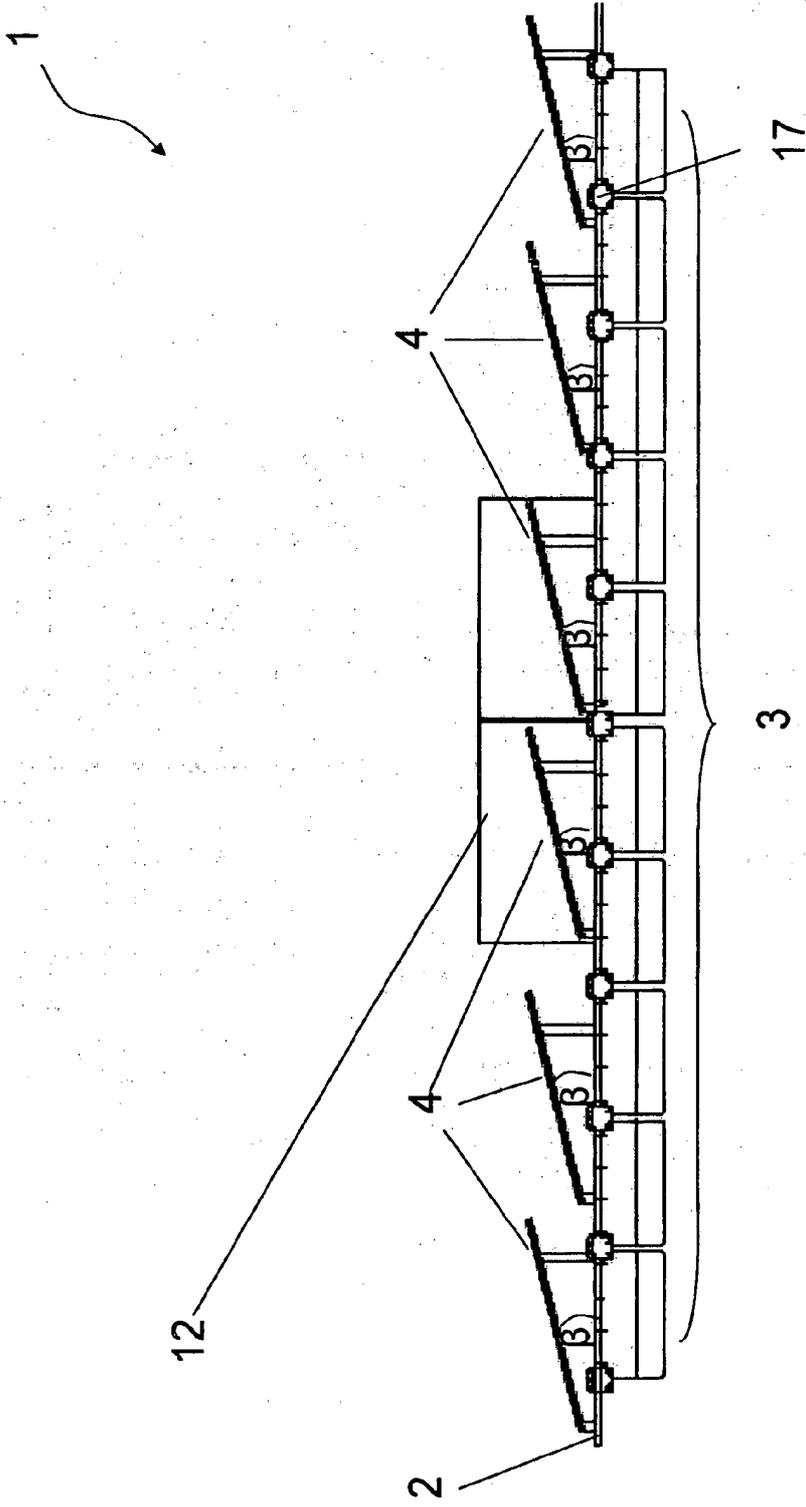


Fig.2

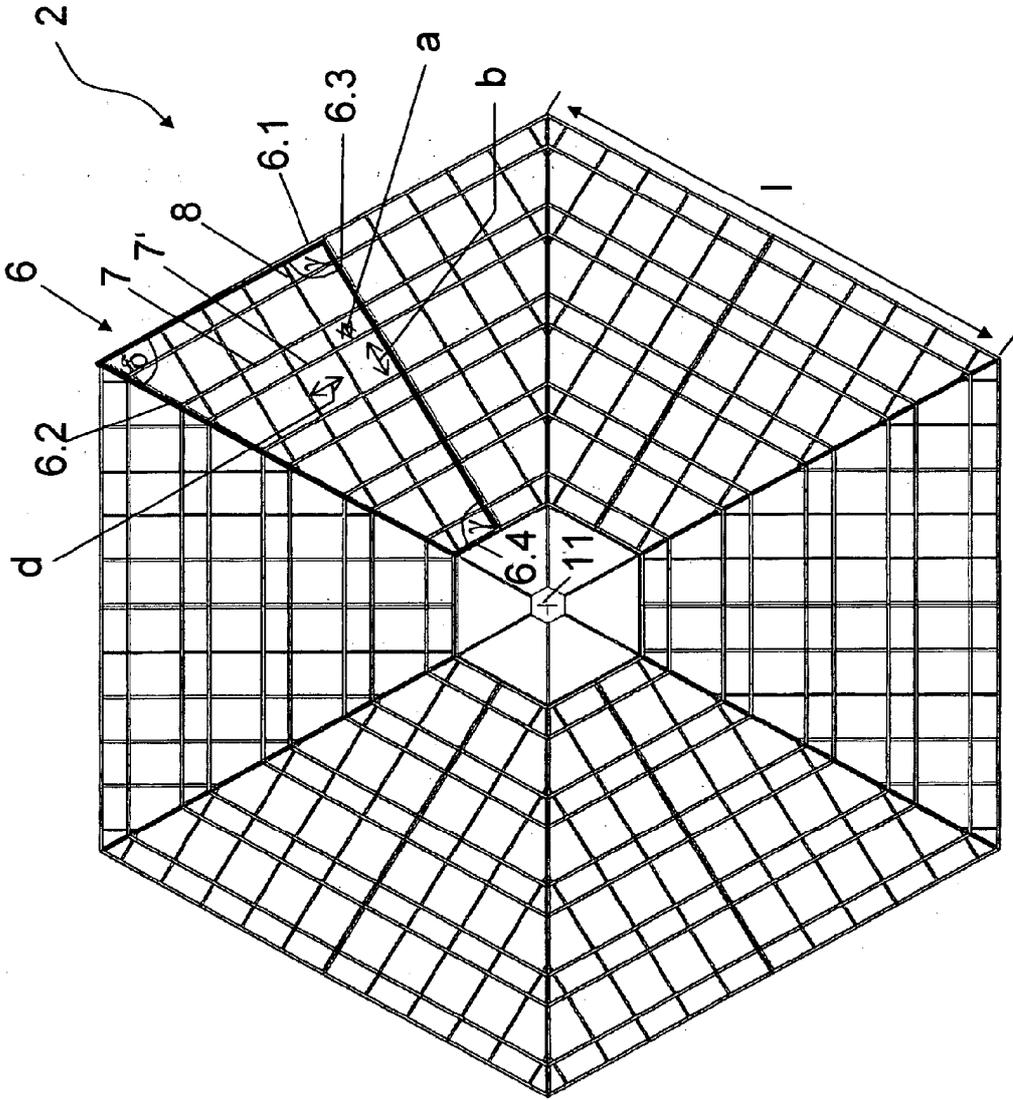
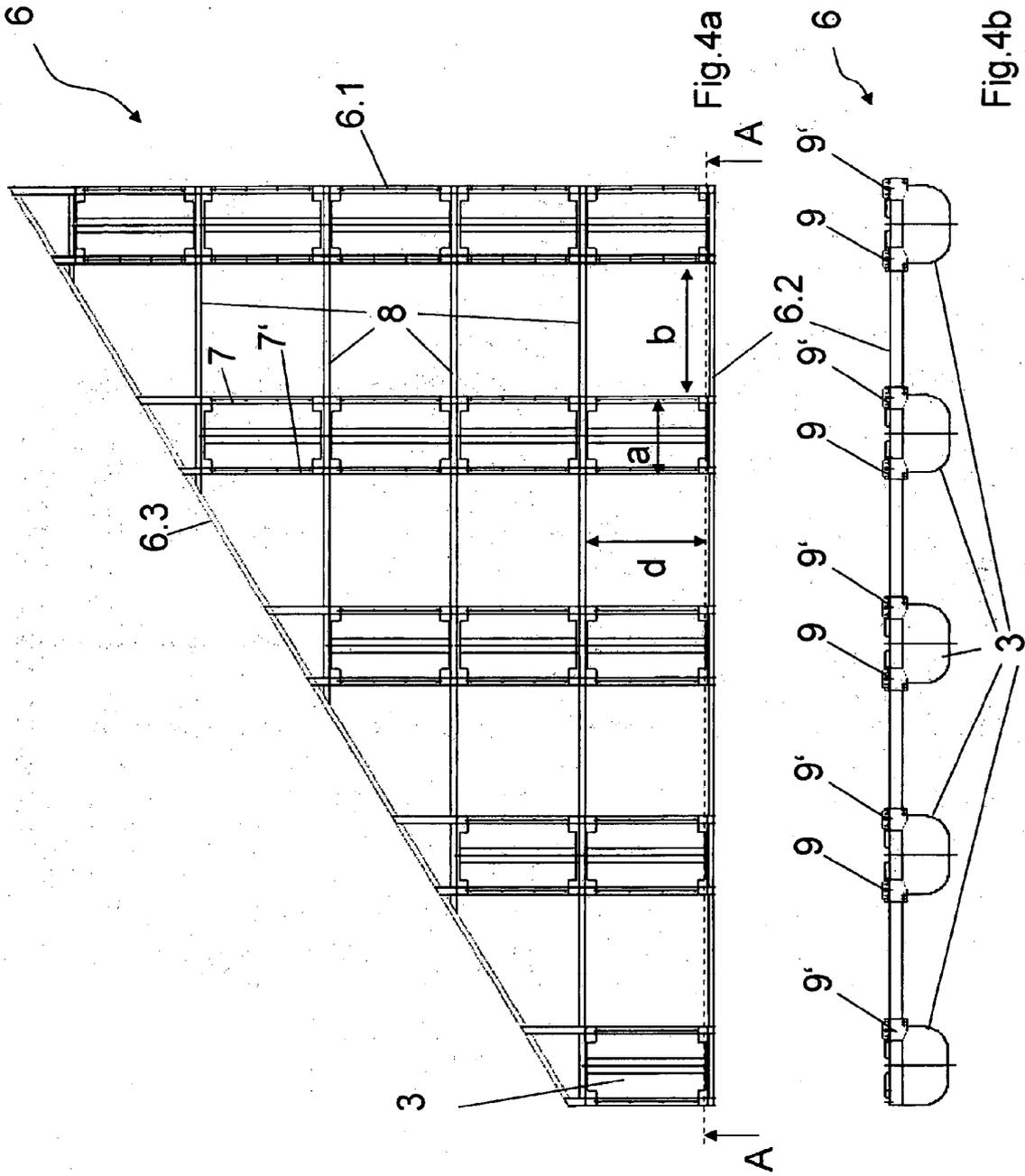


Fig.3



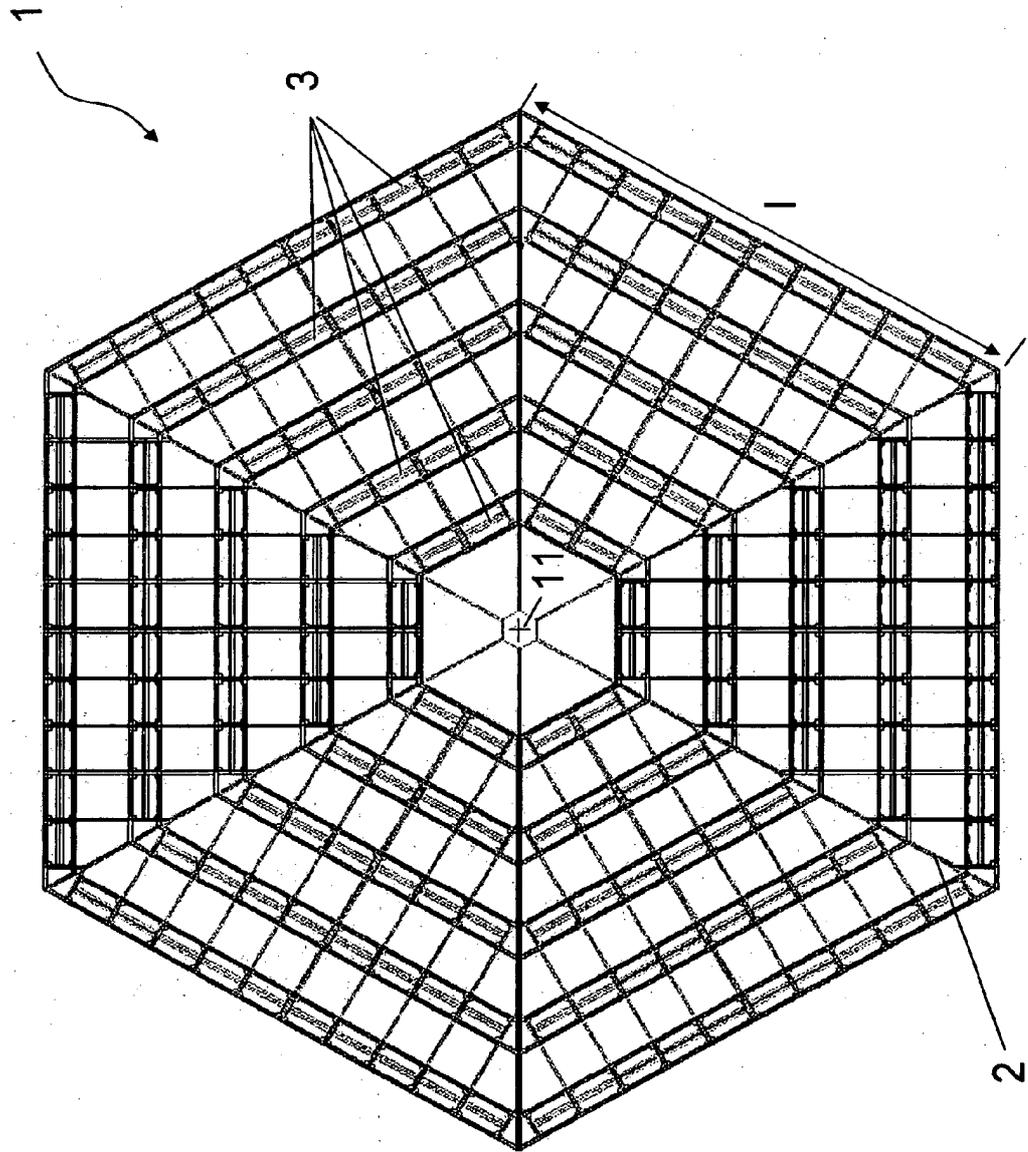


Fig.5

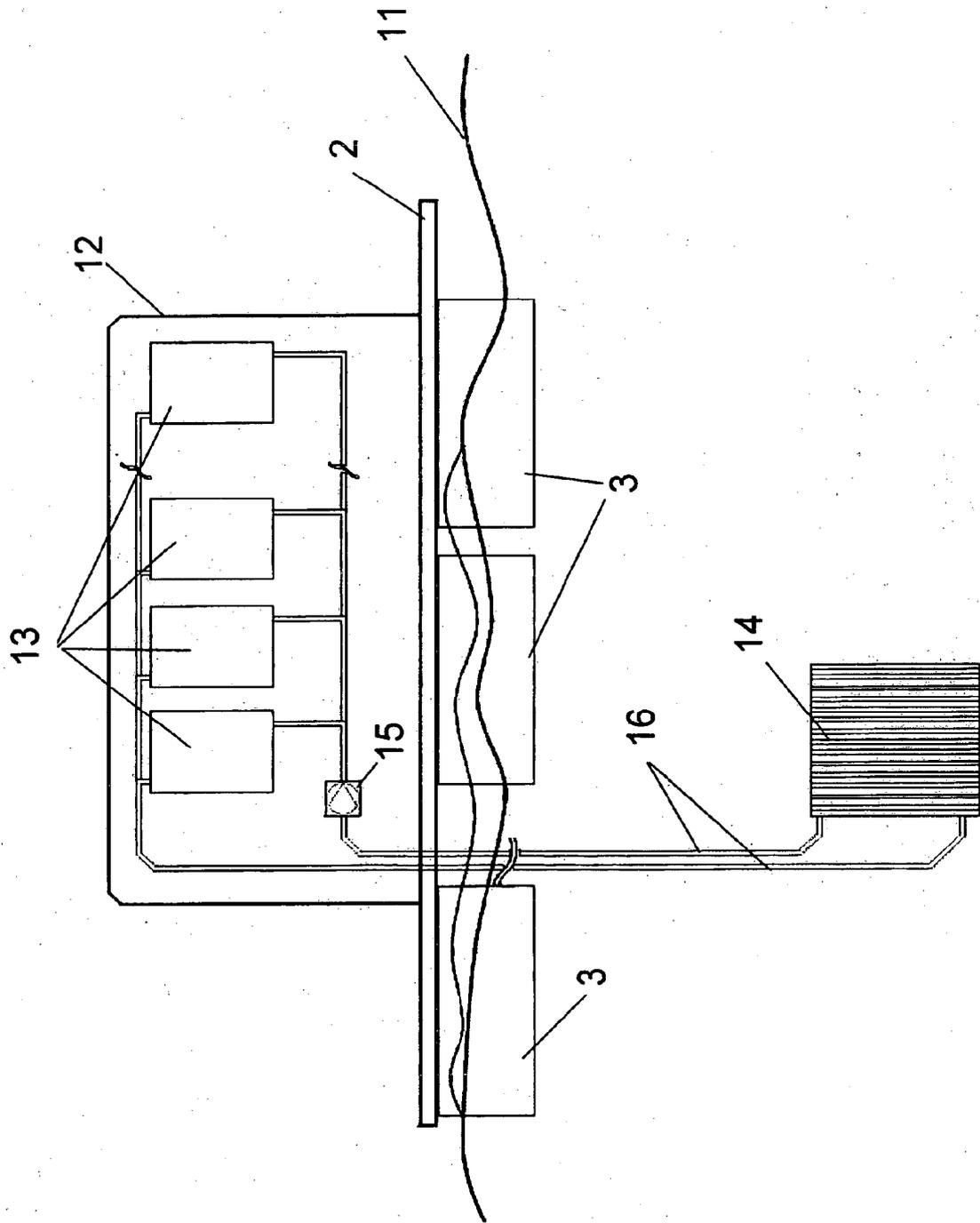


Fig. 6

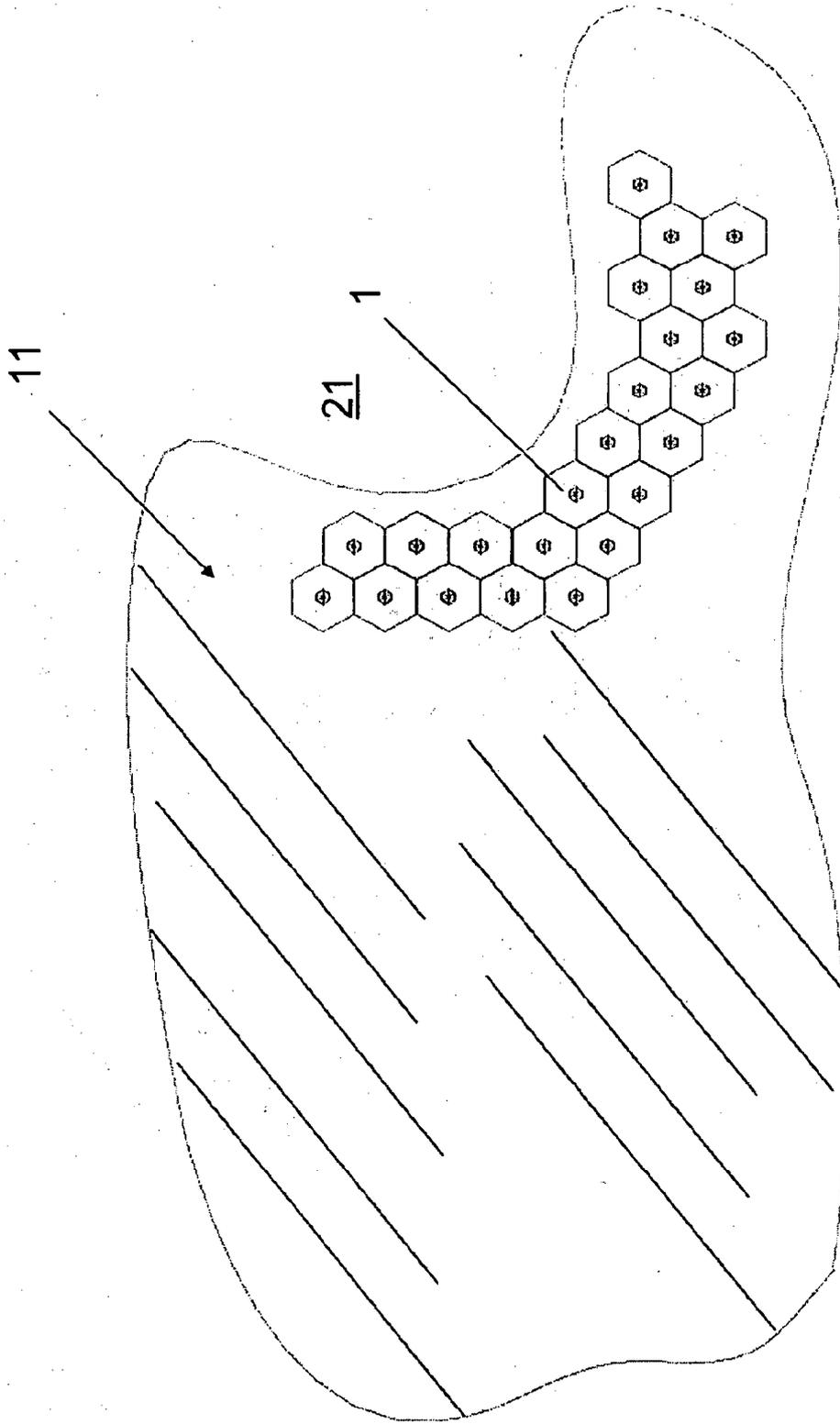


Fig.7

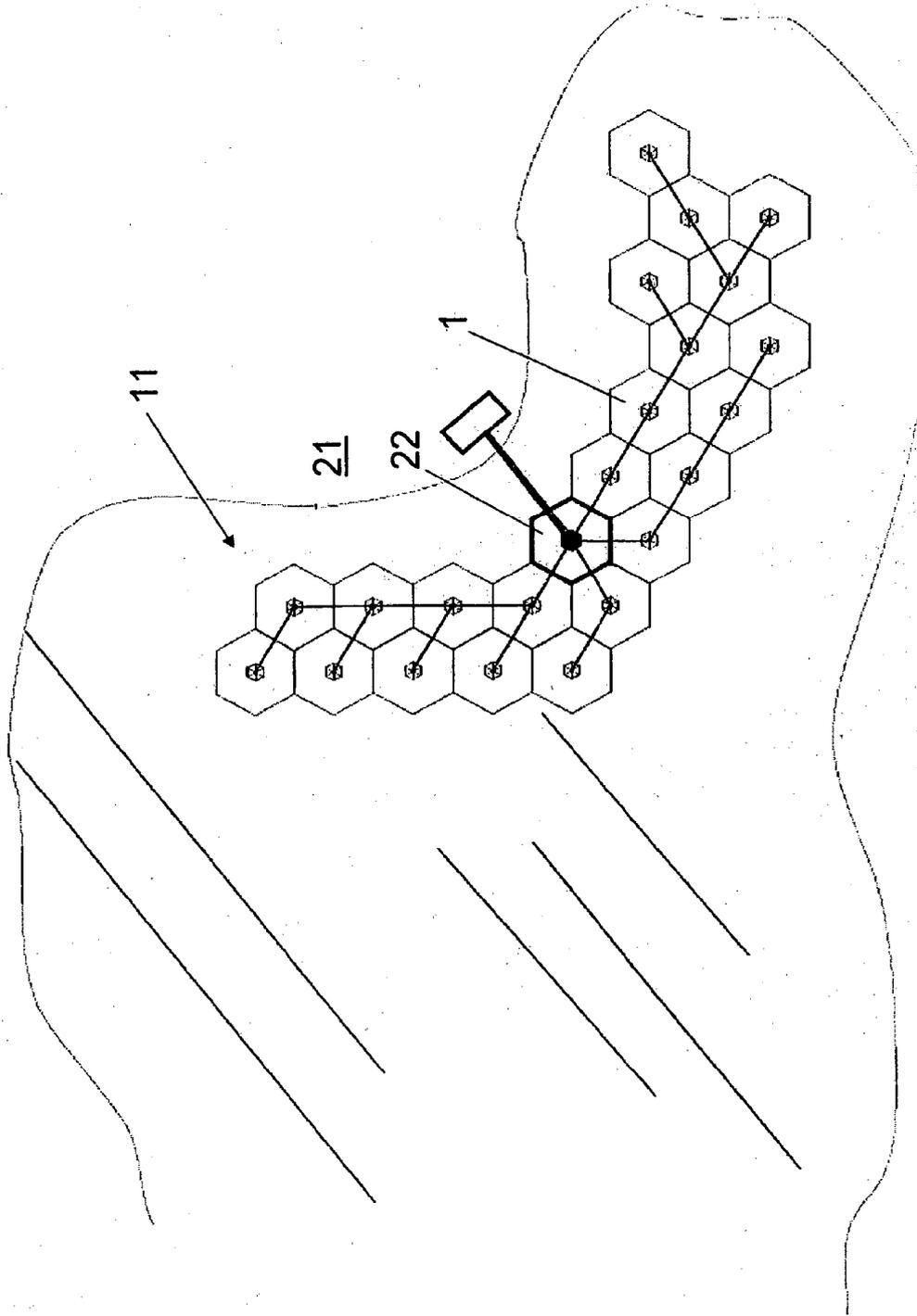


Fig.8

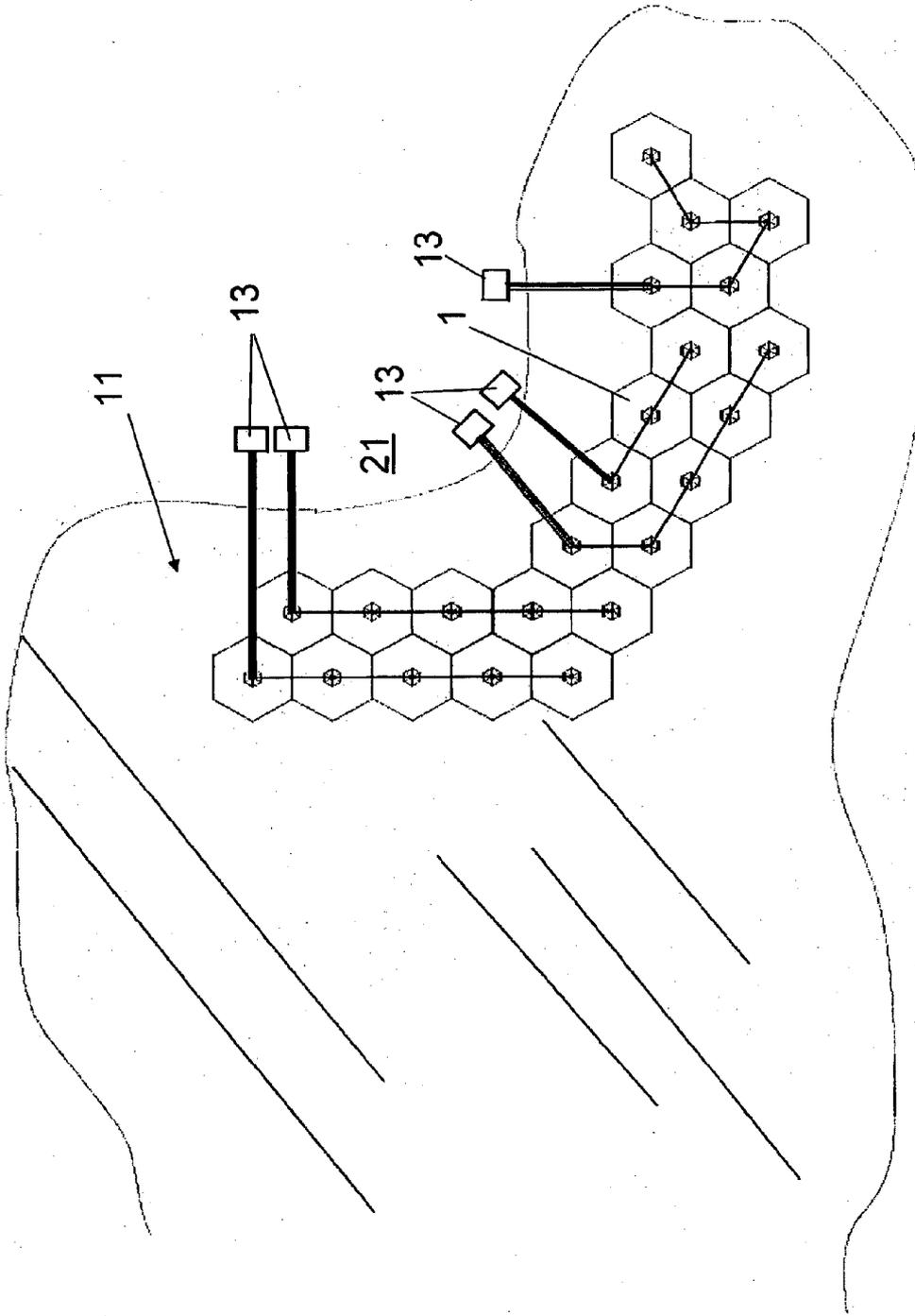


Fig.9

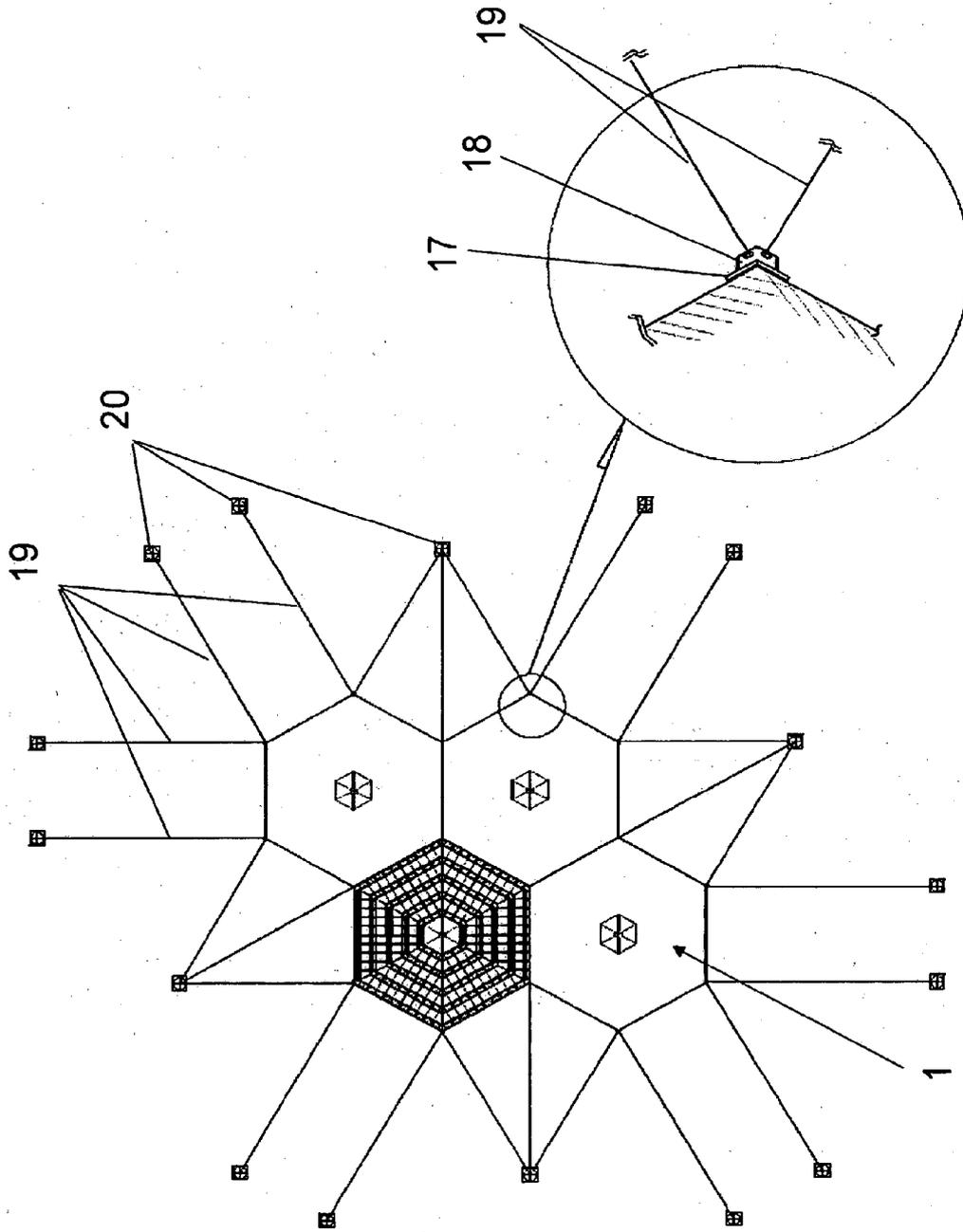


Fig.10