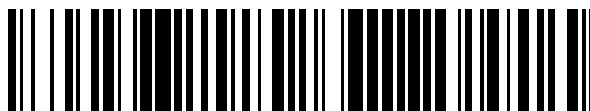


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 447 767**

51 Int. Cl.:

H01L 31/042 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2010** **E 10009221 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2014** **EP 2299499**

54 Título: **Dispositivo fotovoltaico flotante**

30 Prioridad:

17.09.2009 CH 14342009

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

12.03.2014

73 Titular/es:

TNC CONSULTING AG (100.0%)
General-Wille-Strasse 59
8706 Feldmeilen, CH

72 Inventor/es:

NORDMANN, THOMAS

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 447 767 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

Dispositivo fotovoltaico flotante.

- 5 La presente invención se refiere a una disposición fotovoltaica flotante de conformidad con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Las instalaciones fotovoltaicas basadas en tierra son conocidas desde hace tiempo y se montan, preferentemente, sobre tejados, en paredes de aislamiento sonoro o sobre superficies al aire libre. El uso de superficies al aire libre para instalaciones fotovoltaicas está, frecuentemente, en contraposición con los requerimientos actuales de protección ambiental y en regiones civilizadas es impopular. Además, los operadores de instalaciones de este tipo desean optimizar la eficiencia de tales instalaciones fotovoltaicas y, consecuentemente, montar los módulos solares de manera giratoria.

15 Debido a la gran necesidad espacial indeseada y debido a la posibilidad de poder concebir instalaciones orientables ya se ha propuesto montar dichas instalaciones en proximidades costeras sobre una plataforma flotante en vez de tierra firme. Gracias a la construcción flotante de estas plataformas, las mismas pueden ser giradas de manera sencilla en función de la posición del sol para que de forma óptima sean iluminadas por el sol. Además es posible ahorrar costes porque no son necesarias construcciones giratorias complejas.

20 De esta manera, por ejemplo, en el documento WO2008/015064 se describe una plataforma flotante marítima que soporta una pluralidad de colectores solares y un accionamiento para el posicionamiento óptimo de la plataforma. Por el documento WO2009/000249 también se conoce una construcción flotante marítima y giratoria que presenta una pluralidad de módulos fotovoltaicos en combinación con aerogeneradores. Un dispositivo similar ya ha sido descrito también en el documento US 4.786.795. Las primeras centrales eléctricas fotovoltaicas flotantes fueron construidas sobre tierra firme en una piscina de natación y se conocen, por ejemplo, por el documento WO 2009/090538. Otro estudio respecto de sistemas FV (sistemas fotovoltaicos) flotantes se conoce, por ejemplo, de la 23a. European Photovoltaic Solar Energy Conference, Valencia, 5 de set. 08.

30 Por el documento EP 2 058 222 se conoce una plataforma flotante para la generación de electricidad a partir de energía solar. Los módulos fotovoltaicos individuales están fijados a una estructura de soporte anclada firmemente al fondo subacuático por medio de cables. Una disposición FV de este tipo no es apropiada para el uso en cuencas acuífera cuyo nivel de agua está expuesto a grandes fluctuaciones. Los módulos fotovoltaicos están conectados directamente con una red de corriente eléctrica urbana o bien con un grupo de baterías recargables. Esta disposición está previsto para la aplicación en aguas costeras o próximas a usuarios, es decir que solamente es posible la operación mediante redes locales. Estas redes de corriente eléctrica locales están diseñadas para la transmisión de baja tensión (hasta 1 kV) y no son apropiadas para la transmisión de alta tensión (50 a 150 kV) o muy alta tensión (220 a 380 kV) que se requiere para la generación de corriente eléctrica industrial.

40 Lamentablemente, se entiende que la generación de corriente eléctrica lejos de los centros de consumo demanda un transporte de energía costoso. La transmisión de corriente eléctrica sobre grandes trayectos desde el lugar de emplazamiento en las montañas o en el mar hasta los usuarios muy tierra adentro y la construcción de una infraestructura de central eléctrica con redes propias hacen que estas instalaciones sean costosas y de mantenimiento intensivo.

45 Por consiguiente, el objetivo de la presente invención es crear una disposición fotovoltaica, en adelante también denominada disposición FV, que eluda las desventajas de las instalaciones conocidas y, en particular, no requieran una infraestructura adicional de grandes costes de mantenimiento para alimentar los centros de consumo de tierra adentro.

50 Es un objetivo particular de la presente invención crear una disposición fotovoltaica flotante que satisfaga tanto los requerimientos de la protección ambiental, es decir sin el uso adicional de las reservas naturales, como en la generación eléctrica in situ.

55 Según la invención, estos objetivos se consiguen mediante una instalación fotovoltaica flotante con las características de la reivindicación 1 y, en particular, mediante una disposición fotovoltaica flotante conectada a una central hidroeléctrica y su infraestructura existente que incluya una represa o aguas costeras para alimentar con corriente generada de manera fotovoltaica una red eléctrica de la central hidroeléctrica, estando la disposición fotovoltaica dispuesta sobre la represa o las aguas costeras.

60 En una forma de realización particular, la disposición fotovoltaica según la invención está provista de un anclaje que se adapta automáticamente al nivel de agua de la represa o de las aguas costeras para mantener en el mínimo posible la superficie acuática necesaria para la flotación libre de la disposición fotovoltaica. Sin este anclaje autorregulante, la superficie acuática necesaria aumentaría considerablemente en presencia de un nivel del agua bajo. Tales anclajes se conocen, por ejemplo, por el documento US 5.603.280 o el documento US 6.082.158 y

presentan un poste al cual está amarrado de manera móvil un cuerpo flotante con dispositivo de amarre que sigue la fluctuación del nivel de agua.

En una forma de realización preferente, la disposición FV según la invención presenta un anclaje en el cual un cabo de anclaje provisto de un contrapeso pasa por encima de una polea de inversión fijada a una boya de la disposición fotovoltaica. Otras formas de realización de tales anclajes también están descritas en el documento DE-27 49 106.

Es así que por el documento WO-2009/036107 se conoce una turbina eólica vertical costa afuera montada sobre una plataforma flotante. Esta plataforma está equipada de un sistema de anclaje que se ajusta automáticamente al nivel de las aguas. Tales sistemas deben ser mantenidos cuidadosamente y, con vientos fuertes, no permiten mantener la plataforma flotante estacionaria respecto del fondo.

En otra forma de realización, la disposición fotovoltaica según la invención incluye una pluralidad de boyas fotovoltaicas individuales, presentando las boyas fotovoltaicas individuales al menos un cuerpo flotante y al menos un módulo fotovoltaico. Los diferentes módulos fotovoltaicos están conectados, preferentemente, en serie y de manera movable entre sí.

En un perfeccionamiento preferente de esta forma de realización, los cuerpos flotantes están conformados en forma de pares de patines flotadores o en forma de flotadores tubulares y/o serpientes de mar dispuestos de a pares. En este caso, los flotadores tubulares y/o serpientes de mar dispuestos de a pares están separados con la ayuda de múltiples retenedores.

Para evitar los efectos adversos y daños conocidos (por ejemplo, incrustaciones de conchas o algas) en las disposiciones fotovoltaicas flotantes en aguas calientes, las mismas están provistas de medios preventivos contra daños por agua caliente. Estos medios pueden ser capas de pintura u otras medidas eficaces.

Para evitar efectos adversos y daños (por ejemplo, congelación) en disposiciones fotovoltaicas flotantes en aguas frías o con bajas temperaturas, dichas disposiciones están provistas de medios preventivos de daños por aguas frías o bajas temperaturas. Tales medios son conocidos y pueden incluir sistemas conductores de calor perdido.

Para la optimización de la eficiencia de la disposición fotovoltaica según la invención, la misma presenta en otra forma de realización un seguimiento uniaxial de la posición solar.

Con el ejemplo de Suiza es posible explicar, cuantitativamente, la importancia de la presente invención. La superficie total de Suiza puede dividirse en superficies boscosas, agrícolas, acuáticas y pobladas. Se demuestra así que per cápita se dispone de un promedio de 4.712 m² de superficie poblada. De ella ya se está usando un promedio de 1.205 m² per cápita. Mirando de cerca, es posible observar que además del espacio de asentamiento de la superficie poblada, se utiliza per cápita un promedio de 107 m² para calles y su infraestructura, 52 m² para viviendas, 11 m² para la red ferroviaria, 10 m² para la industria, 17 m² para energía hidráulica, siendo la mayor parte de esta superficie ocupada por embalses o reservorios. En comparación, una instalación fotovoltaica de 6,3 m² de promedio per cápita puede satisfacer aproximadamente el 10% del consumo anual de electricidad per cápita.

Por ejemplo, el lago de Sihl situado en Suiza (un embalse para la alimentación de la red eléctrica de los ferrocarriles suizos) presenta una superficie acuática de 11 km² y contiene un volumen de 91,6 millones de m³ de agua aplicable a la generación de electricidad por medio de fuerza hidráulica. Esta cantidad de agua significa una fluctuación de nivel de, aproximadamente, 9 m. Debido a la afluencia natural de agua, mediante dicha cuenca acuática es posible producir con la central hidroeléctrica existente, sin más, en especial sin el bombeo de reelevación del agua fuera de los consumos de punta, aproximadamente 270 millones de kWh/año de corriente eléctrica. Para duplicar esta desalimentación serían necesarios módulos FV estándar con una superficie total de 2 km². Si se tiene en cuenta que las disposiciones FV nunca pueden ser de superficie completa, es decir que existen espacios intermedios entre los módulos FV individuales, aquella corresponde a una superficie total de aproximadamente 4 km² para la disposición FV flotante y una desalimentación adicional de aproximadamente 266 millones de kWh/año.

A continuación, la invención se explica en detalle mediante un ejemplo de realización y ayuda de las figuras. Muestran:

la figura 1, una representación esquemática de una disposición FV flotante de tipo conocido;

la figura 2, una sección esquemática de un embalse con central hidroeléctrica y disposición FV según la invención;

la figura 3a, una representación esquemática de una disposición FV con un anclaje autoregulador en caso de nivel elevado de aguas;

la figura 3b, una representación esquemática de una disposición FV con un anclaje autoregulador en caso de nivel bajo de aguas;

la figura 4, una representación esquemática de una configuración especial de la disposición FV según la invención;

5 la figura 5, una representación esquemática de una configuración especial de boyas flotantes para la disposición fotovoltaica según la invención;

la figura 6, una representación esquemática de una configuración preferente de boyas flotantes para la disposición fotovoltaica según la invención;

10 la figura 7, una representación esquemática de boyas flotantes según la figura 6, en detalle;

la figura 8, una representación esquemática de una sujeción para boyas flotantes según la figura 6;

15 la figura 9, una representación esquemática de una configuración preferente de un campo FV para una disposición fotovoltaica según la invención.

La figura 1 muestra una sección esquemática de una disposición fotovoltaica (1), más adelante también denominada disposición FV (1), de tipo conocido. Se entiende que el término "disposición" es usado aquí en el sentido de una planta o dispositivo usado para la generación de corriente eléctrica. Si se tiene en cuenta que el consumo típico de una casa unifamiliar es de entre 4.000 y 8.000 kWh/año, con una generación eléctrica anual de 300.000 kWh/año se debería hablar en lo sucesivo de una generación eléctrica industrial. De hecho, incluso las microcentrales hidroeléctricas con una capacidad de generación de menos de 300 kW pueden garantizar una producción eléctrica anual de esa magnitud. La disposición FV (1) mostrada en la figura 1 corresponde a una disposición de ensayo y flota sobre una cuenca acuática de nivel constante (7). Esta disposición presenta múltiples boyas FV (9) que comprenden un cuerpo flotante (10) y un módulo FV (11). En esta disposición conocida, el cuerpo flotante (10) de las boyas FV (9) individuales se componen de un material alveolar soldado dentro de una lámina. Toda la disposición FV (1) es transitable para poder realizar trabajos de mantenimiento. Un anclaje (8) con cabos de anclaje de largos fijos y bloques de anclaje macizos mantiene esta disposición FV (1) estacionaria respecto del fondo. Esta disposición FV (1) sólo puede ser usada localmente, es decir requiere un estanque artificial de agua y una infraestructura propia con una red de corriente eléctrica para la distribución de corriente eléctrica. Una disposición de este tipo resulta ser demasiado cara para el uso industrial.

La disposición FV (1) mostrada, esquemáticamente, en la figura 2 está, según la invención, conectada con una central hidroeléctrica (6) y su infraestructura (3, 4, 5). En el presente ejemplo, la disposición FV (1) flota sobre un embalse o una cuenca acuática (2) embalsados mediante una presa o un muro de contención (3). La corriente eléctrica generada de manera fotovoltaica es alimentada a una red de corriente eléctrica (5) de la central hidroeléctrica (6) por medio de un puentecillo o un cable subacuático. A continuación, bajo el término "estanque de agua" se entiende aguas quietas, mientras que bajo el término "cuenca acuática" se entiende aguas fluyentes o corrientes que se usan o pueden ser usadas para centrales hidroeléctricas de cualquier clase. Tales centrales hidroeléctricas producen, generalmente, corriente eléctrica en el intervalo de algunos centenares de MWh/año a varios TWh/año. Un embalse debe ser definido, en este caso, como aguas fluyentes, es decir una cuenca acuática. En este caso, bajo el término cuenca acuática (2) no solamente debe entenderse un embalse sino también el espacio de retención en centrales hidroeléctricas fluviales, una ensenada abierta, una bahía o un fiordo que pueden ser usados para la generación industrial de energía eléctrica con ayuda de centrales hidroeléctricas de embalse, undimotrices, maremotrices, entre otras. La infraestructura mostrada aquí, esquemáticamente, de una central hidroeléctrica (6) incluye una casa de máquinas (4) con turbina, generador y transformador para la alimentación de una red de corriente eléctrica (5). La cuenca acuática (2) correspondiente, un embalse, es encerrada mediante un muro de contención (3) para poder llevar el agua, controlada selectivamente, a una turbina.

La disposición FV (1) posicionada según la invención flota en proximidad inmediata de dicho muro de contención (3) sobre la cuenca acuática (2), cuyo nivel de agua (7) puede fluctuar fuertemente debido a la generación de corriente eléctrica. Pese a ello, un anclaje (8) especial, es decir que se ajusta automáticamente al nivel de aguas (7) de la represa (2), permite mantener dicha disposición FV (1) fondeada de manera estacionaria. En lo sucesivo, bajo el término "anclaje" se debe entender cualquier dispositivo apropiado apto para posicionar la disposición FV (1) flotante fondeada estacionariamente en una cuenca acuática con nivel de agua fluctuante. En centrales hidroeléctricas de embalse, centrales hidroeléctricas maremotrices y centrales hidroeléctricas undimotrices, dicho nivel de agua (7) fluctúa de manera regular. En fluctuaciones de nivel de aguas muy pronunciadas es particularmente apto un anclaje (8) con un poste, uno con contrapesos y poleas de inversión, uno con elementos elásticos o uno con sensores electrónicos y motores de accionamiento controlados electrónicamente. Se entiende que dichos anclajes (8) también pueden permitir una rotación de toda la disposición FV (1) para un seguimiento de la posición solar (17).

Las figuras 3a y 3b muestran una forma de realización posible de un anclaje automáticamente ajustado al nivel (7, 7'). Las boyas FV (9), con cuerpos flotantes (10) y módulo FV (11), flotantes sobre la represa están provistos aquí de un anclaje (8) que comprende un ancla (13), un contrapeso (15) y una polea de inversión (14). Si el nivel de agua (7)

cae a un nivel de agua (7') más bajo, las boyas FV (9) siguen dicha fluctuación de nivel de agua con una tensión de anclaje esencialmente invariable y así son mantenidas fondeadas estacionarias.

Se entiende que los cuerpos flotantes (10) pueden estar conformados a voluntad, es decir, particularmente presentar una sección transversal circular, rectangular o poligonal y/o una parte de fondo bombeada o plana. En una forma de realización preferente de la presente invención, las boyas FV (9) individuales están acopladas movibles entre sí por medio de acoplamientos (28) y forman un campo FV (18), como el que, por ejemplo, se muestra esquemáticamente en la figura 4. En esta forma de realización, las boyas FV (9) individuales están dispuestas en hileras (19) que, a su vez, están conectadas entre sí en serie por medio de conexiones transversales (12) para formar un campo FV (18) flotante. Cuatro de tales campos (18) están fijados a un puentecillo en cruz (16) y cubren una superficie acuática rectangular. Este puentecillo (16) puede soportar el cableado necesario y es transitable para facilitar el mantenimiento de toda la disposición. En otra forma de realización, las boyas FV (9) están dispuestas a manera de nenúfar y cubren una superficie acuática de forma circular. En ambos casos es posible prever un seguimiento de posición solar central (17).

En función de la situación local y las reglamentaciones, los campos FV (18) están provistos de un puente flotante o un conducto subacuático que permiten suministrar a la central hidroeléctrica (6) la corriente eléctrica generada mediante los módulos FV (11). Tales puentes son apropiados para el uso en los trabajos de mantenimiento y están dimensionados y equipados de manera adecuada.

La figura 5 muestra una primera forma de realización para la estructura de boyas FV (9) acopladas entre sí. En este caso, cada una de estas boyas (9) presenta un cuerpo flotante (10) que abarca patines flotadores (29) dispuestos de a pares uno al lado del otro. Las formas apropiadas para estos patines flotadores (29) se pueden encontrar, por ejemplo, en hidroaviones y son aptos especialmente para el uso en aguas corrientosas. Los patines flotadores (29) respectivos están provistos de acoplamientos (28) en forma de perforaciones en las que se sujeta un elemento de conexión móvil (19). Esto permite una estructura flexible de una serie de hileras (19) de un campo FV (18). Los módulos FV (11) individuales son fijados mediante elementos de fijación (20) a los diferentes patines flotadores (29) y forman junto con ellos una boya FV (9) estable. Se entiende que los cuerpos flotantes (10), o bien sus patines flotadores (29), están diseñados de tal manera que los módulos FV (11) individuales se encuentran inclinados respecto de la horizontal, para conseguir un grado de eficiencia óptimo.

Una forma de realización preferente para la estructura flexible de series de hileras (19) de un campo FV (18) comprende, tal como se muestra en la figura 6, cuerpos flotantes (10) en forma de flotadores tubulares (27) y/o serpientes de mar (26) dispuestos de a pares. Estos flotadores tubulares (27) pueden estar compuestos de material alveolar cerrado y son suficientemente elásticos para poder seguir, en lo esencial, el oleaje de la cuenca acuática (2). El experto en la materia conoce materiales apropiados que presentan la necesaria estabilidad UV, son poco rígidos y resisten una carga constante de la fuerza eólica. Las conocidas serpientes de mar (26) tienen su aplicación en centrales hidroeléctricas undimotrices y presentan segmentos tubulares relativamente rígidos acoplados entre sí por medio de conexiones articuladas. En esta forma de realización, estos segmentos tubulares forman los cuerpos flotantes (10) sobre los que se agrupan los módulos FV (11), lo cual permite una disposición más compacta de los mismos. En este caso carece de importancia el hecho de que los módulos FV (11) sean montados sobre serpientes de mar (26) ya instaladas o se usen serpientes de mar (26) apropiadamente dimensionadas y dispuestas de a pares. Unas conexiones transversales (12) apropiadas permiten disponer en un campo (18) las boyas FV (9) conformadas de segmentos tubulares y módulos FV (11) agrupados sobre los mismos.

La figura 7 muestra la estructura de una disposición preferente de boyas FV. En este caso, los cuerpos flotantes (10) conformados de flotadores tubulares (27) y/o serpientes de mar (26) soportan retenedores elásticos (21), tal como es evidente en la figura 8. Estos retenedores elásticos (21) comprenden una primera grapa (23) y una segunda grapa (25) fijadas a un travesaño (22). En una configuración preferente, estas grapas (23, 25) están enchufadas sobre el cuerpo flotante (10). Unos largueros (24) que están unidos permanentemente con los travesaños (22) permiten la fijación agrupada de los módulos FV (11). Se entiende que la inclinación de los módulos FV (11) está ajustada a las circunstancias respectivas. En particular deben tenerse en cuenta la posición del sol y las condiciones del viento.

La figura 9 muestra una configuración preferente para la disposición FV (1) según la invención, en la cual múltiples cuerpos flotantes (10) cilíndricos huecos dispuestos paralelos forman un campo FV (18) a modo de isla. Este cuerpo flotante (10) cilíndrico hueco presenta en una primera forma de realización un diámetro de, aproximadamente, 1,20 m y una longitud de, aproximadamente, 18,5 m. La superficie acuática cubierta comprende así unos 150 m². Los cuerpos flotantes (10) soportan múltiples soportes (28) en los que están montados unos travesaños (22). Estos soportes (28) y travesaños (22) forman una retención (21) mediante la cual se pueden conectar con seguridad al menos dos cuerpos flotantes (10) dispuestos paralelos. Sobre estas retenciones (21) o bien estos travesaños se encuentran fijado al menos un módulo FV (11). En la forma de realización mostrada, los diferentes cuerpos flotantes (10) están equipados de múltiples módulos FV (11) y forman una boya FV (9) con múltiples módulos FV (11). Con la ayuda de los retenedores (21) pueden unirse múltiples boyas FV (9) para formar un campo FV (18). Para una estabilización adicional del campo (18) o de la isla FV (18) se ha previsto un arrostramiento (29) fijado a los soportes (28). En este caso, los travesaños (22) están ocupados de manera compacta con módulos FV (11) y forman, cada

uno, una hilera FV (19). En esta forma de realización preferente, los diferentes módulos FV (11) están inclinados en 22,5°. En una forma de realización preferente de la isla FV (18) mostrada en la figura 9, algunos de los travesaños (22) presentan amortiguadores (31) laterales y las boyas FV (9) exteriores superan las boyas FV interiores, para formar amortiguadores frontales (32). De esta manera, es posible unir de manera sencilla múltiples islas FV (18) para crear una disposición FV (1) amplia.

Unos perfeccionamientos de la disposición FV (1) según la invención presentan medios que son apropiados para prevenir daños por agua caliente, por ejemplo incrustaciones de conchas y algas, y/o medios contra daños por aguas frías o bajas temperaturas, por ejemplo congelaciones. En particular pueden usarse para ello capas de pintura de tipo conocido o de manera selectiva se puede aplicar el calor perdido de los módulos FV. Se entiende que los módulos FV pueden ser enfriados en su cara superior mediante instalaciones de rociado o su cara inferior revestida de una lámina termoconductora.

Por supuesto, el entendido en la materia también puede combinar la disposición FV (1) según la invención con otros generadores de corriente eléctrica, por ejemplo generadores eólicos, colectores solares, tubos de vapor de agua solares, serpientes de mar, etc., para complementar centrales eléctricas existentes.

Las ventajas de la presente invención son perceptibles inmediatamente por el experto en la materia y, en particular, en el sentido de que la corriente eléctrica generada por la disposición FV puede ser alimentada directamente a una red de corriente eléctrica existente sin uso adicional de terreno y que no se requiere una infraestructura adicional para el acondicionamiento y distribución de la corriente eléctrica. La disposición según la invención puede ser construida de manera sencilla y combinada con elementos constructivos comerciales, es decir que permite realizar de manera sencilla la construcción de una central hidroeléctrica FV híbrida industrial.

REIVINDICACIONES

1. Disposición fotovoltaica flotante (1), caracterizada porque para la generación de corriente eléctrica industrial está conectada con una central hidroeléctrica (6), que comprende una cuenca acuífera (2), y su infraestructura (3, 4, 5) para alimentar la corriente eléctrica generada fotovoltaicamente a una red de corriente eléctrica (5) de la central hidroeléctrica (6), flotando la disposición fotovoltaica (1) sobre la cuenca acuífera (2) y esta disposición (1) está provista de un anclaje (8) que se ajusta, automáticamente, al nivel de aguas (7) de la cuenca acuífera (2) para posicionar esta disposición (1) fondeada estacionariamente.
2. Disposición fotovoltaica flotante (1) según la reivindicación 1, caracterizada porque dicho anclaje (8) comprende un poste y/o un contrapeso (15) conducido por medio de una polea de inversión (14) y/o un elemento elástico y/o motores de accionamiento controlados electrónicamente.
3. Disposición fotovoltaica flotante (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la misma incluye una pluralidad de boyas fotovoltaicas (9) individuales, presentando las boyas fotovoltaicas (9) individuales al menos un cuerpo flotante (10) y al menos un módulo fotovoltaico (11).
4. Disposición fotovoltaica flotante (1) según la reivindicación 3, caracterizada porque las diferentes boyas fotovoltaicas (9) están conectadas de manera movable entre sí.
5. Disposición fotovoltaica flotante (1) según la reivindicación 3, caracterizada porque los cuerpos flotantes (10) están conformados en forma de patines flotadores (9) dispuestos de a pares.
6. Disposición fotovoltaica flotante (1) según la reivindicación 3, caracterizada porque los cuerpos flotantes (10) están conformados como flotadores tubulares (27) y/o serpientes de mar (26).
7. Disposición fotovoltaica flotante (1) según la reivindicación 6, caracterizada porque los flotadores tubulares (27) y/o serpientes de mar (26) están dispuestos paralelos entre sí y distanciados unos de los otros con ayuda de múltiples retenedores (21).
8. Disposición fotovoltaica flotante (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la misma está provista de medios preventivos contra daños por aguas calientes, por ejemplo incrustaciones de conchas o algas.
9. Disposición fotovoltaica flotante (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la misma está provista de medios preventivos contra daños por aguas frías y/o bajas temperaturas, por ejemplo congelaciones.
10. Disposición fotovoltaica flotante (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la misma presenta un seguimiento uniaxial de la posición solar (17).

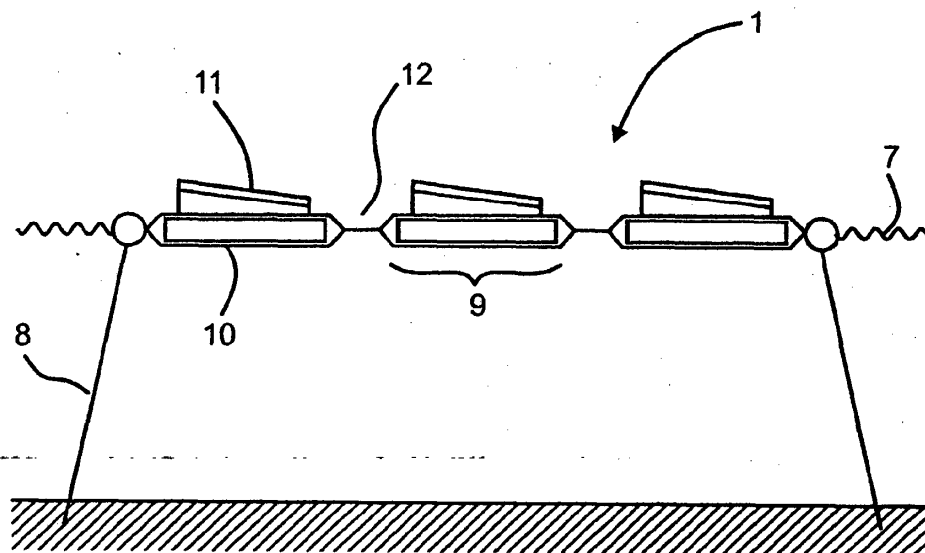


Fig. 1

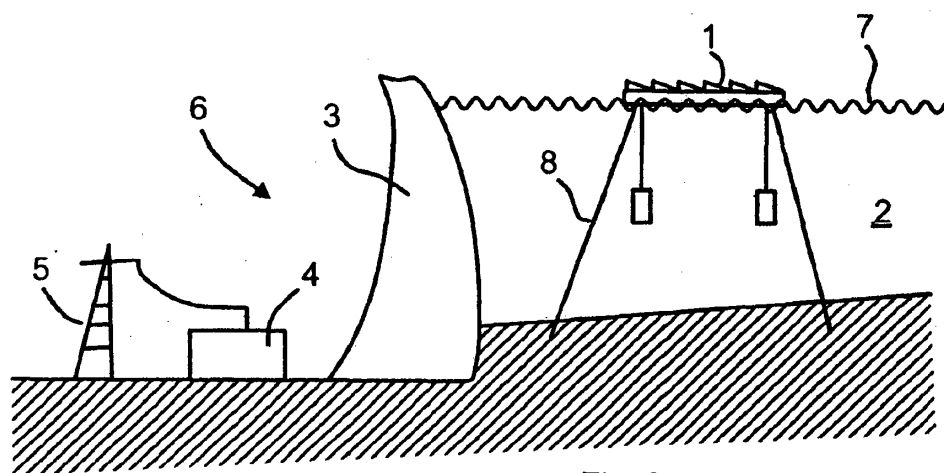


Fig. 2

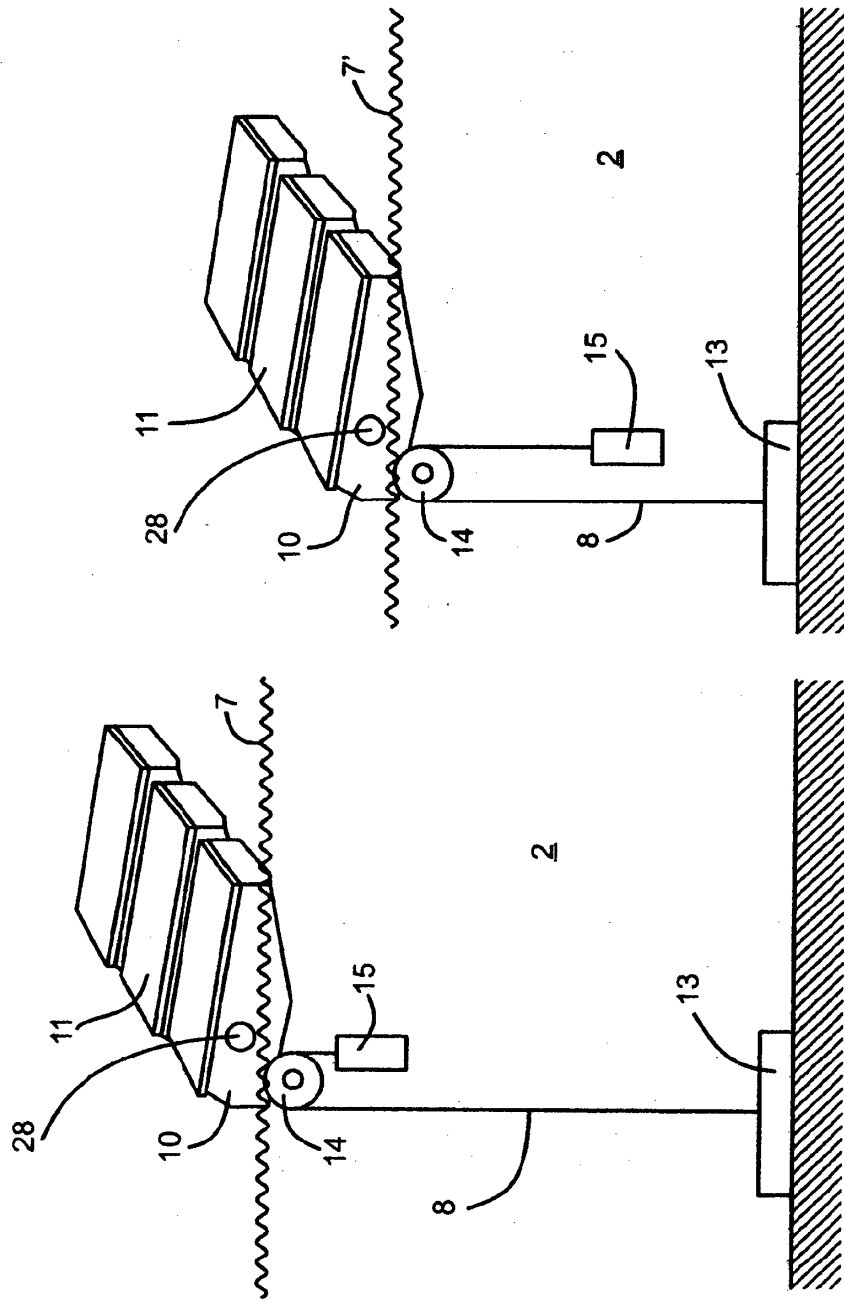


Fig. 3b

Fig. 3a

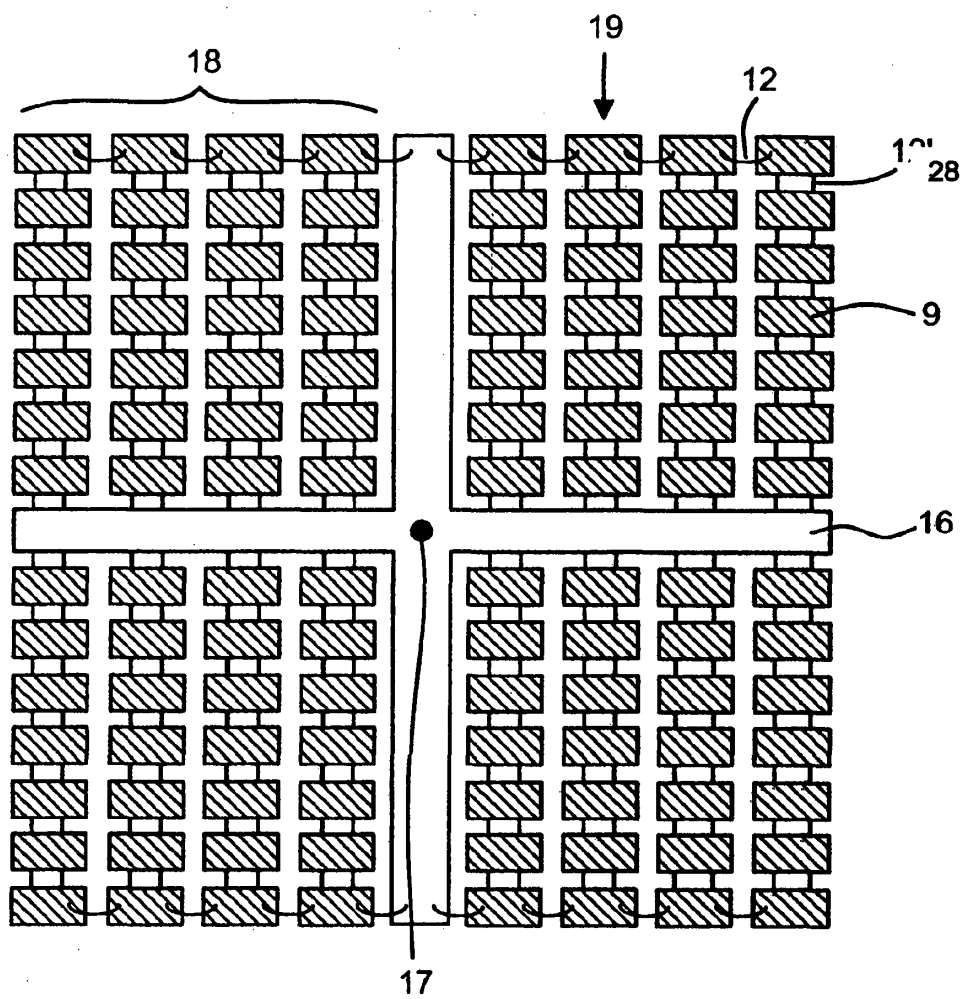
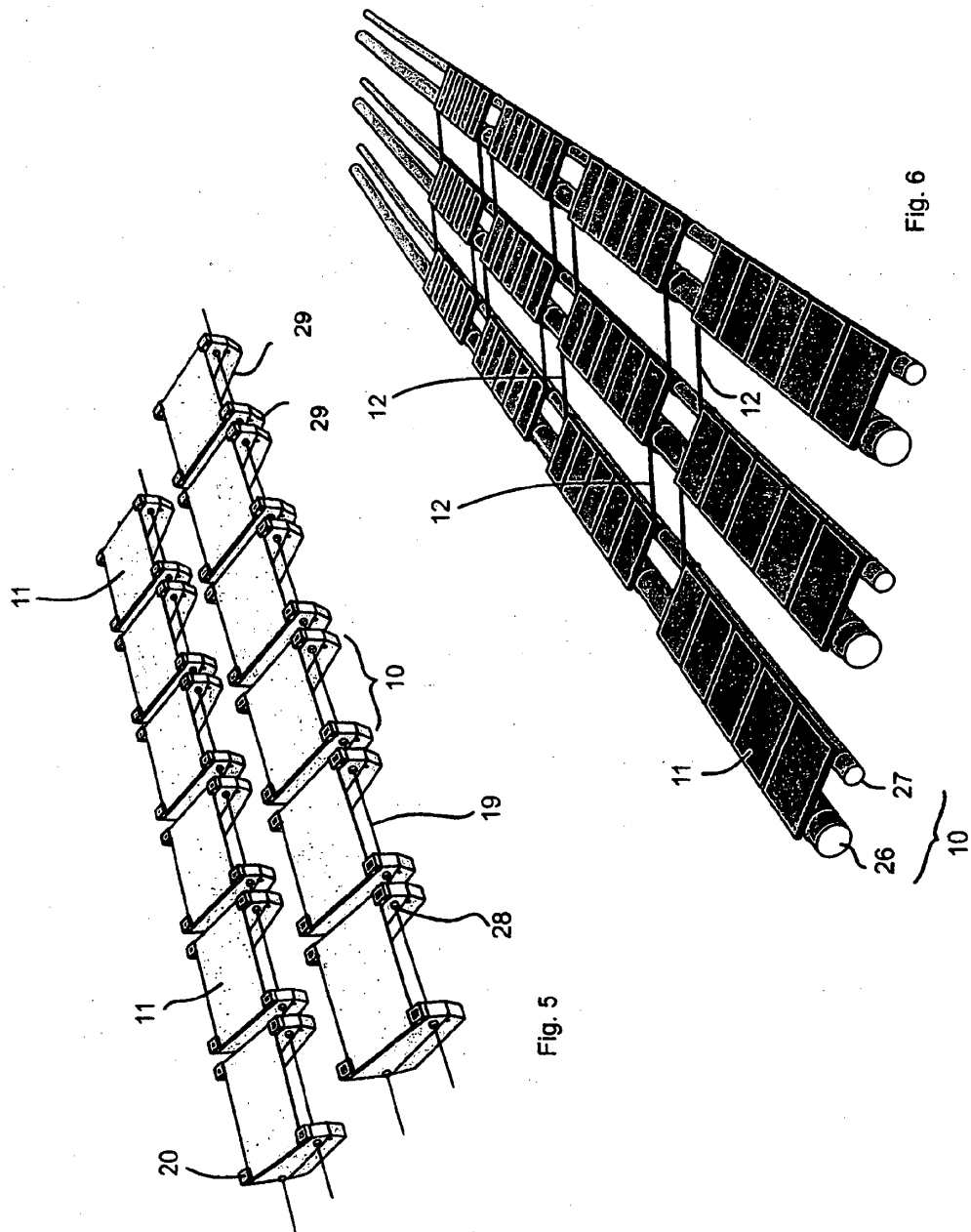
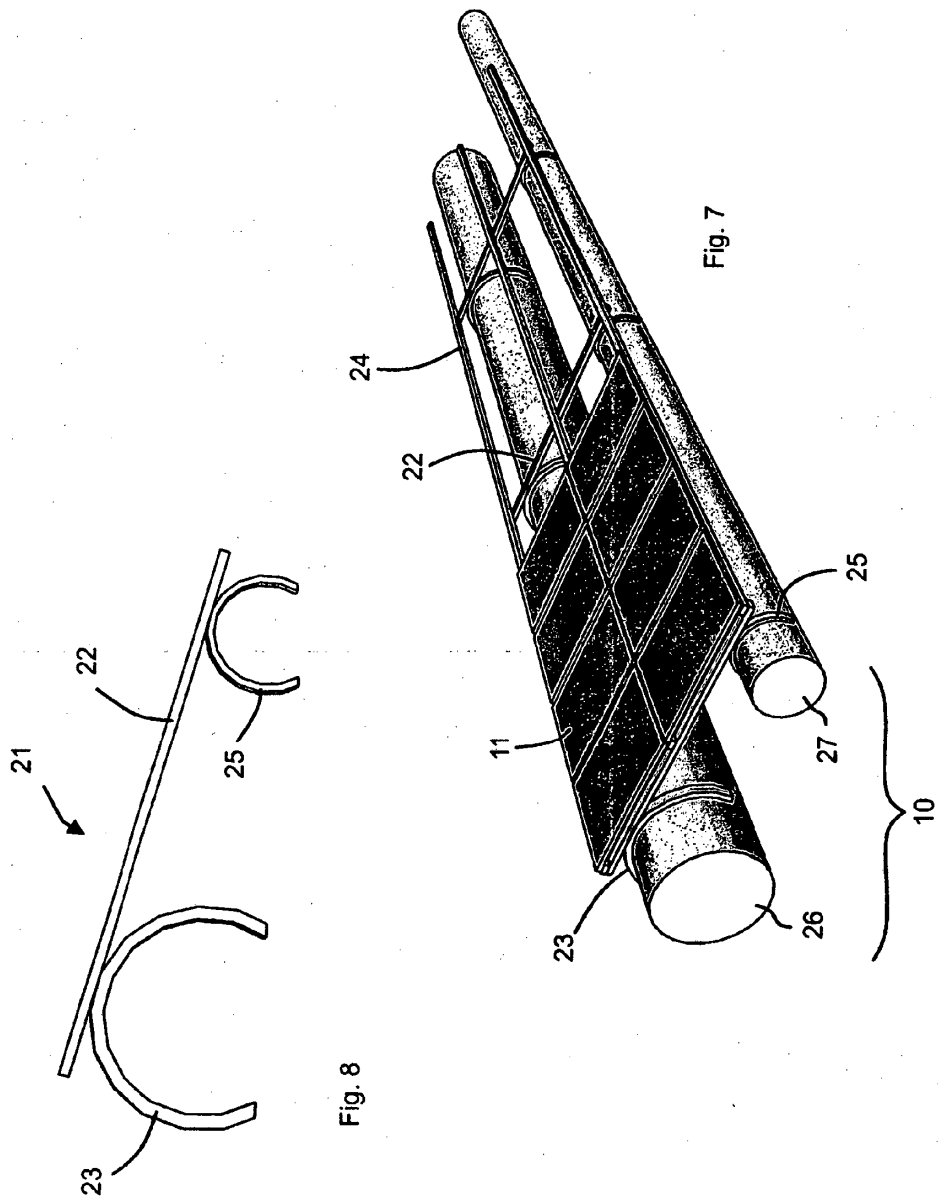


Fig. 4





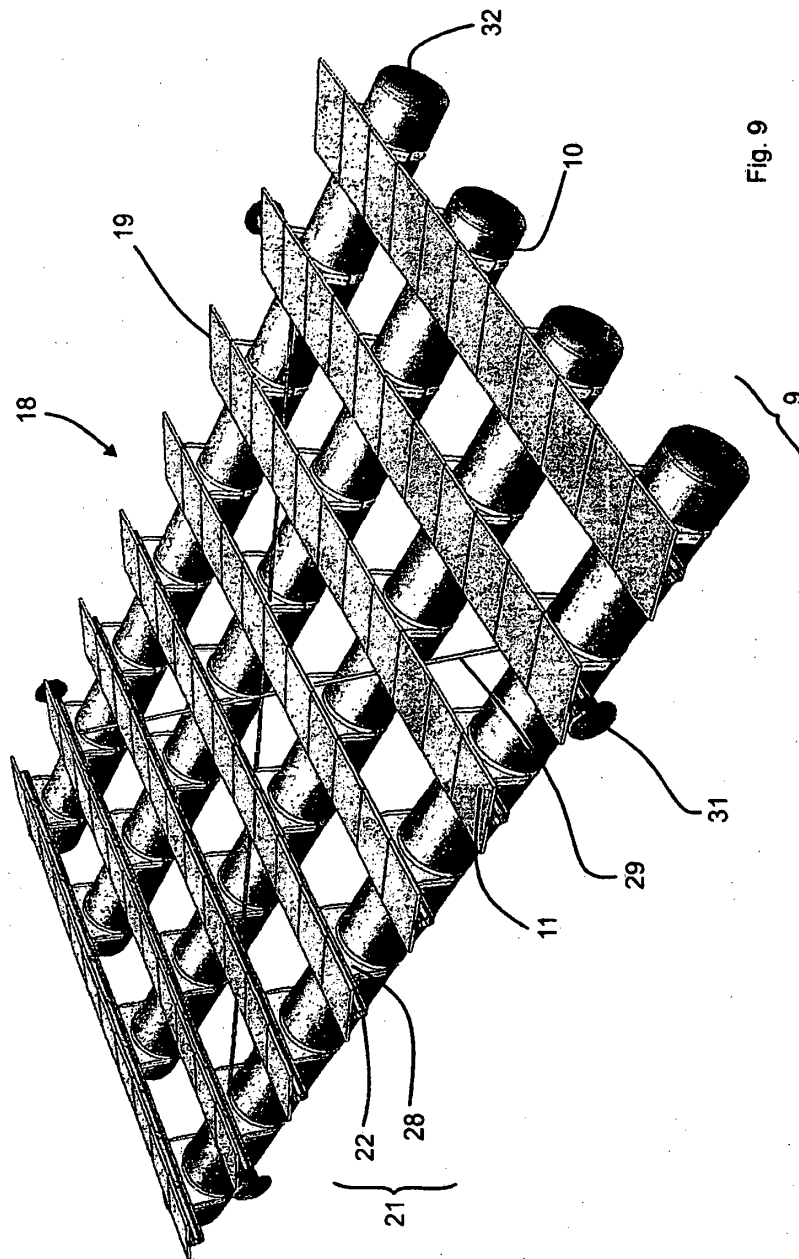


Fig. 9