

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 994 326**

51 Int. Cl.:

H02S 20/32 (2014.01)

F24S 30/425 (2008.01)

F24S 25/10 (2008.01)

H02S 20/10 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.04.2019** **PCT/EP2019/059300**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.12.2019** **WO19228703**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.04.2019** **E 19719191 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2024** **EP 3804121**

54 Título: **Instalación solar con mesa modular pivotable y fijable**

30 Prioridad:

30.05.2018 DE 202018103053 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.01.2025

73 Titular/es:

IDEEMATEC DEUTSCHLAND GMBH (100.00%)
Neusling 9c
94574 Wallerfing, DE

72 Inventor/es:

KUFNER, JOHANN;
KERMELK, NATHALIE;
BIRR, PETER;
BAUER, BENJAMIN y
REHM, RONNY

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 994 326 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 solar con mesa modular pivotable y fijable

5 La presente invención se refiere a una instalación solar con al menos una mesa modular que porta al menos uno, preferiblemente una pluralidad de módulos solares fotovoltaicos, que puede hacerse pivotar con respecto a al menos un eje.

10 Tales instalaciones solares se conocen por el estado de la técnica por ejemplo como los denominados seguidores horizontales. Debido al hecho de que las mesas modulares de tales instalaciones solares están configuradas de manera pivotable, puede hacerse que sigan el curso del sol, de modo que siempre se garantice una irradiación solar óptima en el curso del día.

15 La mayoría de los denominados seguidores horizontales están contruidos sobre un tubo, que se sujeta de manera centrada por un engranaje. Mediante la rotación del tubo alrededor de su eje longitudinal se efectúa un pivotado de las mesas modulares y con ello de los módulos solares. La longitud total de una mesa asciende por regla general a hasta 80 metros. Es decir, en el caso de una longitud total de este tipo de una mesa modular, la longitud total de un ala lateral, que se extiende desde el tubo rotatorio hasta el extremo libre de la mesa, asciende a aproximadamente 40 metros.

20 En las instalaciones solares del estado de la técnica, un gran problema consiste en que las mesas modulares, en el caso de que se produzca una carga de viento, pivotan de manera incontrolada. Ensayos en túnel de viento del solicitante han dado como resultado que, en el caso de una variación de inclinación de 5 grados de la mesa modular originariamente horizontal, la carga aumenta en el doble.

25 A este respecto, a menudo se produce un peligroso balanceo hacia arriba bajo la carga de viento, el denominado efecto de galope.

30 Para conseguir controlar este problema, se han desarrollado sistemas de seguimiento que intentan compensar las vibraciones que se generan debido al viento con amortiguadores hidráulicos o construcciones auxiliares similares. Sin embargo, esto ha demostrado ser solo adecuado hasta cierto punto para subsanar las desventajas mencionadas anteriormente. Además, tales construcciones son muy laboriosas en el montaje y con ello también costosas.

35 El documento US 2018 / 0 091 088 A1 describe una instalación solar con un árbol de accionamiento para accionar y hacer pivotar un elemento de rueda dentada acoplado con una mesa modular. En el árbol de accionamiento de esta instalación solar está integrado un elemento de accionamiento en forma de un engranaje de rueda dentada, mediante el que el elemento de rueda dentada puede tanto accionarse como bloquearse. Un bloqueo de este elemento de rueda dentada se implementa mediante un mecanismo relativamente complicado. Para ello, el sistema descrito en dicha publicación presenta una chapa de bloqueo conformada de manera especial, que está sujeta al elemento de rueda dentada. Por consiguiente, el engranaje de rueda dentada y la chapa de bloqueo forman un mecanismo de cierre.

40 La presente invención se basa en el objetivo de poner a disposición una instalación solar del tipo mencionado al principio, que supere las desventajas descritas anteriormente del estado de la técnica. La invención se basa en particular en el objetivo de poner a disposición una instalación solar, en la que se impida en la mayor medida posible un balanceo hacia arriba condicionado por el viento de las mesas modulares.

45 Este objetivo se alcanza según la invención mediante una instalación solar según la reivindicación 1, cuya mesa modular está acoplada con al menos un elemento de rueda dentada que puede hacerse pivotar con respecto a un eje, de tal manera que un pivotado del elemento de rueda dentada provoque un pivotado de la mesa modular, para hacer que los módulos solares sigan el curso del sol, accionándose y con ello haciéndose pivotar el elemento de rueda dentada mediante un árbol de accionamiento accionado eléctricamente, estando integrado en el árbol de accionamiento al menos un elemento de accionamiento, mediante el que el elemento de rueda dentada puede tanto accionarse como bloquearse. La instalación solar según la invención está caracterizada porque el elemento de accionamiento para accionar o bloquear el elemento de rueda dentada se engancha en el dentado del elemento de rueda dentada.

50 Es decir, con ayuda del elemento de activado integrado en el árbol de accionamiento es posible tanto hacer pivotar como fijar la mesa modular y por consiguiente protegerla frente a un pivotado en el caso de carga de viento. Mediante una rotación del árbol de accionamiento alrededor de su eje longitudinal se produce un pivotado (accionamiento) del elemento de rueda dentada, al engancharse el elemento de accionamiento en el dentado del elemento de rueda dentada y accionarlo (hacerlo pivotar). Si ahora se pretende impedir un pivotado adicional de la mesa modular (por ejemplo en el caso de viento incidente), el movimiento de rotación del árbol de accionamiento se ajusta de modo que este esté quieto. Para bloquear ahora la mesa modular, el elemento de accionamiento en el caso de una fijación del árbol de accionamiento permanece en el dentado del elemento de rueda dentada e impide de ese modo un pivotado adicional del elemento de rueda dentada y de ese modo un pivotado de toda la mesa modular (por ejemplo en el caso de carga de viento incidente).

Ventajosamente, en el caso del elemento de rueda dentada, se trata de un segmento de rueda dentada. Un segmento de rueda dentada de este tipo presenta un arco circular, que porta el dentado del segmento de rueda dentada. El lado opuesto al arco circular del segmento de rueda dentada se une por regla general directamente o a través de un elemento de unión con la mesa modular que debe hacerse pivotar. El elemento de unión puede ser por ejemplo un larguero transversal de una mesa modular o de una estructura modular.

En la forma de realización de la instalación solar según la invención, el elemento de accionamiento presenta al menos dos pasadores de accionamiento, dispuestos sustancialmente en paralelo entre sí, que para accionar (hacer pivotar) o bloquear el elemento de rueda dentada se enganchan en el dentado del elemento de rueda dentada, encontrándose los pasadores de accionamiento para el bloqueo del elemento de rueda dentada preferiblemente ambos en cada caso en un hueco de diente diferente, en particular en huecos de diente adyacentes del elemento de rueda dentada y permaneciendo en los mismos. Una forma de realización de este tipo del elemento de accionamiento es extremadamente sencilla en la producción y al mismo tiempo adecuada de manera ideal tanto para accionar como para bloquear el elemento de rueda dentada. Si ambos pasadores de accionamiento se encuentran de manera inmóvil en, en cada caso, un hueco de diente del elemento de rueda dentada, ya no es posible un pivotado adicional del elemento de rueda dentada. De ese modo se impide también un balanceo hacia arriba de la mesa modular en el caso de carga de viento.

El elemento de accionamiento puede encontrarse por ejemplo como marco o anillo anguloso o redondo. Una forma de realización de este tipo del elemento de accionamiento es extremadamente sencilla en la producción y efectiva en el empleo.

Ventajosamente, la al menos una mesa modular está montada sobre el al menos un elemento de rueda dentada. Esto puede tener lugar directa o indirectamente a través de un elemento de unión.

Preferiblemente, el eje longitudinal del árbol de accionamiento, alrededor del que rota este, se extiende por el dentado del al menos un elemento de rueda dentada. En una forma de realización de este tipo puede conseguirse un bloqueo del elemento de rueda dentada mediante una mera parada del árbol de accionamiento, al engancharse el elemento de accionamiento en el dentado del elemento de rueda dentada.

Ventajosamente, la instalación solar según la invención presenta postes verticales para el montaje elevado de la al menos una mesa modular, que presentan al menos parcialmente chapas de sujeción para sujetar el árbol de accionamiento. Mediante tales chapas de sujeción se conducen las cargas que se producen desde el árbol de accionamiento directamente a los postes verticales y con ello al cimiento.

Características adicionales de la invención se obtiene de la siguiente descripción de ejemplos de realización preferidos de la invención en relación con los dibujos y las reivindicaciones dependientes. A este respecto, las características individuales pueden estar implementadas por sí solas o en combinación entre sí.

En los dibujos muestran:

la figura 1: una representación esquemática de una instalación solar según la invención;

la figura 2: una representación perspectiva de un fragmento de la instalación solar de la figura 1 en la zona de un elemento de rueda dentada;

la figura 3: un fragmento ampliado de la figura 2 en la zona del elemento de accionamiento del árbol de accionamiento;

las figuras 4a-4c: una vista lateral de la instalación solar de la figura 1 en el curso del día;

la figura 5: una vista en planta de un elemento de rueda dentada y un elemento de accionamiento del árbol de accionamiento de la instalación solar de la figura 1;

las figuras 6a-6b: una sección transversal a través de un elemento de accionamiento del árbol de accionamiento de la instalación solar de la figura 1.

La figura 1 muestra una instalación solar 1 con tres mesas modulares 2a, 2b, 2c. Cada una de las tres mesas modulares 2a a 2c porta una pluralidad de módulos solares fotovoltaicos 3. Cada una de las tres mesas modulares 2a a 2c está acoplada en cada caso con cuatro elementos de rueda dentada en forma de segmentos de rueda dentada 4. Este acoplamiento entre mesas modulares 2a a 2c y los segmentos de rueda dentada 4 provoca que un pivotado de los segmentos de rueda dentada 4 provoque un pivotado de las mesas modulares 2a a 2c, para hacer que los módulos solares individuales 3 sigan el curso del sol. Los segmentos de rueda dentada 4 se accionan y con ello se hacen pivotar mediante un árbol de accionamiento accionado eléctricamente 5. El árbol de accionamiento 5 se acciona mediante una unidad de engranaje 6 y acciona las tres mesas modulares 2a a 2c.

Las figuras 2 y 3 muestran un fragmento de la instalación solar 1 en la zona de un segmento de rueda dentada 4. Para poder reconocer en este caso los diferentes elementos, se han omitido los módulos solares que siguen a los módulos solares 3 mostrados. Tal como puede reconocerse bien en la figura 2, el segmento de rueda dentada 4 está sujeto a un larguero transversal 7, que sirve para el arriostamiento transversal de la mesa modular 2a mostrada en este caso. El segmento de rueda dentada 4 está atornillado en este caso al larguero transversal 7. El segmento de rueda dentada 4 y con ello también el larguero transversal 7 pueden hacerse pivotar con respecto al eje transversal A del larguero transversal 7. Un pivotado del segmento de rueda dentada 4 o del larguero transversal 7 conduce inevitablemente a un pivotado de la mesa modular 2a, dado que el larguero transversal 7 forma parte integral de la mesa modular 2a. Los posibles movimientos de rotación del árbol de accionamiento 5 así como los movimientos de pivotado del segmento de rueda dentada 4 y con ello de la mesa modular 2a están indicados mediante flechas correspondientes.

Tal como puede reconocerse bien en las figuras 2 y 3, en el árbol de accionamiento 5 está integrado un elemento de accionamiento 8. El elemento de accionamiento 8 está representado también en las figuras 5, 6a y 6b de manera ampliada. El elemento de accionamiento 8 está configurado en el presente ejemplo de realización como una especie de marco alargado con dos pasadores de accionamiento dispuestos en paralelo entre sí 9a, 9b. Los pasadores de accionamiento 9a y 9b están unidos entre sí formando una sola pieza a través de dos secciones de unión 10. En el caso de accionar (hacer pivotar) la mesa modular 2a, el árbol de accionamiento 5 rota alrededor de su eje longitudinal L. Los pasadores de accionamiento 9a y 9b están dispuestos separados entre sí de tal manera que se enganchan en el dentado 11 del segmento de rueda dentada 4 y pueden hacer rotar (hacer pivotar) el segmento de rueda dentada 4 mediante el movimiento de rotación del árbol de accionamiento. En función de si el árbol de accionamiento 5 se hace rotar en el sentido horario o en el sentido antihorario, también se hace pivotar la mesa modular 2a en uno u otro sentido. La actuación conjunta entre el elemento de accionamiento 8 y el dentado 11 del segmento de rueda dentada 4 se ilustra una vez más de manera más exacta en las figuras 6a y 6b. En la figura 6a, ambos pasadores de accionamiento 9a y 9b se encuentra en, en cada caso, un hueco de diente 12a, 12b del dentado 11. Los huecos de diente 12a y 12b están dispuestos de manera adyacente entre sí. Con el número de referencia 13 se identifican los dientes del dentado 11. En las situaciones representadas en las figuras 6a y 6b, el árbol de accionamiento 5 rota en el sentido horario. Con este movimiento de rotación, el pasador de accionamiento 9b abandona el hueco de diente 12b y se hace pivotar en primer lugar mediante el movimiento de rotación del árbol de accionamiento de modo que este se encuentre directamente por debajo del hueco de diente 12a (véase la flecha pequeña). El pasador de accionamiento 9a se desplaza al mismo tiempo más profundamente en el hueco de diente 12a. Esta situación se muestra en la figura 6b. En el curso adicional, el pasador de accionamiento 9b se hace pivotar ahora adicionalmente en el sentido del hueco de diente 12c. Al mismo tiempo, el pasador de accionamiento 9a se mueve adicionalmente fuera del hueco de diente 12a. Mediante este movimiento de rotación del árbol de accionamiento y con ello del elemento de accionamiento 8 en el sentido horario se hace rotar o se hace pivotar el segmento de rueda dentada 4 en el sentido antihorario (véase la flecha grande). En el curso adicional, el pasador de accionamiento 9a se mueve ahora del mismo modo que anteriormente el pasador de accionamiento 9b. A esto le sigue a su vez el mismo movimiento del pasador de accionamiento 9b, etc.

Si se ajusta ahora el movimiento de rotación del árbol de accionamiento, al menos uno de los dos pasadores de accionamiento 9a, 9b permanece en un hueco de diente del dentado 11. De ese modo se bloquea el segmento de rueda dentada 4, de modo que ya no es posible un pivotado ni una rotación del segmento de rueda dentada. Si la instalación solar 1 se expone a mayores cargas de viento y de ese modo existe el peligro de un balanceo hacia arriba de las mesas modulares 2a a 2c, se fija el árbol de accionamiento 5, de modo que al menos un pasador de accionamiento 9a, 9b de los respectivos elementos de accionamiento 8 permanezca en el dentado 11 de los respectivos segmentos de rueda dentada 4. La posición óptima de un elemento de accionamiento 8 al bloquear un segmento de rueda dentada 4 se representa en la figura 6a, concretamente cuando ambos pasadores de accionamiento 9a y 9b se encuentran en un hueco de diente 12a, 12b. En esta posición se consigue un bloqueo especialmente estable del segmento de rueda dentada 4 y con ello de toda la mesa modular 2a.

Para, en el caso de que aparezcan cargas de viento altas, poder alcanzar inmediatamente una posición de bloqueo de este tipo, el árbol de accionamiento puede estar acoplado por ejemplo con un sensor de viento. Este sensor de viento puede desencadenar entonces, en el caso de que aparezcan cargas de viento altas, una fijación del árbol de accionamiento 5 en la posición mostrada en la figura 6a.

Tal como puede verse en la figura 1, las tres mesas modulares 2a a 2c se accionan mediante el mismo árbol de accionamiento 5. Cada una de las tres mesas modulares 2a a 2c está acoplada con en cada caso cuatro segmentos de rueda dentada 4. Para poder activar los doce segmentos de rueda dentada de la instalación solar 1 mostrada, el árbol de accionamiento 5 presenta también en total doce elementos de accionamiento 8. Mediante este modo de construcción se garantiza que las tres mesas modulares 2a a 2c puedan hacerse pivotar o - en caso necesario - fijarse (bloquearse) simultáneamente. En la presente representación se mueven tres mesas modulares 2a a 2c mediante un único árbol de accionamiento 5. Pueden moverse incluso un gran número de mesas modulares a través de un único árbol de accionamiento.

En las figuras 4a a 4c se representa cómo se hace que la instalación solar 1 en el curso del día siga al sol. En la figura

4a se representa la situación por la mañana. Para llevar los módulos solares 3 desde la posición de la mañana progresivamente a la posición del mediodía (véase la figura 4b), el árbol de accionamiento 5 se hace girar en el sentido horario. De ese modo se produce un pivotado de la mesa modular desde la posición de partida representada en la figura 4a a una posición horizontal (posición del mediodía). Es decir, mientras el árbol de accionamiento 5 rota en el sentido horario, el segmento de rueda dentada 4 pivota o rota en el sentido antihorario.

Una rotación adicional del árbol de accionamiento 5 en el sentido horario conduce en última instancia a que las mesas modulares o los módulos solares 3 lleguen a la posición de la noche mostrada en la figura 4c.

Si las mesas modulares o los módulos solares 3 deben pasarse de nuevo de la posición de la noche de vuelta a la posición del mediodía o de la mañana, el árbol de accionamiento 5 tiene que moverse ahora en el sentido antihorario. Mediante una rotación de este tipo del árbol de accionamiento 5 se produce un pivotado o una rotación del segmento de rueda dentada 4 y por consiguiente de la mesa modular acoplada con el mismo en el sentido horario.

En la forma de realización mostrada, los segmentos de rueda dentada 4 así como el árbol de accionamiento 5 con los elementos de accionamiento 8 están fabricados de acero.

Tal como puede reconocerse bien en particular en las figuras 6a y 6b, el eje longitudinal L del árbol de accionamiento 5 se extiende por el dentado 11 del segmento de rueda dentada 4. Esto tiene la ventaja de que no tiene que variarse la posición del eje longitudinal L del árbol de accionamiento 5, para llevar el elemento de accionamiento a la posición mostrada en la figura 6a para conseguir un bloqueo óptimo del segmento de rueda dentada 4.

Tal como puede reconocerse en la figura 1, la instalación solar 1 presenta postes verticales 14 para el montaje elevado de las mesas modulares 2a a 2c. El número de estos postes verticales 14 corresponde en este caso al número de los segmentos de rueda dentada 4. Los postes verticales 14 están dispuestos también todos en la zona de los segmentos de rueda dentada 4.

Tal como puede reconocerse en particular en las figuras 2, 3 así como 4a a 4c, en los postes verticales 14 están dispuestas chapas de sujeción 15. Estas chapas de sujeción 15 sirven para sujetar el árbol de accionamiento 5, que atraviesa las chapas de sujeción 15. Las chapas de sujeción 15 absorben las fuerzas que actúan sobre el árbol de accionamiento 5 y las desvían al cimiento en forma de los postes verticales 14. Dichas fuerzas son en particular aquellas fuerzas, que se generan debido a cargas de viento altas y a este respecto se transmiten por los segmentos de rueda dentada 4 al árbol de accionamiento 5. En el caso de un árbol de accionamiento estacionario 5, la estabilidad de toda la instalación 1 es comparable a una instalación solar montada en cubierta de manera fija. Con ello, pueden actuar sobre la misma también cargas de viento muy altas sin daños de la instalación solar 1.

Se entiende que los elementos mostrados en los dibujos de la instalación solar 1 según la invención también pueden estar configurados de otra manera. Así, es concebible que el elemento de accionamiento esté construido a partir de dos chapas, por ejemplo chapas en forma de disco, que están unidas a través de dos pasadores de sujeción dispuestos en paralelo entre sí. Las dos chapas pueden estar soldadas entonces por ejemplo con en cada caso un extremo de una sección de árbol de accionamiento.

Lista de signos de referencia

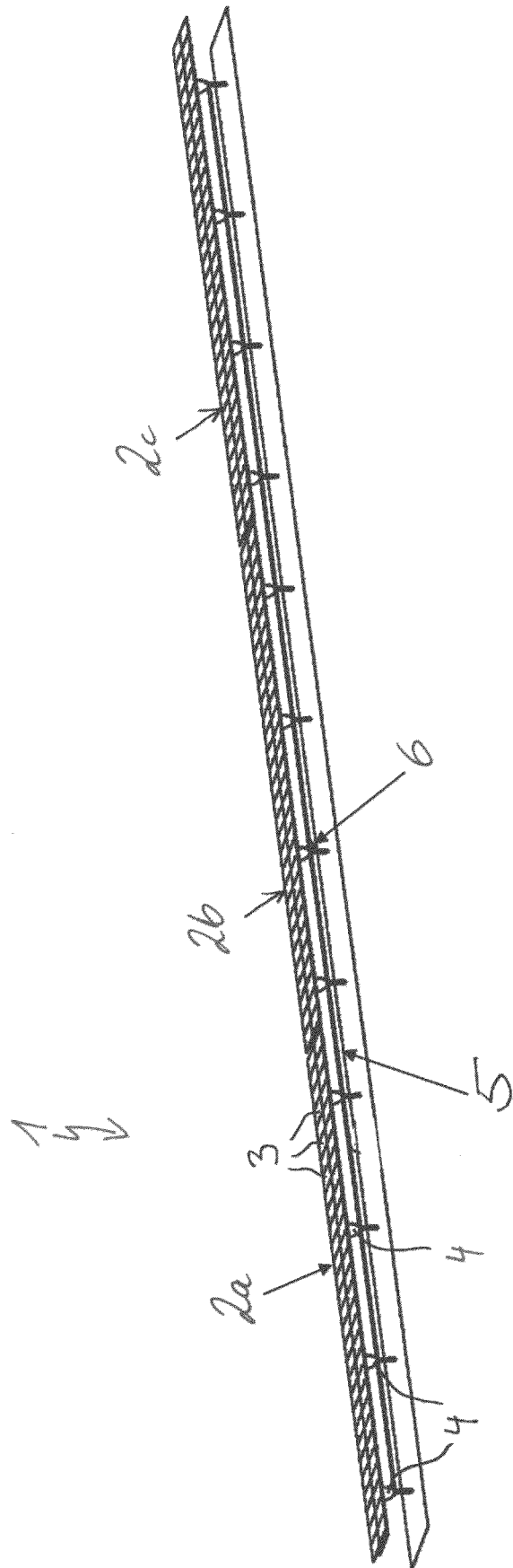
- | | |
|--------|----------------------------|
| 1 | instalación solar |
| 2a-2c | mesas modulares |
| 3 | módulos solares |
| 4 | segmentos de rueda dentada |
| 5 | árbol de accionamiento |
| 6 | unidad de engranaje |
| 7 | languero transversal |
| 8 | elemento de accionamiento |
| 9a, 9b | pasadores de accionamiento |
| 10 | secciones de unión |
| 11 | dentado |

	12a-12c huecos de diente	
	13	dientes
5	14	postes verticales
	15	chapas de sujeción
	A	eje transversal
10	L	eje longitudinal

REIVINDICACIONES

1. Instalación solar (1) con al menos una mesa modular pivotable (2a, 2b, 2c), que porta al menos uno, preferiblemente una pluralidad de módulos solares fotovoltaicos (3), que está acoplada con al menos un elemento de rueda dentada (4) que puede hacerse pivotar con respecto a un eje (A), de tal manera que un pivotado del elemento de rueda dentada (4) provoca un pivotado de la mesa modular (2a a 2c), para hacer que los módulos solares (3) sigan el curso del sol, accionándose y con ello haciéndose pivotar el elemento de rueda dentada (4) mediante un árbol de accionamiento accionado eléctricamente (5), estando integrado en el árbol de accionamiento (5) al menos un elemento de accionamiento (8), mediante el que el elemento de rueda dentada (4) puede tanto accionarse como bloquearse, enganchándose el elemento de accionamiento (8) para accionar o bloquear el elemento de rueda dentada (4) en el dentado (11) del elemento de rueda dentada (4), caracterizada porque el elemento de accionamiento (8) presenta al menos dos pasadores de accionamiento, dispuestos sustancialmente en paralelo entre sí, (9a, 9b), que para el accionamiento (pivotado) o el bloqueo del elemento de rueda dentada (4) se enganchan en el dentado (11) del elemento de rueda dentada (4), encontrándose ambos pasadores de accionamiento (9a, 9b) para bloquear el elemento de rueda dentada (4) en cada caso en un hueco de diente, en particular en huecos de diente adyacentes (12a, 12b, 12c) del dentado (11) del elemento de rueda dentada (4) y permaneciendo en los mismos.
2. Instalación solar según la reivindicación 1, caracterizada porque, en el caso del elemento de rueda dentada, se trata de un segmento de rueda dentada (4).
3. Instalación solar según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el elemento de accionamiento (8) se encuentra como marco o anillo anguloso o redondo.
4. Instalación solar según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la al menos una mesa modular (2a, 2b, 2c) está montada sobre el al menos un elemento de rueda dentada (4).
5. Instalación solar según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el eje longitudinal (L) del árbol de accionamiento (5), alrededor del que este rota, se extiende por el dentado (11) del al menos un elemento de rueda dentada (4).
6. Instalación solar según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque presenta postes verticales (14) para el montaje elevado de la al menos una mesa modular (2a, 2b, 2c), que presentan al menos parcialmente chapas de sujeción (15) para sujetar el árbol de accionamiento (5).

Fig. 1



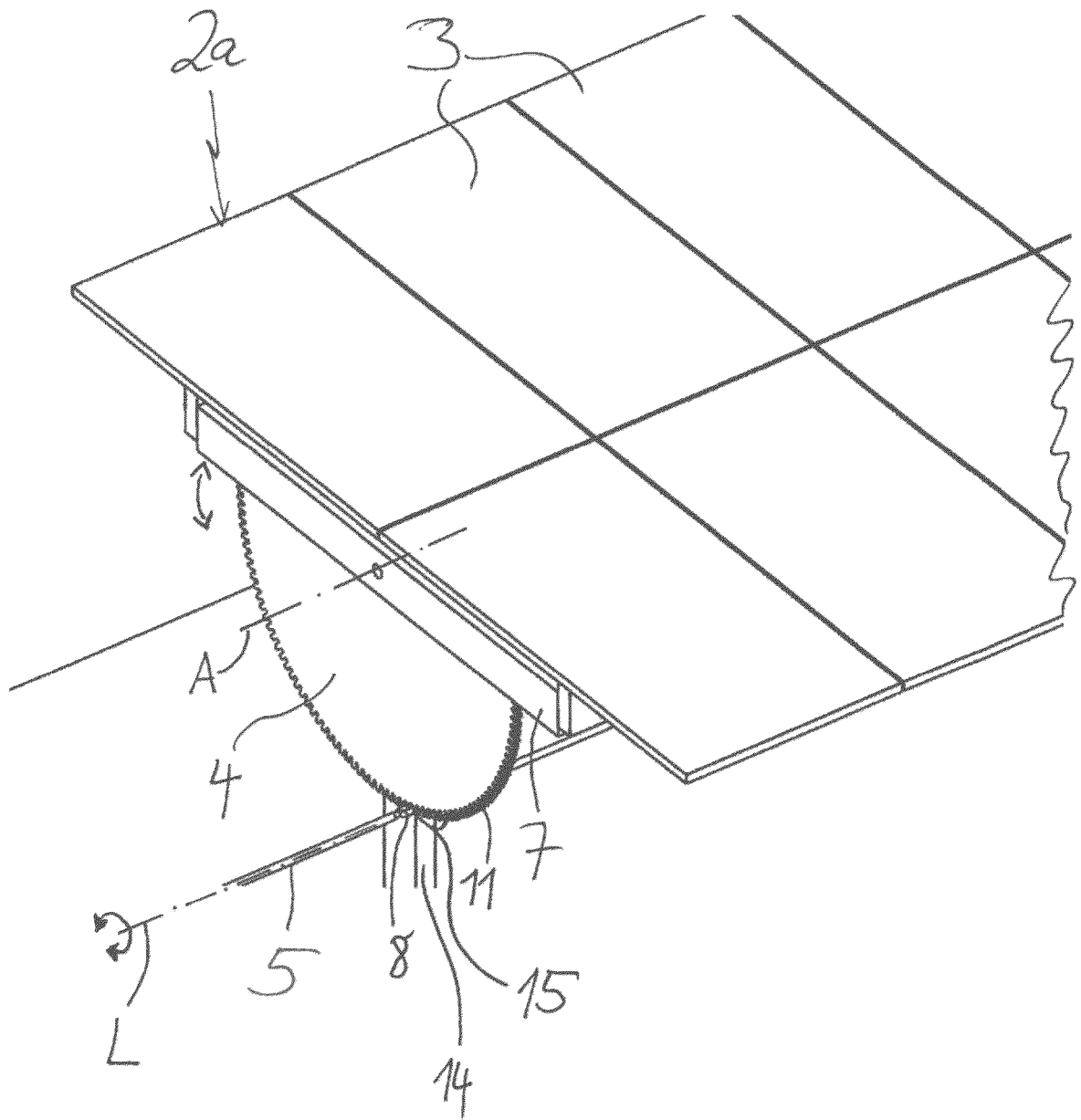


Fig. 2

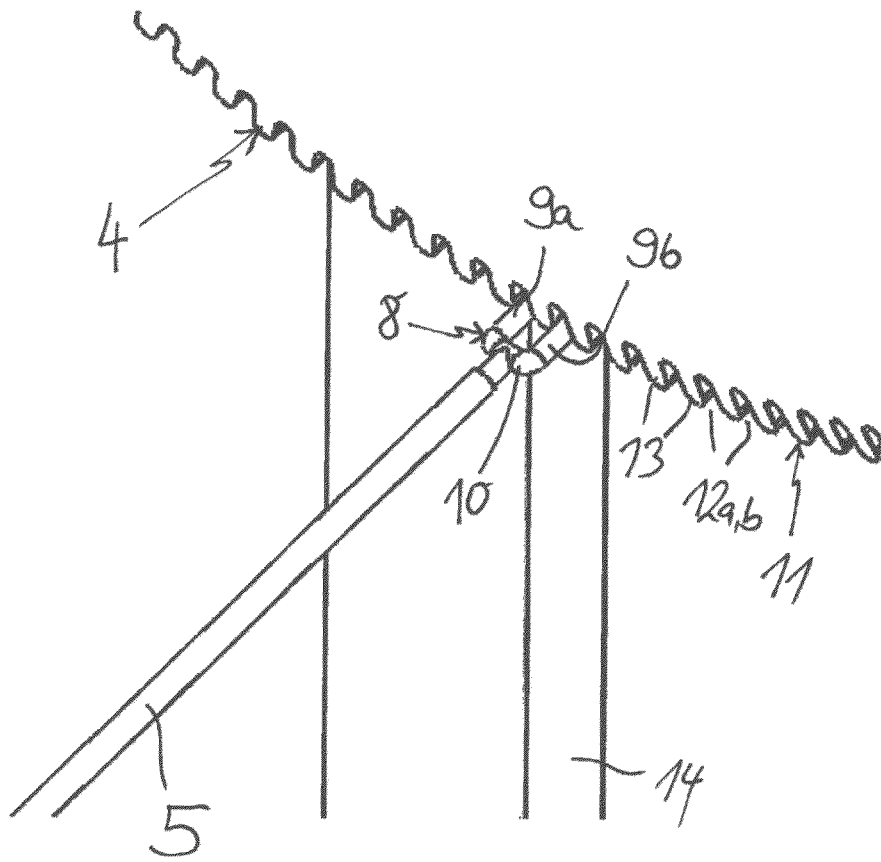


Fig. 3

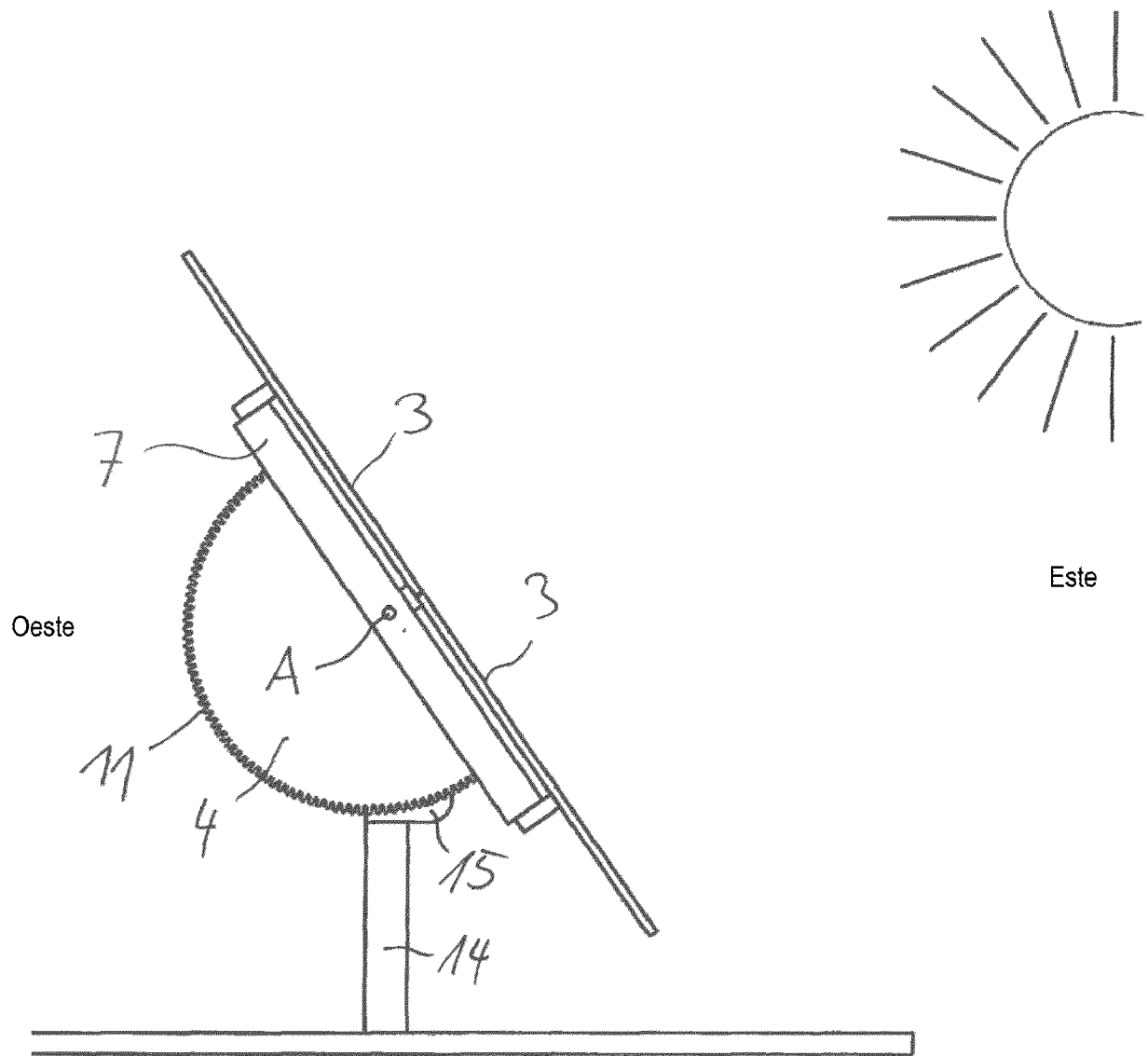


Fig. 4a

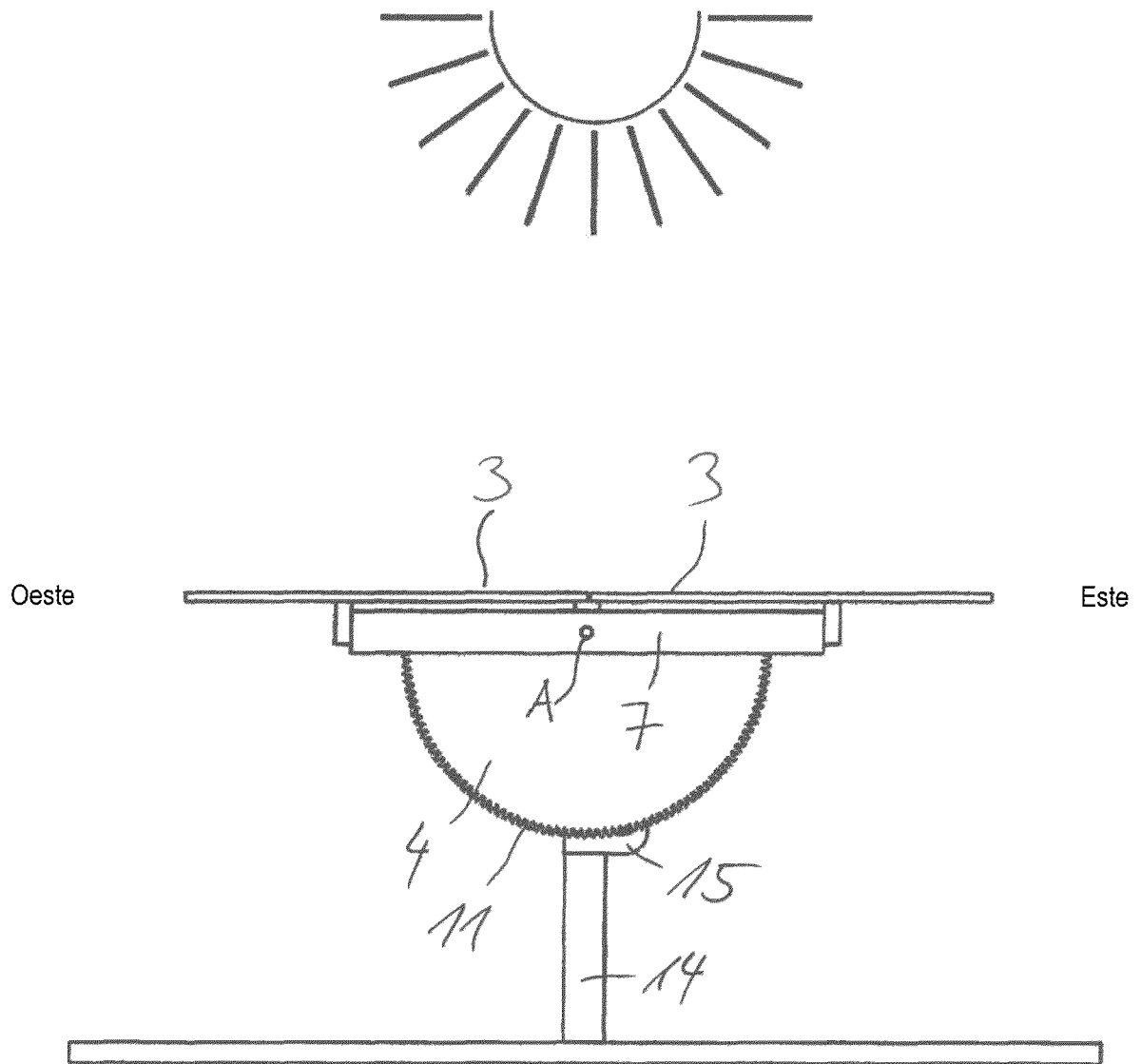
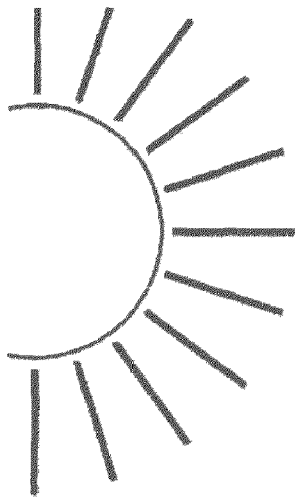


Fig. 4b



Oeste

Este

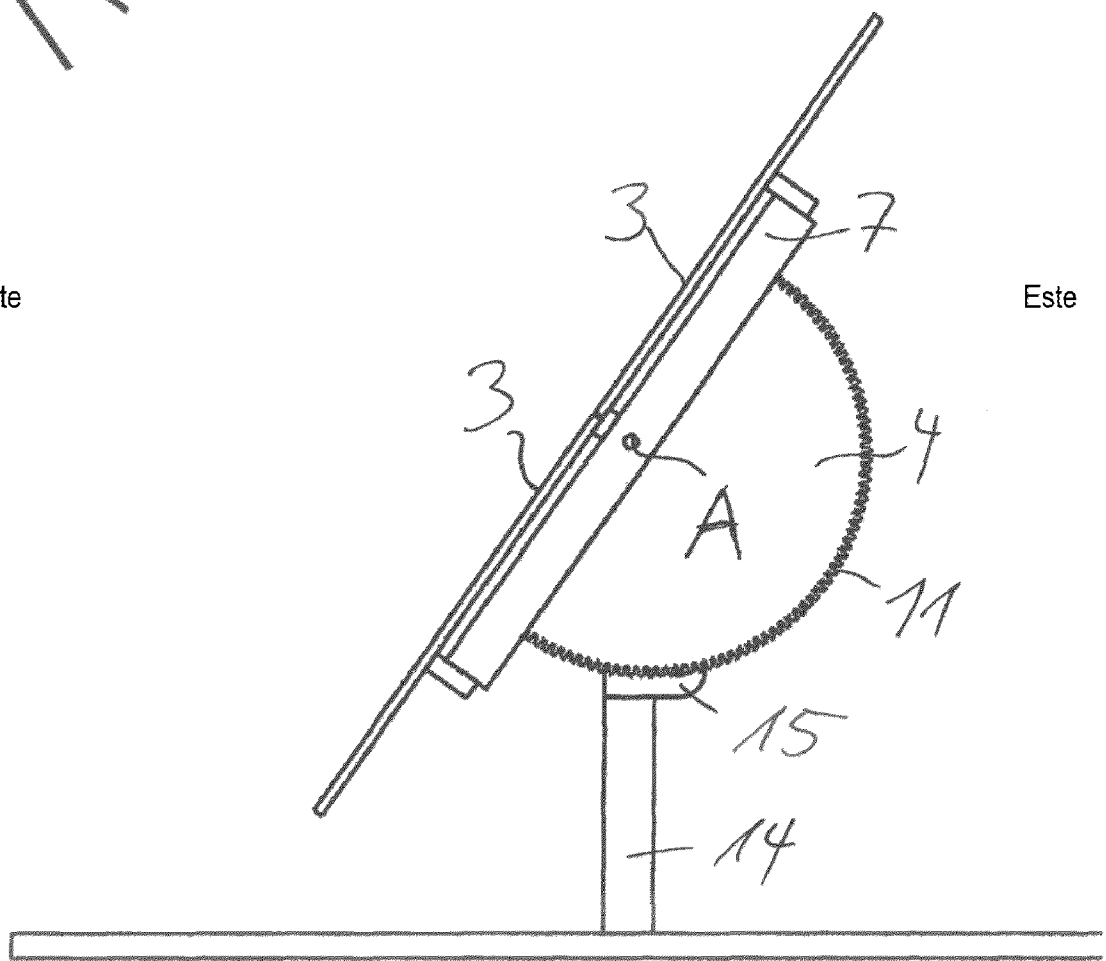


Fig. 4c

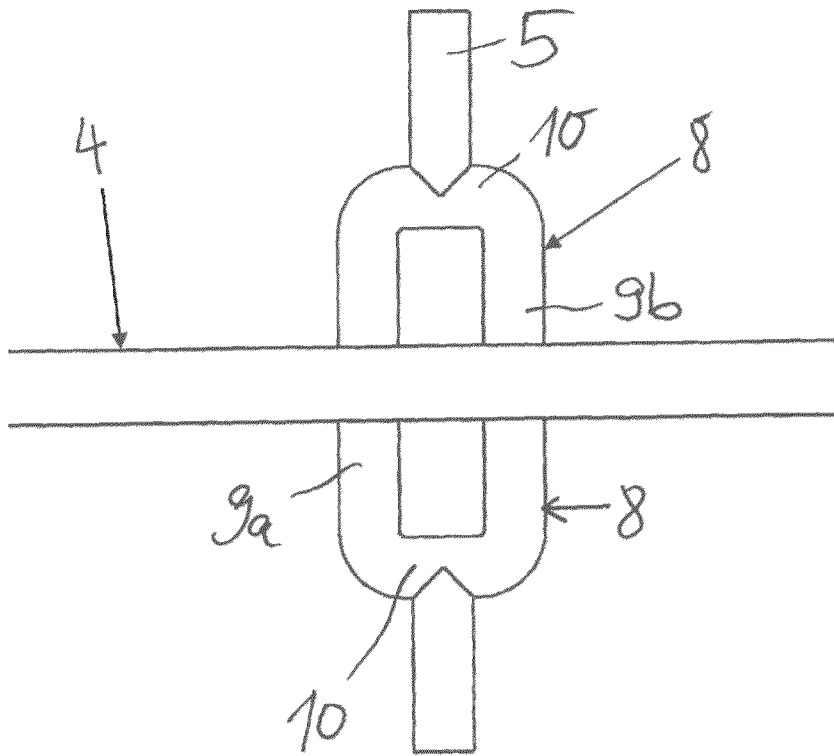


Fig. 5

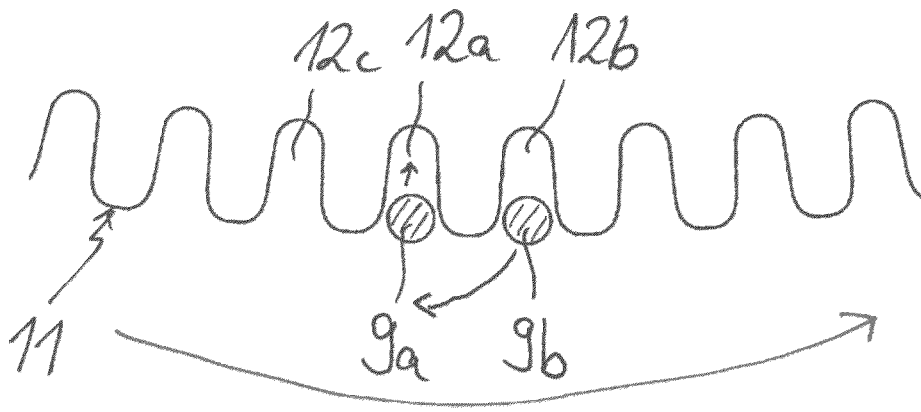


Fig. 6a

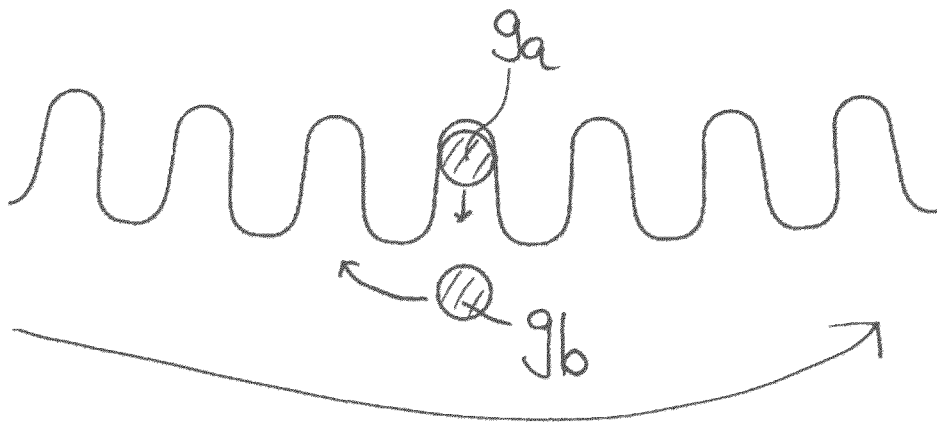


Fig. 6b