

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 993 325**

51 Int. Cl.:

H02S 20/10 (2014.01)

H02S 30/00 (2014.01)

H02S 20/23 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2021** **E 23150812 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2024** **EP 4184789**

54 Título: **Instalación fotovoltaica para generar energía solar**

30 Prioridad:

15.09.2020 DE 202020105294 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.12.2024

73 Titular/es:

**PREMIUM MOUNTING TECHNOLOGIES GMBH &
CO. KG (100.00%)
Industriestraße 25
95346 Stadtsteinach, DE**

72 Inventor/es:

GRASS, PETER

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 993 325 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 fotovoltaica para generar energía solar

- 5 La invención se refiere a una instalación fotovoltaica para generar energía solar con una pluralidad de módulos fotovoltaicos.

10 Las instalaciones fotovoltaicas se instalan de manera conocida en el tejado de una casa o en un espacio abierto. Especialmente en espacios abiertos es habitual una disposición matricial de los módulos fotovoltaicos, estando los módulos fotovoltaicos orientados bajo un ángulo lo más favorable posible con respecto al sol, es decir, aproximadamente hacia el sur, para exponer los módulos fotovoltaicos a la mayor radiación solar posible.

15 Sobre todo en los países del sur se utilizan instalaciones fotovoltaicas, cuyos módulos fotovoltaicos siguen la posición del sol lo más fielmente posible durante un día mediante una estructura portante móvil y controlada. En este caso, la complejidad técnica es mayor, pero el rendimiento de corriente es máximo gracias a la óptima alineación de los módulos fotovoltaicos durante todo el día.

20 Además, se conoce una disposición de módulos fotovoltaicos que presenta una estructura portante en forma de un tejado puntiagudo, estando dispuestos los módulos fotovoltaicos orientados por un lado hacia el oeste y por otro lado hacia el este. Como resultado, los distintos módulos fotovoltaicos no se aprovechan de manera óptima debido a la falta de orientación sur, pero mediante la combinación de orientación oeste y este se produce un mayor rendimiento de corriente por unidad de superficie del subsuelo.

25 En el caso de todas las instalaciones fotovoltaicas mencionadas, los módulos fotovoltaicos individuales están soportados por una construcción portante, que está formada por un varillaje o bastidor autoportante, de modo que los distintos módulos fotovoltaicos solo tienen que colocarse sobre la construcción portante y fijarse a ella.

30 En este caso, la superficie situada debajo de los módulos fotovoltaicos está ocupada y se ve perjudicada por la construcción portante y los módulos fotovoltaicos de tal manera que ya no puede utilizarse para otros fines o solo puede utilizarse de forma muy limitada.

35 Una posible solución a este problema consiste en que la construcción portante se construya a una altura tan alta que las zonas debajo de los módulos fotovoltaicos sean transitables a pie y con vehículos y, por lo tanto, puedan explotarse. Sin embargo, en este caso la complejidad técnica es considerable.

En los documentos EP 3 076 103 A1 y WO 2013/040687 A1 se da a conocer un estado de la técnica adicional. Este estado de la técnica tampoco proporciona una solución satisfactoria al problema mencionado.

40 Por lo tanto, la presente invención tiene por misión encontrar una instalación fotovoltaica para generar energía solar con una utilidad mejorada del área cubierta por la misma. Este problema se resuelve según la invención mediante la instalación fotovoltaica reivindicada en la reivindicación 1.

45 La configuración en forma de arco de las filas de módulos fotovoltaicos tiene el efecto positivo de que, incluso sin un bastidor muy alto, los módulos fotovoltaicos se encuentran inherentemente a una altura relativamente alta sobre el suelo. La conexión de los distintos módulos fotovoltaicos entre sí, junto con la configuración arqueada de las filas de módulos fotovoltaicos, permite que las filas de módulos fotovoltaicos formen una disposición autoportante y, por consiguiente, no se requiere bastidor alguno sobre el que deba colocarse cada uno de los módulos fotovoltaicos individuales. La renuncia a un bastidor de este tipo significa que deben preverse menos soportes o similares y que la altura útil debajo de los módulos fotovoltaicos sea mayor. Con ello, aumenta el área accesible a pie y con vehículos debajo de los módulos fotovoltaicos.

50 Debido a que los módulos fotovoltaicos más externos de cada una de las filas de módulos fotovoltaicos están colocados sobre una base conectada a tierra a través de un mecanismo de acoplamiento reconfigurable y/o ajustable, es posible mover los módulos fotovoltaicos en relación con la base de una manera particularmente económica y respetuosa con el material, para poder trasladarlos en caso necesario. La superficie que ya no está cubierta por módulos fotovoltaicos se puede utilizar prácticamente sin restricciones. Dado que la base está formada por una pluralidad de pilotes anclados en el suelo, los efectos positivos antes mencionados pueden incluso potenciarse.

55 Independientemente de todo esto, la disposición arqueada de los módulos fotovoltaicos permite un uso especialmente eficiente de la luz solar para generar electricidad.

60 Se desprenden perfeccionamientos ventajosos de la invención de la siguiente descripción, de las figuras y de las reivindicaciones subordinadas.

65 La invención se explica a continuación con más detalle mediante ejemplos de realización con ayuda de las figuras. Muestran

- la Figura 1A, una vista en perspectiva de una instalación fotovoltaica del tipo descrito con más detalle en lo que sigue,
- 5 la Figura 1B, una representación ampliada de una sección de la instalación mostrada en la Figura 1A,
- la Figura 2A, una vista lateral de la instalación mostrada en la Figura 1A,
- 10 la Figura 2B, otra vista lateral (vista desde el lado representado a la derecha en la Figura 2A) de la instalación mostrada en la Figura 1A,
- la Figura 2C, una vista en planta de la instalación mostrada en las figuras anteriores,
- 15 la Figura 3A, una vista en despiece ordenado de un dispositivo de sujeción para conectar módulos fotovoltaicos adyacentes,
- la Figura 3B, el dispositivo de sujeción mostrado en la Figura 3A en el estado que conecta dos módulos fotovoltaicos entre sí,
- 20 la Figura 4, una primera realización de un elemento de conexión para otro tipo de conexión adicional de los módulos fotovoltaicos,
- la Figura 5, una segunda realización de un elemento de conexión para otro tipo de conexión adicional de los módulos fotovoltaicos,
- 25 la Figura 6, un elemento de acoplamiento para la conexión de dos elementos de conexión según las Figuras 4 y/o 5,
- la Figura 7, una sección ampliada de la Figura 2A para explicar la conexión del módulo fotovoltaico utilizando los medios de conexión mostrados en las Figuras 4 a 6,
- 30 la Figura 8, la sección de la Figura 2A mostrada en la Figura 7 con la representación de las líneas ocultas no mostradas en la Figura 7,
- 35 la Figura 9A, una vista en perspectiva de un mecanismo de acoplamiento a través del cual los módulos fotovoltaicos más externos de cada una de las filas de módulos fotovoltaicos están colocados sobre una base conectada a tierra,
- la Figura 9B, una vista lateral del mecanismo de acoplamiento mostrado en la Figura 9A,
- 40 la Figura 9C, una representación en despiece ordenado del mecanismo de acoplamiento mostrado en las Figuras 9A y 9B,
- la Figura 10A, una vista en perspectiva del mecanismo de acoplamiento mostrado en la Figura 9 sin carril ni rueda,
- 45 la Figura 10B, otra vista en perspectiva de la disposición mostrada en la Figura 10A, y
- la Figura 10C, una vista lateral de la disposición mostrada en las Figuras 10A y 10B.
- 50 Las Figuras 1A, 1B, 2A, 2B y 2C muestran un ejemplo de realización de la instalación fotovoltaica 1 descrita con mayor detalle en lo que sigue para generar energía solar. La instalación fotovoltaica 1 mostrada comprende dos campos de módulos fotovoltaicos 2, cada uno de los cuales incluye una pluralidad de módulos fotovoltaicos 3. En el ejemplo considerado, cada uno de los campos de módulos fotovoltaicos 2 comprende tres filas de módulos fotovoltaicos R1, R2, R3 dispuestas una detrás de otra, conteniendo cada una de las filas ocho módulos fotovoltaicos 2 dispuestos uno al lado del otro en fila. Cada uno de los campos de módulos fotovoltaicos 2 comprende, por consiguiente, 8 x 3 módulos fotovoltaicos 3 dispuestos a modo de matriz. Como se describirá con mayor detalle más adelante, los módulos fotovoltaicos 3 de un respectivo campo de módulos fotovoltaicos 2 están unidos directa o indirectamente con los respectivos módulos fotovoltaicos 2 vecinos. Por consiguiente, los campos de módulos fotovoltaicos 2 forman en cada caso una unidad coherente y pueden disponerse y moverse independientemente unos de otros. Naturalmente también pueden estar previstos más o menos de dos campos de módulos fotovoltaicos 2. Y también el número de módulos fotovoltaicos 3 por campo de módulos fotovoltaicos 2, así como su disposición, mejor dicho, el número de filas de módulos fotovoltaicos R1, R2, R3 por cada campo de módulos fotovoltaicos 2 y el número de módulos fotovoltaicos 3 por cada fila de módulos fotovoltaicos R1, R2, R3 también puede ser diferente que en el ejemplo considerado. Tampoco existe limitación alguna en el sentido de que los campos de módulos fotovoltaicos 2 estén configurados de forma idéntica.
- 65

Como puede verse en particular en las Figuras 1A y 2A, las filas de módulos fotovoltaicos R1, R2, R3 tienen en cada caso una sección transversal arqueada. Por lo tanto, cada serie de módulos fotovoltaicos contiene al menos tres módulos fotovoltaicos 3.

5 Los módulos fotovoltaicos 3 son estructuras rectangulares con forma de placa generalmente conocidas, a través de las cuales se transforma la luz incidente en energía eléctrica. Los módulos fotovoltaicos que pasan a emplearse aquí presentan un marco circundante 31 y, por lo tanto, son módulos fotovoltaicos enmarcados. En el ejemplo considerado, el marco 31 está hecho de aluminio, pero también podría estar hecho de otro material. La altura del marco en este caso es de 30 - 50 mm, pero en principio también podría ser mayor o menor. Para mayor claridad, cabe señalar que solo una parte de la altura
10 del marco está ocupada por los componentes del módulo fotovoltaico rodeados por el marco. Estos componentes del módulo fotovoltaico se encuentran habitualmente en la zona superior del marco 31. La zona inferior está al menos en gran medida desaprovechada y en ella pueden encontrarse otros componentes de la instalación, por ejemplo elementos de fijación tales como tornillos, tuercas, etc.

15 En el ejemplo considerado, los módulos fotovoltaicos 3 están alineados de modo que, de cada una de las filas de módulos fotovoltaicos R1, R2, R3, los lados largos de los módulos fotovoltaicos 3 están enfrentados entre sí. En principio, sin embargo, también sería posible que los lados anchos estuvieran enfrentados entre sí.

20 Los campos del módulo fotovoltaico descansan sobre una base 4 unida con el fondo 5 y están soportados por éste. Según la invención, la base está formada por una pluralidad de pilotes 4 anclados en el fondo 5. Mejor dicho, en este caso se trata de pilotes hincados, aunque también se pueden emplear otros pilotes. Están previstas varias filas de pilotes R4, R5, R6 dispuestas una al lado de la otra, que se extienden en ángulo recto con respecto a las filas de módulos fotovoltaicos R1, R2, R3. Cada una de las filas de pilotes R4, R5, R6 comprende una pluralidad de pilotes 4 dispuestos uno detrás de otro en una fila. En este caso, un campo de módulo fotovoltaico 2 está soportado por las filas de pilotes R4 y R5, y el otro campo
25 de módulo fotovoltaico 2 está soportado por las filas de pilotes R5 y R6. Mejor dicho, los módulos fotovoltaicos más externos de cada una de las filas de módulos fotovoltaicos están colocados sobre los pilotes 4 de las respectivas filas de pilotes mediante un mecanismo de acoplamiento que se describirá con más detalle más adelante.

30 En el ejemplo considerado, los pilotes 4 están formados por perfiles de acero con una sección transversal en forma de C, pero también podrían estar configurados de cualquier otra forma y estar compuestos de cualquier otro material.

35 Como ya se ha mencionado anteriormente, los módulos fotovoltaicos 3 de cada uno de los campos de módulos fotovoltaicos 2 están unidos entre sí, mejor dicho, tanto los módulos fotovoltaicos 3 de las distintas filas de módulos fotovoltaicos R1, R2, R3 como los módulos fotovoltaicos de filas de módulos fotovoltaicos vecinas y/o las filas de módulos fotovoltaicos R1, R2, R3 están unidas entre sí.

40 A continuación se describirá en primer lugar la unión de los módulos fotovoltaicos 3 dentro de una de las respectivas filas de módulos fotovoltaicos R1, R2, R3. Cabe señalar de antemano que los módulos fotovoltaicos 3 deben unirse en una posición relativa tal que las filas de módulos fotovoltaicos estén arqueadas hacia arriba, como se muestra en particular en las Figuras 1A y 2A. Es decir, el ángulo α (véase la Figura 3B) entre módulos fotovoltaicos 3 adyacentes de una fila de módulos fotovoltaicos R1, R2, R3 debe ser al menos parcialmente menor que 180° . En el ejemplo considerado, todos los ángulos entre los módulos fotovoltaicos 3 adyacentes de una fila de módulos fotovoltaicos R1, R2, R3 tienen el mismo tamaño. Con ello se crea una convexidad uniforme y particularmente estable. El tamaño del ángulo α depende del número de módulos fotovoltaicos por cada una de las filas de módulos fotovoltaicos y de la fuerza de la convexidad deseada.

45 En el ejemplo considerado, de los módulos fotovoltaicos de una serie de módulos fotovoltaicos, tanto los lados enfrentados entre sí de los módulos fotovoltaicos 3 como los lados de los módulos fotovoltaicos que forman los lados largos de la serie de módulos fotovoltaicos están unidos entre sí.

50 En el ejemplo considerado, la unión de los lados enfrentados entre sí de los módulos fotovoltaicos de una fila de módulos fotovoltaicos se realiza mediante un dispositivo de sujeción 6 representado en las Figuras 3A y 3B.

55 El dispositivo de sujeción 6 comprende una cuña de sujeción 61 y una placa de sujeción 62, que se puede atornillar a la cuña de sujeción 61 mediante un tornillo 63. La cuña de sujeción 61 comprende una placa base 611 y una elevación 612 sustancialmente en forma de V que se extiende hacia arriba desde ella. En estado montado según lo previsto, los dos módulos fotovoltaicos 3 que se han de unir entre sí, mejor dicho, sus marcos 31, descansan en los extremos opuestos de la placa base 611 y se apoyan lateralmente en la elevación 612 desde lados opuestos. La placa de sujeción 62 se atornilla a la cuña de sujeción 61 hasta que los módulos fotovoltaicos queden sujetos entre la placa base 611 y la placa de sujeción 62 y, con ello, queden fijados en su posición relativa según lo previsto.

60 La placa base 611, la elevación 612 y la placa de sujeción 62 están conformadas de tal manera que los módulos fotovoltaicos a unir están completamente en contacto con la placa base 611, la elevación 612 y la placa de sujeción 62 cuando el ángulo α entre ellos presenta el valor predeterminado. A la inversa, el ángulo α entre los módulos fotovoltaicos presenta automáticamente exactamente el valor predeterminado cuando los módulos fotovoltaicos y el dispositivo de sujeción están ensamblados de tal manera que estén completamente en contacto con la placa base 611, la elevación 612
65 y la placa de sujeción 62.

Los dispositivos de sujeción 6 tienen solo unos pocos cm de longitud y unen los módulos fotovoltaicos 3 entre sí solo en determinados puntos. En el ejemplo considerado, en cada caso dos módulos fotovoltaicos están unidos entre sí mediante dos dispositivos de sujeción 6, en donde, por supuesto, el número de uniones de sujeción también puede ser mayor. En el ejemplo considerado, los dispositivos de sujeción están ubicados en cada caso en las zonas de las esquinas de los módulos fotovoltaicos (véase la Figura 1B), pero también podrían estar previstos en otros lugares.

La unión de los lados del módulo fotovoltaico que forman el lado lateral de una fila de módulos fotovoltaicos tiene lugar utilizando elementos de conexión 7, 7' mostrados en las Figuras 4 y 5. Los elementos de conexión 7, 7' están diseñados para unir entre sí dos o más módulos fotovoltaicos 3.

En el ejemplo considerado, los elementos de conexión 7, 7' están formados por placas que están dispuestas a lo largo de al menos un lado lateral de al menos una fila de módulos fotovoltaicos R1, R2, R3 y están dispuestos lateralmente en los lados de los módulos fotovoltaicos 3 que forman el lado lateral correspondiente de la fila de módulos fotovoltaicos 3.

Preferiblemente, los elementos de conexión 7, 7' están dispuestos al menos en un lado lateral de cada una de las filas de módulos fotovoltaicos.

La disposición es aún más estable cuando en ambos lados laterales de cada una de las filas de módulos fotovoltaicos están dispuestos elementos de conexión 7, 7' para la unión de los módulos fotovoltaicos.

Independientemente de la implementación práctica, resulta ventajoso que cada uno de los módulos fotovoltaicos 3 esté unido con al menos otro módulo fotovoltaico de la misma serie de módulos fotovoltaicos R1, R2, R3 a través de al menos un elemento de conexión 7, 7'.

Como se describirá más detalladamente más adelante, los módulos fotovoltaicos 3 están unidos, al menos parcialmente, con módulos fotovoltaicos de filas de módulos fotovoltaicos adyacentes a través de los elementos de conexión 7, 7'. Preferiblemente, cada uno de los módulos fotovoltaicos 3 está unido a través de al menos un elemento de conexión 7, 7' con al menos otro módulo fotovoltaico de una fila de módulos fotovoltaicos vecina.

La fijación de los elementos de conexión 7, 7' a una fila de módulos fotovoltaicos se puede reconocer bien, en particular, en las Figuras 1B y 7. En el ejemplo considerado, la fijación tiene lugar atornillando los elementos de conexión 7, 7' a los módulos fotovoltaicos, más precisamente al marco 31 de los mismos.

Los elementos de conexión 7, 7' presentan una forma de espada. Mejor dicho, están configurados de manera que

- el lado que se encuentra en la parte superior de los elementos de conexión 7, 7', en estado montado según lo previsto, esté enrasado con los lados superiores de los módulos fotovoltaicos 3 que los unen, y
- que el lado que se encuentra en la parte inferior de los elementos de conexión 7, 7', en estado montado según lo previsto, sobresalga hacia abajo de los módulos fotovoltaicos que los unen,

Como puede verse, por ejemplo, en la Figura 7, en la que se muestra una fila de elementos de conexión dispuestos en una fila de módulos fotovoltaicos, esta fila de elementos de conexión está compuesta de diferentes tipos de elementos de conexión. Mejor dicho, en este caso el elemento de conexión en el lado exterior izquierdo es un elemento de conexión 7' según la Figura 5, mientras que en el caso de los demás elementos de conexión se trata de elementos de conexión 7 según la Figura 4.

Los diferentes tipos de elementos de conexión se diferencian en que son de diferentes tamaños, pudiendo conectarse entre sí más módulos fotovoltaicos con el tipo de elemento de conexión más grande que con el tipo de elemento de conexión más pequeño. En el ejemplo considerado, el elemento de conexión 7 es el elemento de conexión más grande. De este modo se pueden conectar entre sí tres módulos fotovoltaicos, mientras que mediante el elemento de conexión 7' solo se pueden conectar entre sí dos módulos fotovoltaicos.

El hecho de que los elementos de conexión de una serie de elementos de conexión sean en parte elementos de conexión de un primer tipo y en parte elementos de conexión de un segundo tipo se aplica, en la medida de lo posible, a todas las series de elementos de conexión existentes.

Los elementos de conexión de una primera fila de elementos de conexión y los elementos de conexión de una segunda fila de elementos de conexión situada delante o detrás están dispuestos preferentemente de forma tan diferente que los límites o espacios intermedios entre los elementos de conexión de una primera fila de elementos de conexión y los elementos de conexión de una segunda fila de elementos de conexión delante o detrás están dispuestos preferentemente de forma tan diferente que los límites o espacios entre elementos de conexión adyacentes de la primera fila de elementos de conexión no son congruentes con los límites o espacios entre sujetadores adyacentes de la segunda fila de sujetadores son adyacentes de la primera fila de elementos de conexión no son congruentes con los límites o espacios intermedios entre sujetadores adyacentes de la segunda fila de elementos de conexión.

Esto se puede ver en la Figura 8, que muestra la disposición según la Figura 7 y, adicionalmente, las líneas ocultas que no se muestran en la Figura 7. Las líneas continuas muestran una primera fila de elementos de conexión, que está dispuesta en el lado delantero de la fila de módulos fotovoltaicos, que asimismo es visible en la figura. Las líneas discontinuas muestran la segunda fila de elementos de conexión situada detrás, que puede estar dispuesta, por ejemplo, en el lado posterior de la fila de módulos fotovoltaicos mostrada en la figura. En el caso de la primera fila de módulos fotovoltaicos, el elemento de conexión situado por fuera a la izquierda está formado por el elemento de conexión 7', y todos los demás elementos de conexión de la fila de elementos de conexión están formados por el elemento de conexión 7. En el caso de la segunda fila de módulos fotovoltaicos, el elemento de conexión situado por fuera a la derecha está formado por el elemento de conexión 7', y todos los demás elementos de conexión de la fila de elementos de conexión están formados por el elemento de conexión 7. En el caso de una selección y disposición de este tipo de los elementos de conexión 7, 7', los límites o bien espacios intermedios entre elementos de conexión 7, 7' adyacentes de la primera fila de elementos de conexión y los límites o bien espacios intermedios entre elementos de conexión 7, 7' adyacentes de la segunda fila de elementos de conexión están desplazados lo más separados unos de otros. En aras de la claridad, la leyenda colocada encima de la Figura 8 indica los componentes de la primera fila (delantera) de elementos de conexión, y la leyenda colocada debajo de la Figura 8 indica los componentes de la segunda fila (trasera) de elementos de conexión. Esto también se aplica a la Figura 7.

De los elementos de conexión 7, 7', con los que se unen entre sí los módulos fotovoltaicos de una serie de módulos fotovoltaicos, los elementos de conexión vecinos están unidos a través de un elemento de acoplamiento 8 unido con ambos elementos de conexión. En el ejemplo considerado, el elemento de acoplamiento 8 está formado por una placa, representada en la Figura 6, que está atornillada a ambos elementos de conexión. En el ejemplo considerado, la placa es rectangular, pero también podría tener otra forma.

Como ya se desprende de la descripción anterior, no solo en el borde de un campo de módulos fotovoltaicos respectivo, sino también entre filas de módulos fotovoltaicos R1, R2, R3 vecinas están previstos elementos de conexión 7, 7', por los que en cada caso al menos dos módulos fotovoltaicos 3 están unidos entre sí.

Los elementos de conexión 7, 7' previstos entre filas de módulos fotovoltaicos R1, R2, R3 vecinas se pueden unir tanto con los módulos fotovoltaicos 3 de una fila de módulos fotovoltaicos como con los módulos fotovoltaicos de la otra fila de módulos fotovoltaicos vecina. En este caso, entre dos filas de módulos fotovoltaicos vecinas debería estar prevista una única fila de elementos de conexión, y los elementos de conexión de esta única fila de elementos de conexión unirían entre sí tanto los módulos fotovoltaicos de una fila de módulos fotovoltaicos como los módulos fotovoltaicos de la otra fila de módulos fotovoltaicos vecina. También los elementos de conexión previstos entre filas vecinas de módulos fotovoltaicos están unidos entre sí preferentemente mediante elementos de acoplamiento 8 según la Figura 6 o similares.

Alternativamente, podría estar previsto que los elementos de conexión 7, 7' previstos entre filas de módulos fotovoltaicos R1, R2, R3 vecinas comprendan primeros elementos de conexión que solo estén unidos con módulos fotovoltaicos de una fila de módulos fotovoltaicos, y comprendan segundos elementos de conexión que solo estén unidos a módulos fotovoltaicos de otras series de módulos fotovoltaicos vecinas. En este caso, entre las filas de módulos fotovoltaicos R1, R2, R3 vecinas estarían presentes dos filas de elementos de conexión que discurren paralelas entre sí, a saber, una primera fila de elementos de conexión que comprende los primeros elementos de conexión y adyacente a la fila de módulos fotovoltaicos y una segunda fila de elementos de conexión dispuesta junto a ella, que comprende los segundos elementos de conexión y adyacente a la otra fila de módulos fotovoltaicos.

Los primeros y segundos elementos de conexión vecinos se pueden fijar uno a otro. Esto puede tener lugar, por ejemplo, aunque no exclusivamente, atornillando los primeros elementos de conexión a los segundos elementos de conexión. En este caso, se podría prescindir eventualmente de unir entre sí los elementos de conexión de las distintas filas de elementos de conexión mediante elementos de acoplamiento 8 o similares.

Como ya se ha mencionado al principio, los campos de módulos fotovoltaicos 2 están colocados sobre una base 4 unida con el fondo 5, estando la base formada, en el ejemplo considerado, por pilotes 4 o bien filas de pilotes R4, R5, R6. Los campos de módulos fotovoltaicos 2 están colocados sobre los pilotes 4 mediante un mecanismo de acoplamiento 9. Este mecanismo de acoplamiento 9 puede reconfigurarse y/o ajustarse en caso necesario y se describirá con más detalle más adelante con referencia a las Figuras 9 y 10.

Como se puede ver por las Figuras 10A a 10C, el mecanismo de acoplamiento 9 comprende un dispositivo de soporte 91 incorporado al extremo superior de un pilote 4, un soporte 92 del módulo fotovoltaico incorporado a un módulo fotovoltaico 3 y un mecanismo de ajuste 93 previsto entre ellos, a través del cual se puede modificar la distancia entre el dispositivo de soporte 91 y el soporte 92 del módulo fotovoltaico.

Estrictamente hablando, el dispositivo de soporte 91 no está montado directamente sobre el pilote 4, sino sobre una placa de cabeza 41 que está incorporada al extremo superior de cada uno de los pilotes 4. Preferiblemente, la placa de cabeza 41 está incorporada de forma desplazable verticalmente con respecto al pilote 4, de modo que la posición vertical de la placa de cabeza pueda ajustarse según se desee. El dispositivo de soporte 91 está formado por un carril perfilado que se

extiende por todos los pilotes 4 de una fila de pilotes R4, R5, R6 y está unido preferiblemente con cada uno de los pilotes 4. Sin embargo, el dispositivo de soporte puede estar compuesto por varias piezas individuales más cortas.

El soporte 92 del módulo fotovoltaico está atornillado en cada caso al módulo fotovoltaico 3 más externo de cada una de las filas de módulo fotovoltaico R1, R2, R3, mejor dicho, al marco 31 del mismo, y contiene adicionalmente un dispositivo de sujeción 921, mediante el cual el módulo fotovoltaico puede sujetarse firmemente al soporte del módulo fotovoltaico. En el ejemplo considerado, por cada módulo fotovoltaico más exterior están previstos dos soportes del módulo fotovoltaico, que en el presente caso están previstos en las zonas de las esquinas de los módulos fotovoltaicos correspondientes. Sin embargo, por cada módulo fotovoltaico también pueden estar previstos más de dos soportes de módulos fotovoltaicos, y los soportes de módulos fotovoltaicos no tienen que estar previstos en las esquinas de los módulos fotovoltaicos.

La distancia entre el dispositivo de soporte 91 y el soporte 92 del módulo fotovoltaico se puede modificar mediante el mecanismo de ajuste 93. Una posible implementación práctica del mecanismo de ajuste se representa claramente, en particular, en la Figura 10C. Cabe señalar ya en este punto que también pueden pasar a emplearse otros mecanismos de ajuste arbitrarios con las funciones correspondientes.

El mecanismo de ajuste 93 que pasa a emplearse en el presente caso comprende un tornillo 931, una primera tuerca 932, una segunda tuerca 933 y una tercera tuerca 934.

El tornillo 931 está preferiblemente incorporado al dispositivo de soporte 91 de modo que no pueda girar y está fijado en su posición prevista en el dispositivo de soporte mediante la primera tuerca 932. Dado que el dispositivo de soporte en el ejemplo considerado está formado, como ya se mencionó, por un carril perfilado fabricado, por ejemplo, mediante el proceso de prensado por extrusión, el tornillo 931 se puede fijar en un punto arbitrario a lo largo del dispositivo de soporte. Durante el montaje, una parte del dispositivo de soporte 91 está aprisionada entre la cabeza del tornillo y la primera tuerca. El soporte 92 del módulo fotovoltaico está fijado al eje del tornillo 931 mediante la segunda tuerca 933 y la tercera tuerca 934. En este caso, una parte del soporte 92 del módulo fotovoltaico está aprisionada entre la segunda tuerca y la tercera tuerca. De la distancia entre la primera tuerca 932 y la segunda tuerca 933 depende qué tan grande es la distancia entre el dispositivo de soporte 91 y el soporte 92 del módulo fotovoltaico. En caso necesario, la distancia entre el dispositivo de soporte 91 y el soporte 92 del módulo fotovoltaico se puede ajustar o bien modificar según se desee modificando la distancia entre la primera tuerca 932 y la segunda tuerca 933.

Como se observa en las Figuras 9A a 9C, junto al dispositivo de soporte 91 puede estar previsto un carril 94, y se puede incorporar una rueda 95 al soporte 92 del módulo fotovoltaico, que descansa sobre el carril 94 cuando el mecanismo de ajuste 93 está adecuadamente ajustado y posibilita un movimiento de los módulos fotovoltaicos a lo largo del carril, mejor dicho, de un respectivo campo de los módulos fotovoltaicos 2. Los campos de los módulos fotovoltaicos 2 se pueden mover en este caso independientemente unos de otros.

En el ejemplo considerado, el carril 94 está suspendido en salientes 911 en forma de gancho del dispositivo de soporte 91 y luego está atornillado a la placa de cabeza 41. Al colgar el carril 94 en el dispositivo de soporte 91, el carril 94 presenta automáticamente la posición relativa prevista con respecto al dispositivo de soporte, por lo que el carril 94 y la rueda 95 se acoplan automáticamente entre sí según lo previsto. En el ejemplo considerado, el carril 94 está formado, al igual que el dispositivo de soporte 91, por un carril perfilado fabricado, por ejemplo, mediante el proceso de prensado por extrusión, que se extiende sobre todos los pilotes 4 de una fila de pilotes R4, R5, R6 y está preferiblemente unido con cada uno de los pilotes 4. Sin embargo, en este caso, el carril puede estar compuesto por varias piezas individuales más cortas.

El carril 94 y la rueda 95 son componentes opcionales de la instalación que no deben preverse. Los campos de módulos fotovoltaicos 2 están adecuadamente soportados por los pilotes 4 incluso sin carriles ni ruedas, pero no pueden moverse con respecto a los pilotes sin carriles y ruedas.

El mecanismo de ajuste 93 está configurado de tal manera que mediante el mismo se puede realizar una colocación de la rueda 95 en el carril 94 y un levantamiento de la rueda del carril.

La capacidad de levantamiento de la rueda del carril resulta ventajosa en varios aspectos. De este modo, por un lado, se puede aliviar la carga de las ruedas, relativamente sensibles, en momentos en los que no tiene lugar un desplazamiento de los módulos fotovoltaicos. Y, por otra parte, en este estado se pueden realizar el desmontaje y montaje de los carriles y de las ruedas, lo cual resulta ventajoso, por ejemplo, cuando es necesario realizar trabajos en los carriles y/o las ruedas y, además, permite que los carriles y las ruedas puedan montarse solo cuando sea necesario e inmediatamente después volver a desmontarse.

La instalación fotovoltaica descrita anteriormente resulta ventajosa en varios aspectos. Permite un uso muy eficiente de la luz solar para generar electricidad y, al mismo tiempo, un uso eficiente del suelo cubierto por la instalación fotovoltaica. En caso necesario, se pueden desplazar piezas de la instalación fotovoltaica con un esfuerzo razonable, siendo los carriles y las ruedas necesarios para ello componentes opcionales de la instalación, que se pueden montar y desmontar rápida y fácilmente incluso mientras la instalación fotovoltaica está en funcionamiento.

Lista de símbolos de referencia

	1	Instalación fotovoltaica
	2	Campo de módulo fotovoltaico
5	3	Módulo fotovoltaico
	4	Pilote
	5	Fondo
	6	Dispositivo de sujeción
	7	Elemento de conexión
10	7'	Elemento de conexión
	8	Elemento de acoplamiento
	9	Mecanismo de acoplamiento
	41	Placa de cabeza
	61	Cuña de sujeción
15	62	Placa de sujeción
	63	Tornillo
	91	Dispositivo de soporte
	92	Soporte del módulo fotovoltaico
	93	Mecanismo de ajuste
20	94	Carril
	95	Rueda
	611	Placa base de 61
	612	Elevación en forma de V de 61
	911	Saliente en forma de gancho
25	921	Dispositivo de sujeción
	922	Rueda
	931	Tornillo
	932	Primera tuerca
	932	Segunda tuerca
30	933	Tercera tuerca
	R1, R2, R3	Filas de módulos fotovoltaicos
	R4, R5, R6	Filas de pilotes

REIVINDICACIONES

1. Instalación fotovoltaica para la generación de energía solar, con una pluralidad de módulos fotovoltaicos,
- 5 - en donde los módulos fotovoltaicos (3) están ensamblados en al menos una fila de módulos fotovoltaicos (R1, R2, R3), comprendiendo cada una de las filas de módulos fotovoltaicos al menos tres módulos fotovoltaicos dispuestos en serie,
- 10 - en donde los módulos fotovoltaicos de cada fila de módulos fotovoltaicos están unidos entre sí de tal manera que el ángulo entre módulos fotovoltaicos vecinos es al menos parcialmente menor que 180° y la fila de módulos fotovoltaicos presenta, por lo tanto, una sección transversal arqueada, caracterizada por que
- los módulos fotovoltaicos más exteriores de cada una de las filas de módulos fotovoltaicos están colocados sobre una base (4) unida al fondo (5) mediante un mecanismo de acoplamiento (9) reconfigurable y/o ajustable, y
- la base (4) está formada por una pluralidad de pilotes (4) anclados en el fondo (5).
- 15 2. Instalación fotovoltaica según la reivindicación 1, en la que el mecanismo de acoplamiento (9) comprende un dispositivo de soporte (91) unido con la base (4), un soporte (92) del módulo fotovoltaico unido con el módulo fotovoltaico (3) más externo de la serie de módulos fotovoltaicos (R1, R2, R3) y un mecanismo de ajuste (93) dispuesto entre ellos, a través del cual se puede cambiar la posición relativa del soporte del módulo fotovoltaico con relación al dispositivo de soporte.
- 20 3. Instalación fotovoltaica según la reivindicación 2, en donde se puede incorporar un carril (94) a la base (4) y/o al dispositivo de soporte (91), y se puede montar una rueda (95) en el soporte (92) del módulo fotovoltaico que con un ajuste correspondiente del mecanismo de ajuste (93) se apoya sobre el carril y permite un movimiento de los módulos fotovoltaicos (3) a lo largo del carril.
- 25 4. Instalación fotovoltaica según la reivindicación 3, en donde el mecanismo de ajuste (93) está configurado de tal manera que la rueda (95) se puede colocar en el carril (94) y se puede realizar un levantamiento de la rueda del carril.

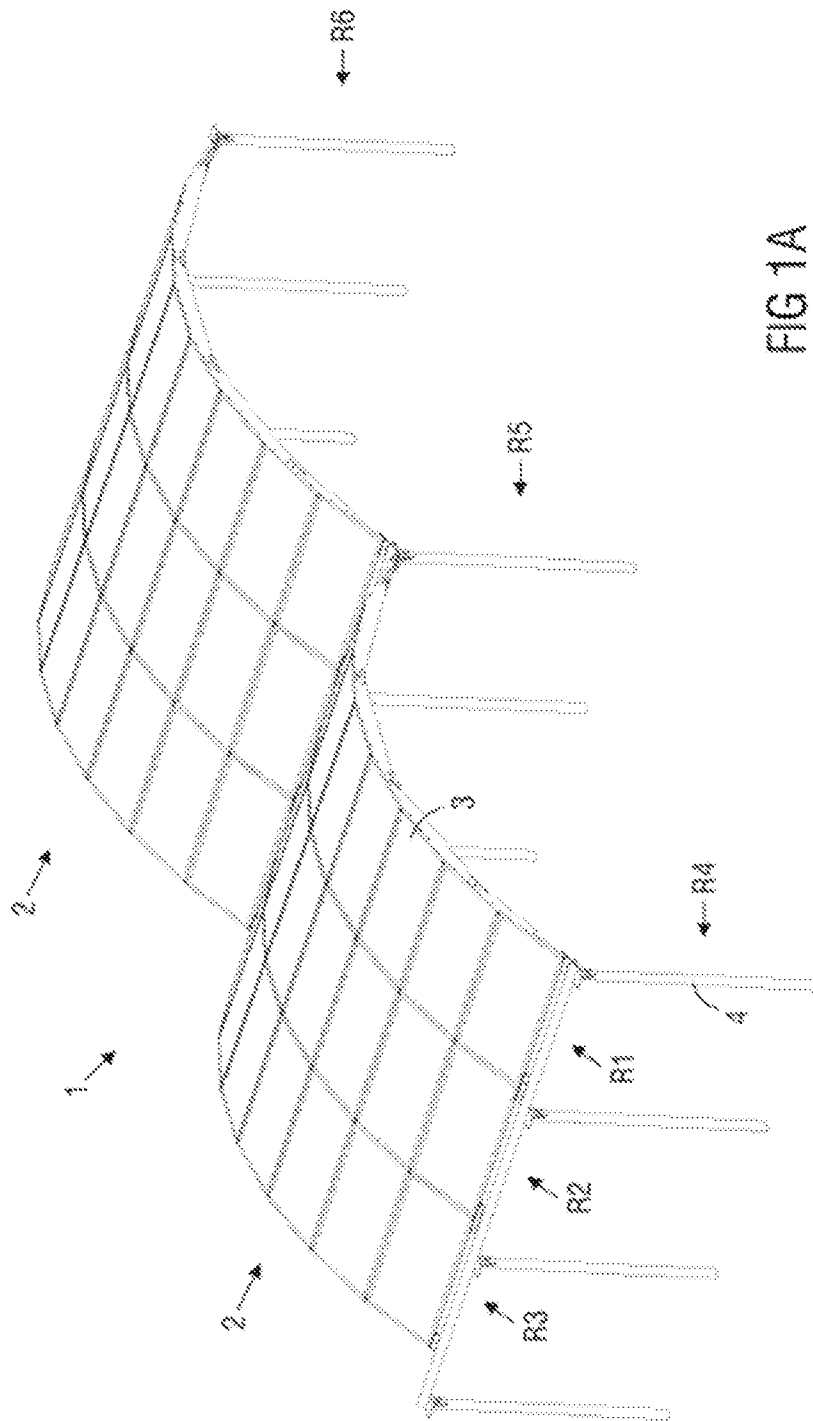


FIG 1A

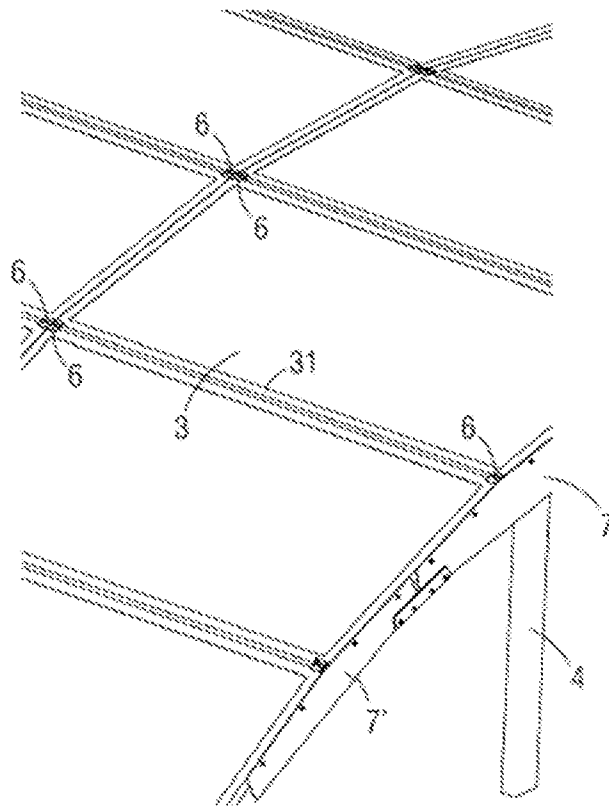
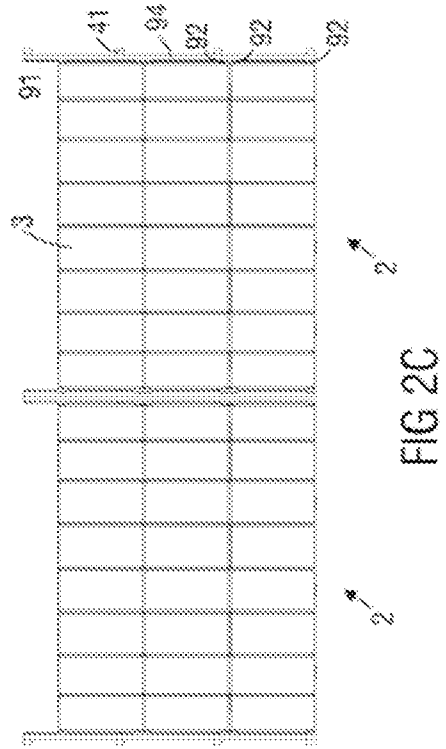
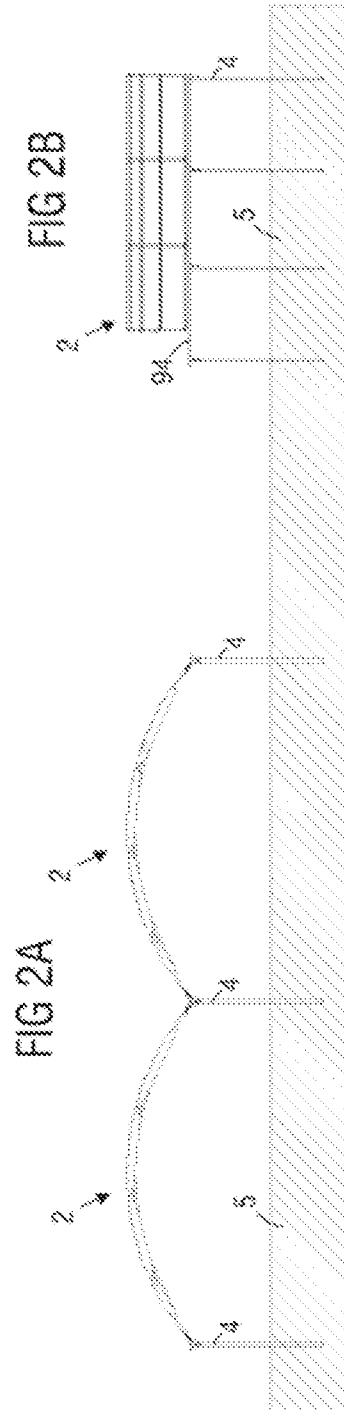
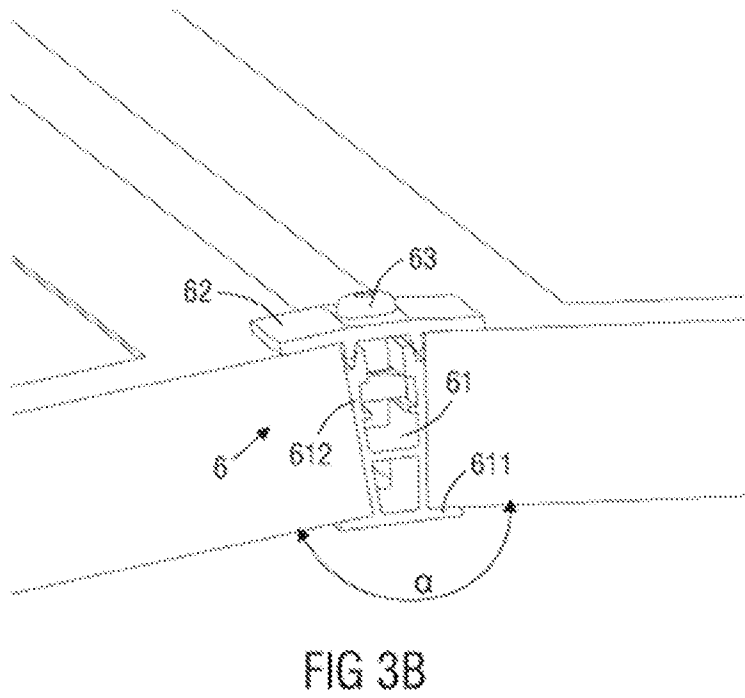
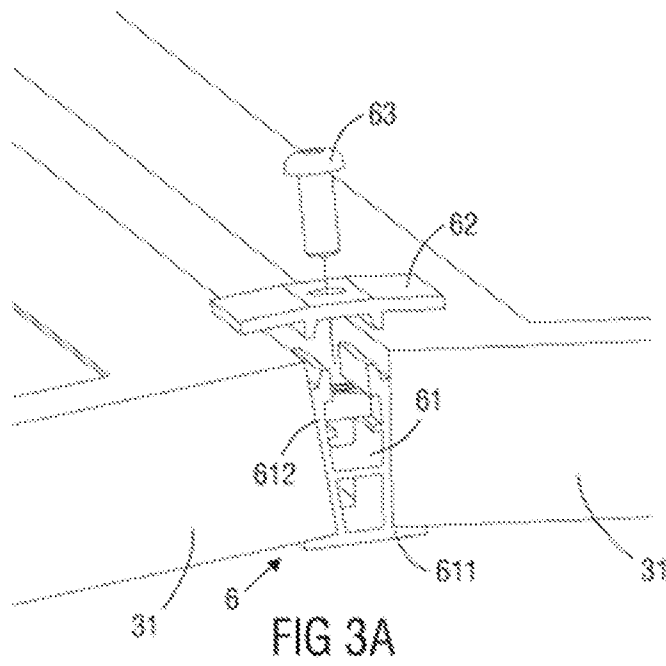
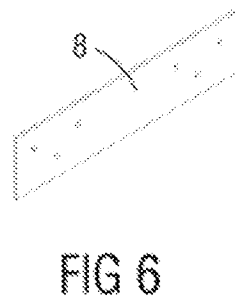
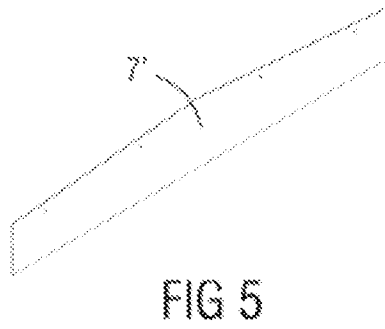
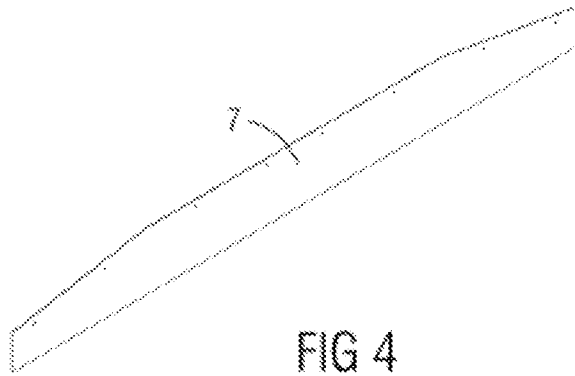


FIG 1B







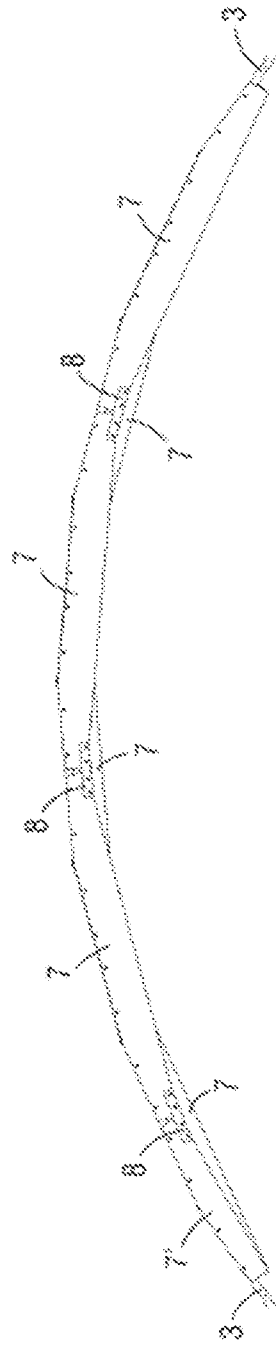


FIG 7

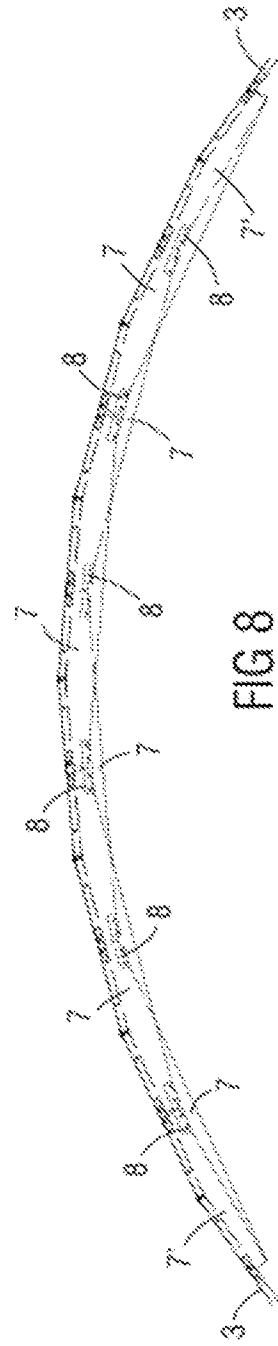


FIG 8

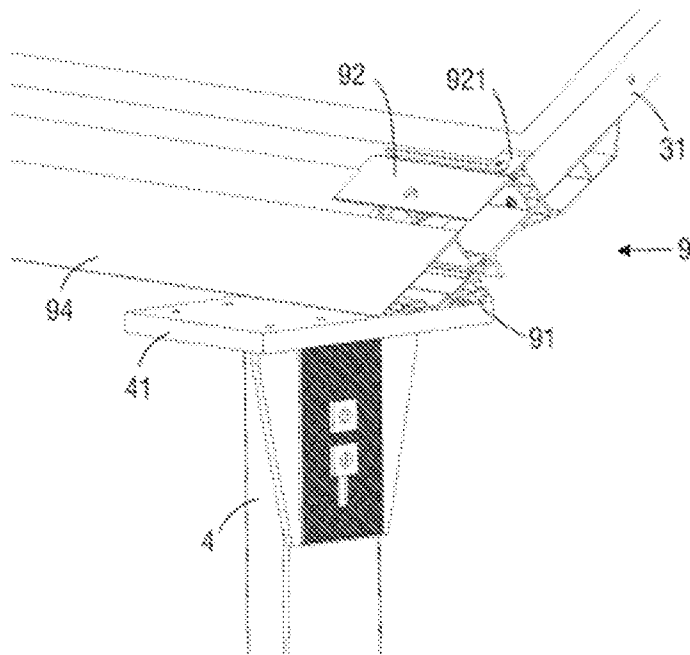


FIG 9A

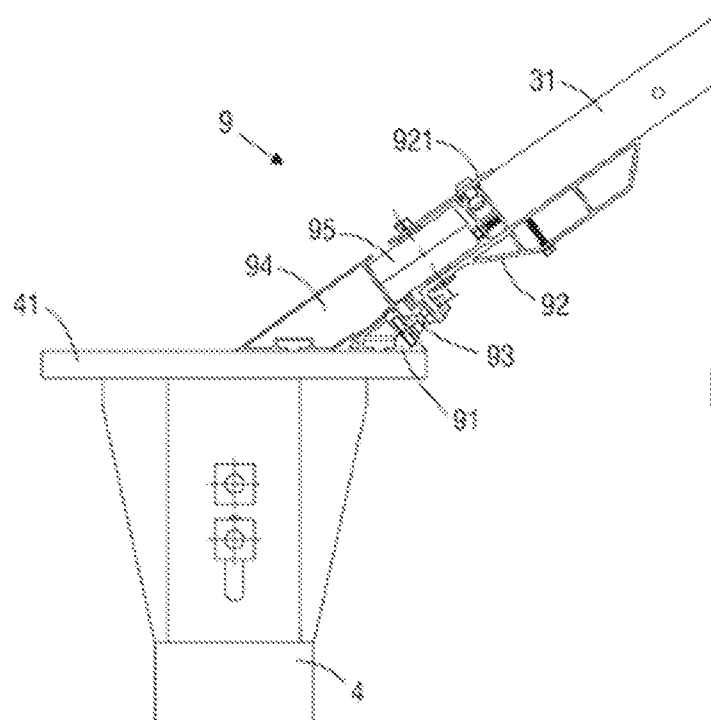
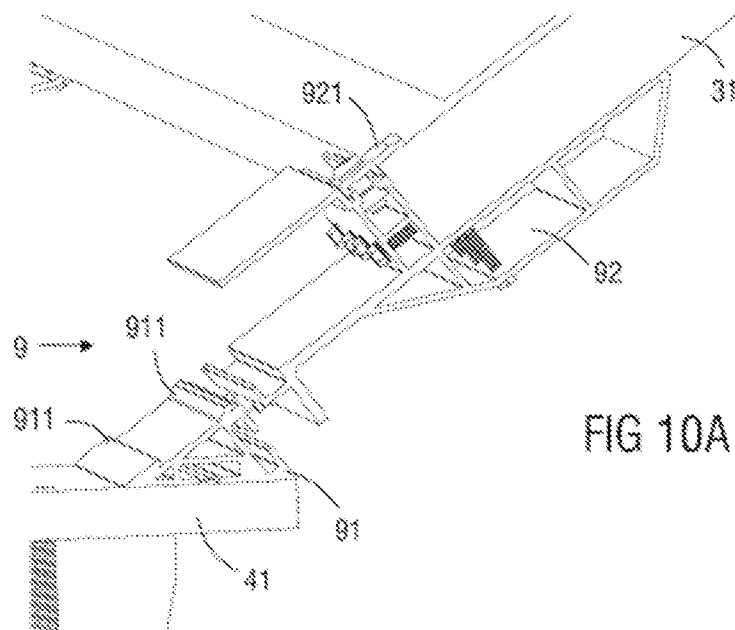
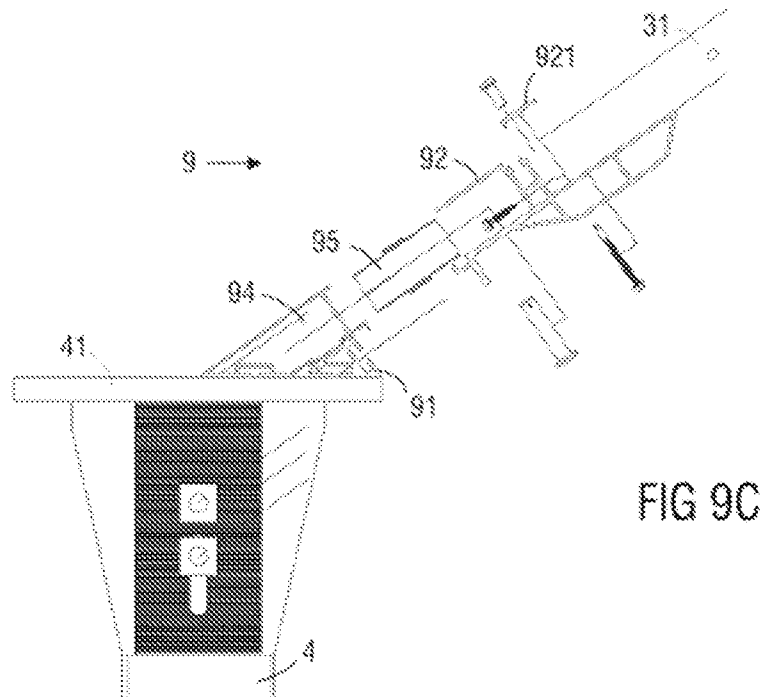


FIG 9B



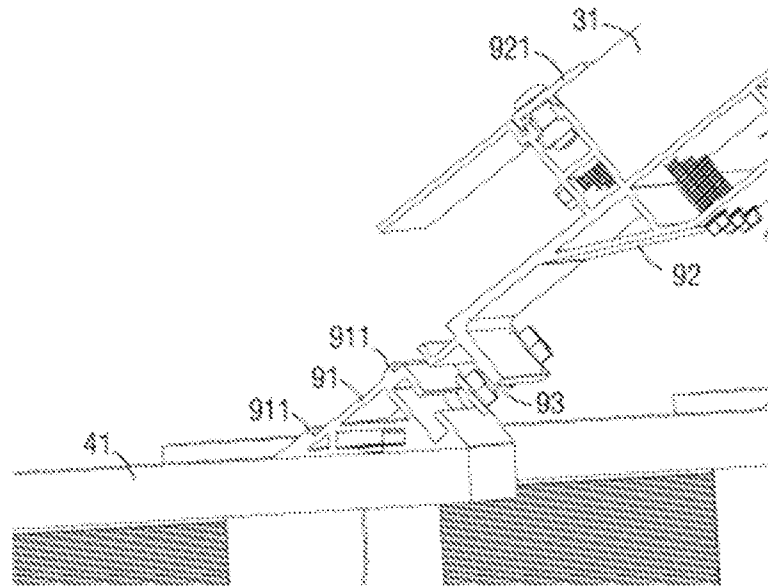


FIG 10B

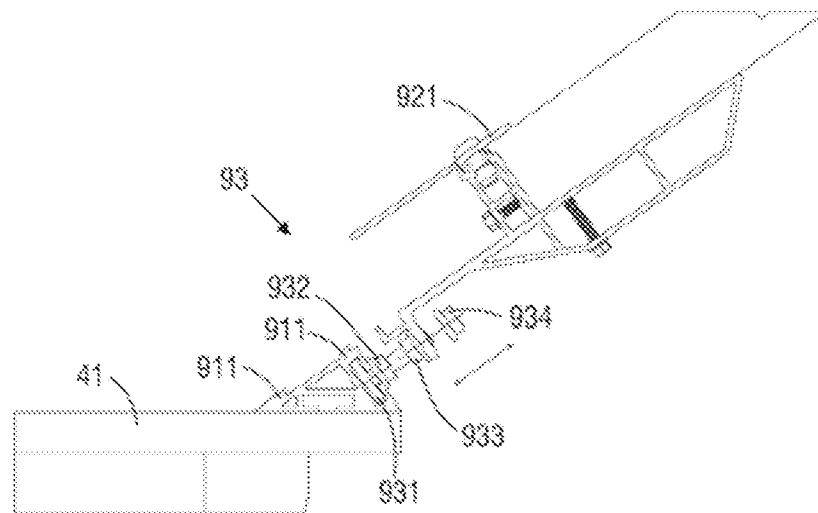


FIG 10C