

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 081**

51 Int. Cl.:

F24S 23/74 (2008.01)

F24S 30/425 (2008.01)

F24S 20/55 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.10.2015 PCT/EP2015/075197**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.05.2016 WO16066781**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2015 E 15788009 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 3213007**

54 Título: **Dispositivo para concentrar la radiación solar con cojín concentrador inflable**

30 Prioridad:

31.10.2014 EP 14191252

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

10.06.2019

73 Titular/es:

**HELIOVIS AG (100.0%)
Objekt M16, IZ NÖ Süd, Straße 2d
2351 Wiener Neudorf , AT**

72 Inventor/es:

**STÖGER, ELMAR y
TIEFENBACHER, FELIX**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 716 081 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 para concentrar la radiación solar con cojín concentrador inflable

5 La invención se refiere a un dispositivo para concentrar la radiación solar en un absorbedor, que comprende un cojín concentrador inflable, que presenta un elemento de lámina cobertora con una ventana de entrada translúcida para el acoplamiento de radiación solar y una lámina reflectora que divide el cojín concentrador en al menos dos cavidades para concentrar la radiación solar en un absorbedor, con un dispositivo pivotante, con el que el cojín concentrador puede girar, particularmente alrededor de su eje longitudinal, y con un dispositivo de sujeción montado en el
10 dispositivo pivotante para sostener el cojín concentrador, cuyo dispositivo de sujeción presenta un larguero superior, que se extiende en la dirección longitudinal del cojín concentrador para suspender el absorbedor, en el que el larguero superior está dispuesto en una abertura de paso superior sustancialmente hermética al aire del cojín concentrador.

15 A partir del documento WO 2012/145774 se ha dado a conocer un dispositivo genérico para la concentración de la radiación solar en un absorbedor. El dispositivo comprende un concentrador inflable, que está formado por una funda tubular alargada, sustancialmente cilíndrica, hecha de una pluralidad de elementos de lámina. El cojín presenta una ventana de entrada translúcida en la parte superior para el paso de la radiación solar. Además, está prevista una lámina reflectora con la que el cojín se divide en al menos dos cámaras de presión separadas. La
20 lámina reflectora presenta una superficie de espejo con la que la radiación solar acoplada se reúne en la dirección de un absorbedor. Para el anclaje del concentrador se dispone de una estructura de anclaje. La estructura de anclaje presenta un sistema de seguimiento que consiste en varios anillos de seguimiento para hacer que el concentrador con forma de cojín siga el recorrido del sol. En la realización conocida, el absorbedor se suspende en la estructura de anclaje mediante una suspensión del absorbedor alargada. La suspensión del absorbedor pasa en
25 la zona de la ventana de entrada a través de una abertura de montaje del cojín concentrador. Para evitar que el aire salga del cojín concentrador, la abertura de montaje está sellada hacia todos los lados. Para este propósito, se previó un sistema de burletes, en el que las secciones del cojín concentrador adyacente a la apertura de montaje se doblan alrededor de un burlete y se fijan mediante placas de sujeción de la suspensión del absorbedor dispuestas en el lado interior y exterior del cojín concentrador. Por tanto, el cojín concentrador está firmemente conectado con la
30 suspensión del absorbedor en la zona de la apertura de montaje, por lo que las fuerzas que actúan sobre el cojín concentrador se transfieren a través de la suspensión del absorbedor. Esta realización ha demostrado ser muy ventajosa para mantener el cojín concentrador en la posición deseada. En experimentos a largo plazo, sin embargo, se observó que la eficiencia de la conversión de energía durante el funcionamiento del cojín concentrador disminuyó con el tiempo.

35 En los documentos WO 2012/083321 A1, CH 704 394 A2, US 2010/229850 A1, US 2011/277815 A1 y WO 2013/074790 A1 se describen reflectores o concentradores de otro tipo.

40 Sin embargo, el objetivo de la presente invención es eliminar o mitigar las desventajas del estado de la técnica. Por lo tanto, la invención tiene particularmente como objetivo proporcionar un dispositivo del tipo mencionado inicialmente, con el que se puede mantener la eficiencia del cojín concentrador en gran medida en funcionamiento continuo.

45 Este objetivo se resuelve mediante un dispositivo con las características de la reivindicación 1. Las realizaciones preferidas de la invención se especifican en las reivindicaciones dependientes.

Según la invención, está previsto un dispositivo de ajuste entre el larguero superior del dispositivo de sujeción y el dispositivo pivotante, con lo que se puede ajustar la distancia entre el larguero superior y el dispositivo de pivotante.

50 La eficiencia del cojín concentrador alargado, que con preferencia es sustancialmente cilíndrico en sección transversal, está influenciada por una variedad de factores, que también se superponen de una manera compleja. Sin embargo, en pruebas exhaustivas, se ha encontrado sorprendentemente que la eficiencia del cojín concentrador puede mantenerse en gran medida durante el uso a largo plazo, cuando se realiza un ajuste de altura del larguero superior, en función de su posición operativa. Se observó que los materiales (plásticos) del cojín concentrador
55 tienden a fluir. Esto se aplica en particular al material plástico del elemento de lámina cobertora, que preferentemente está fabricado de etileno tetrafluoroetileno (ETFE). La fluencia del material plástico actúa en la transmisión de fuerza entre el elemento de lámina cobertora del cojín concentrador y el larguero superior, produciendo una componente de fuerza vertical en el larguero superior que hace que el larguero superior se abombe. De esta manera, el absorbedor suspendido en el larguero superior en la cavidad superior del cojín concentrador está dispuesto al menos parcialmente fuera de la zona de focalización de la lámina reflectora. Esto tiene un efecto negativo en la eficiencia de la conversión de energía. Mediante el ajuste manual o automático del larguero superior en relación con el dispositivo pivotante, se puede garantizar de forma permanente la alineación esencialmente horizontal del larguero superior. Esto permite colocar el absorbedor de forma fiable en el punto focal de la lámina reflectora curvada entre las cámaras de presión del cojín concentrador, incluso si el material plástico del
60 elemento de lámina cobertora está sujeto a un proceso de envejecimiento o de fluencia. El dispositivo de ajuste se puede montar entre el dispositivo pivotante y el dispositivo de sujeción con poco esfuerzo, de manera que apenas
65

aumenta el esfuerzo de fabricación. Por tanto, la eficiencia del cojín concentrador puede aumentar de una manera considerablemente más económica mediante la disposición del dispositivo de ajuste que mediante otras medidas, como el uso de dispositivos de sujeción más rígidos. Esto significa que los costes de producción pueden mantenerse particularmente bajos.

5 Según una realización particularmente preferida de la invención, el larguero superior presenta al menos dos correas longitudinales extendidas en la dirección longitudinal del cojín concentrador, en particular, conectadas entre sí mediante varillas de relleno, que están conectadas cada una a un borde longitudinal del elemento de lámina cobertora que delimita la abertura de paso superior, en el que el dispositivo de ajuste está conectado con una de las
10 correas longitudinales del larguero superior, preferentemente con dos correas longitudinales del larguero superior. Como en el estado de la técnica del documento WO 2012/145774, el dispositivo de sujeción pasa a través de una abertura de paso del cojín concentrador, que está sellada hacia todos los lados, estando el absorbedor suspendido en la cavidad superior del cojín concentrador en el larguero superior del dispositivo de sujeción. A diferencia de ello, el larguero según la invención presenta al menos dos correas longitudinales que están orientadas a una distancia
15 una hacia la otra en relación con la dirección circunferencial del cojín concentrador. Entre las correas longitudinales está prevista preferentemente una tira de lámina de sellado que actúa de puente sobre la abertura de paso superior del cojín concentrador. En esta realización, las correas longitudinales están conectadas sustancialmente de manera hermética con los bordes longitudinales del elemento de lámina cobertora adyacente a la abertura de paso superior. Por otro lado, las correas longitudinales están sustancialmente conectadas de manera hermética con las zonas del
20 borde lateral de la tira de lámina de sellado, que preferentemente se extiende entre las correas longitudinales sustancialmente a lo largo de todo el ancho de la abertura de paso. Las correas longitudinales están formadas preferentemente por elementos en forma de barra que, presentan una sección transversal sustancialmente circular. Como resultado de la disposición de la tira de lámina de sellado, la abertura de paso entre las correas longitudinales del larguero superior es sustancialmente hermética, de modo que no es necesario realizar la conexión entre las
25 correas longitudinales del larguero superior de manera hermética. La realización presenta una serie de ventajas sobre el estado de la técnica. En primer lugar, es esencial que la realización del larguero superior esté configurada con dos correas longitudinales para dos conexiones entre el larguero y el cojín concentrador. Esto significa que las fuerzas que actúan sobre el cojín concentrador durante el funcionamiento, por ejemplo, las fuerzas del viento, pueden absorberse con particular eficiencia. Una ventaja particular es que el concentrador con forma de cojín o tubo se puede mantener en gran medida libre de deformaciones durante el funcionamiento. Esto permite mantener con
30 precisión la curvatura cóncava de la lámina reflectora entre la cavidad superior e inferior del concentrador, de modo que la focalización de la radiación solar tenga lugar en el absorbedor con una alta eficiencia. Para recibir cargas operativas, es particularmente ventajoso que las correas longitudinales formen los bordes longitudinales exteriores del larguero superior, de modo que la anchura del larguero superior se corresponda sustancialmente con la anchura de la abertura de paso. Debido a la favorable introducción de fuerza en el larguero superior, también se puede lograr una realización de peso reducido, en la que, se puede prescindir particularmente de las placas de sujeción previstas en el estado de la técnica para sujetar los burletes. Además, la tira de lámina de sellado entre los bordes
35 longitudinales opuestos del elemento de lámina cobertora tiene la ventaja de que la abertura de paso puede cerrarse de forma fiable y sustancialmente hermética, por lo que la realización como elemento de lámina, es decir, como elemento flexible, particularmente hecho de material plástico, supone un ahorro de peso. Otra ventaja particular es que la tira de lámina de sellado se adapta de forma óptima a la entrada de la radiación solar en el concentrador, en la que la presión en la cavidad superior hace que la tira de lámina de sellado se encuentre preferentemente en un estado tensado y curvado hacia fuera.

45 Para ajustar la altura del larguero superior en el dispositivo pivotante, es ventajoso que el dispositivo de ajuste esté conectado con una de las correas longitudinales del larguero superior, preferentemente con las dos correas longitudinales del larguero superior.

50 Para aumentar la eficiencia del concentrador, es ventajoso que la tira de lámina de sellado esté hecha de un material plástico transparente, en particular, de etileno-tetrafluoroetileno (ETFE). Por tanto, la tira de lámina de sellado continúa de manera preferente, sustancialmente sin interrupción, la ventana de entrada translúcida del elemento de lámina cobertora, que se extiende a ambos lados de la abertura de paso superior del cojín concentrador. De esta manera, la radiación solar puede pasar a través de la tira de lámina de sellado hasta el absorbedor, que está suspendido en el larguero superior en la cavidad superior del cojín concentrador. Preferentemente el elemento de
55 lámina cobertora, la ventana de entrada y la tira de lámina de sellado están hechos del mismo material. Esto puede aumentar la eficiencia en la conversión de la energía solar.

60 Para aumentar la estabilidad del larguero superior, es ventajoso que el larguero superior tenga al menos otras dos correas longitudinales que se extienden paralelamente a las correas longitudinales en la dirección longitudinal del cojín concentrador. Preferentemente el larguero superior tiene una sección transversal sustancialmente rectangular, en particular, sustancialmente cuadrada, estando las esquinas superiores formadas por las correas longitudinales y las esquinas inferiores por las correas longitudinales adicionales. Para los fines de esta descripción, los términos "arriba" y "abajo" siempre se refieren a la posición operativa del dispositivo.

65 Para lograr un volumen máximo del cojín concentrador dentro del dispositivo pivotante, es ventajoso que las correas longitudinales adicionales del larguero superior estén dispuestas dentro de la cavidad superior del cojín

concentrador. En esta realización, las correas longitudinales se extienden preferentemente en el plano del elemento de lámina cobertora, mientras que las demás correas longitudinales están dispuestas en la cavidad superior del cojín concentrador. La ventaja de esto es que el volumen de instalación disponible se puede aprovechar de forma óptima dentro del dispositivo pivotante.

5 Para la formación del larguero superior como una viga en celosía, es ventajoso que las correas longitudinales del larguero superior estén conectadas entre sí a través de varillas de relleno, estando previstas preferentemente varillas de relleno adicionales entre las correas longitudinales y las correas longitudinales adicionales. Sorprendentemente, resultó que la formación del larguero superior como viga en celosía, que es conocida en la industria de la construcción, tiene ventajas particulares para la aplicación según la invención del cojín concentrador. Primeramente, los bordes longitudinales del elemento de lámina cobertora pueden conectarse de forma sencilla y fiable con las cuerdas longitudinales del larguero superior de manera sustancialmente hermética. En segundo lugar, la luz solar puede entrar en el cojín concentrador entre las correas longitudinales y las varillas de llenado, aumentando la cantidad de luz disponible para la focalización en el absorbedor. En tercer lugar, estas vigas en celosía están disponibles en una amplia variedad de dimensiones a bajo coste, lo que puede reducir los costes de fabricación del concentrador. En cuarto lugar, la configuración del larguero superior como viga en celosía permite una rigidez óptima del cojín concentrador en su dirección longitudinal, lo que permite reducir al mínimo los efectos de las influencias externas sobre la geometría del cojín concentrador, en particular, sobre la curvatura cóncava de la lámina reflectora.

20 Para conectar el cojín concentrador con el larguero superior, es ventajoso que un elemento de perfil esté dispuesto en las correas longitudinales del larguero superior, que en un lado está unido a un elemento de conexión para una conexión sustancialmente hermética con uno de los bordes longitudinales del elemento de lámina cobertora y en el otro lado está conectado con un elemento de conexión adicional para una conexión sustancialmente hermética con uno de los bordes longitudinales de la tira de lámina de sellado. Los elementos de perfil están previstos preferentemente en los lados superiores de las correas longitudinales y los elementos de unión se extienden en la dirección longitudinal de las correas longitudinales.

30 Con respecto a un diseño estable y económico, es ventajoso que los elementos de perfil se formen en una sola pieza con las correas longitudinales del larguero superior. En esta realización, los elementos del perfil se integran en el larguero superior. Según una realización menos preferida, los elementos de perfil están disponibles como componentes separados, que se fijan a las correas longitudinales.

35 Para sellar la conexión entre el larguero superior y el cojín concentrador, es ventajoso que esté previsto un carril con burlete como elemento de conexión, en el que un elemento tipo burlete está dispuesto en uno de los bordes longitudinales del elemento de lámina cobertora. En esta realización, por lo tanto, está previsto un sistema de burletes entre el cojín concentrador y larguero superior como sellador, que está formado por los elementos tipo burlete y carriles con burlete correspondientes. Los elementos tipo burlete se extienden a lo largo de los bordes longitudinales del elemento de lámina cobertora. Están previstos carriles con burletes adecuados en las correas longitudinales del larguero superior, que se extienden en la dirección longitudinal del larguero superior y, por lo tanto, paralelamente a los bordes longitudinales del elemento de lámina cobertora. El elemento tipo burlete tiene una sección transversal mayor que el elemento de lámina cobertora, por lo que el elemento tipo burlete está formado preferentemente con una sección transversal redonda, en particular circular. Debido a la presión en la cavidad superior del cojín concentrador, el elemento de lámina cobertora se encuentra en un estado de tensión, de modo que los elementos tipo burlete en los bordes longitudinales del elemento de lámina cobertora se presionan contra las paredes internas de los carriles con burletes. Esto resulta en una conexión sustancialmente hermética del cojín concentrador con el larguero superior, que ha demostrado ser particularmente fiable.

50 Con el fin de conectar la tira de lámina de sellado de manera sustancialmente hermética con las correas longitudinales del larguero superior, es ventajoso que esté previsto un carril con burlete adicional como un elemento de conexión adicional, en el que otro elemento tipo burlete está dispuesto en uno de los bordes longitudinales de la tira de lámina de sellado. En esta realización, están previstos carriles con burlete en los bordes longitudinales opuestos de cada elemento de perfil, que preferentemente están formados de manera sustancialmente idéntica. Por tanto, cada elemento de perfil está conectado hacia el exterior con uno de los bordes longitudinales del elemento de lámina cobertora y hacia dentro con uno de los bordes longitudinales de la tira de lámina de sellado.

60 Según una realización alternativa de los selladores entre el cojín concentrador y el larguero superior, está prevista una pieza de sujeción para sujetar uno de los bordes longitudinales del elemento de lámina cobertora como elemento de conexión y/o una pieza de sujeción adicional para sujetar uno de los bordes longitudinales de la tira de lámina de sellado. En esta realización, los bordes longitudinales del elemento de lámina cobertora se sujetan adyacentes a la abertura de paso superior para el larguero entre las superficies del asiento de la pieza de sujeción y el elemento de perfil. Con la sujeción, el elemento de lámina cobertora se conecta sustancialmente de manera hermética con el larguero. Por tanto, se puede sujetar la tira de lámina de sellado entre las correas longitudinales del larguero superior mediante piezas de sujeción adicionales en las correas longitudinales del larguero superior de manera sustancialmente hermética.

Para facilitar el montaje del cojín concentrador, es ventajoso que se pueda girar la pieza de sujeción entre una posición que libere el borde longitudinal del elemento de lámina cobertora y una posición que sujete el borde longitudinal del elemento de lámina cobertora y/o que la pieza de sujeción adicional pueda girar entre una posición que libera el borde longitudinal de la tira de lámina de sellado y una posición que sujete el borde longitudinal de la tira de lámina de sellado. En esta realización, las piezas de sujeción están montadas de manera pivotante, de modo que el cojín concentrador se pueda retirar del larguero girando las piezas de sujeción a la posición de desbloqueo. Por el contrario, para una conexión hermética con el larguero, las piezas de sujeción se giran a la posición de sujeción, en la que los bordes longitudinales del elemento de lámina cobertora se fijan firmemente contra las superficies de asiento de los elementos de perfil de las correas longitudinales de los largueros. La conexión entre las piezas de sujeción adicionales y la tira de lámina de sellado se puede realizar y desbloquear de forma correspondiente.

Según otra realización, está previsto un elemento de cremallera como elemento de conexión para la conexión con un elemento de cremallera correspondiente en uno de los bordes longitudinales del elemento de lámina cobertora y/o como elemento de conexión adicional un elemento de cremallera adicional como elemento de conexión para la conexión con un elemento de cremallera adicional correspondiente de la tira de lámina de sellado. En esta realización, los elementos de perfil están provistos de elementos de cremallera en las correas longitudinales, que están fijados particularmente a tiras de lámina estrechas. Estos elementos de cremallera se pueden conectar herméticamente con los elementos de cremallera correspondientes, que están dispuestos en los bordes longitudinales del elemento de lámina cobertora o de la tira de lámina de sellado.

Para aumentar la estabilidad de la unión entre el larguero superior y el dispositivo pivotante, es ventajoso que en las correas longitudinales del larguero superior haya elementos de sujeción, particularmente para la unión positiva con los elementos de sujeción correspondientes para la conexión del dispositivo pivotante. Por tanto, las cargas que actúan sobre el larguero superior se transmiten a las correas longitudinales a través de los elementos de sujeción. La ventaja de esto es que se consigue una toma de carga particularmente buena, lo que evita la deformación del larguero superior. Esto permite que la suspensión del absorbedor en la zona de focalización de la lámina reflectora se mantenga con precisión incluso en condiciones ambientales adversas. Para formar los elementos de sujeción, el elemento de perfil tiene preferentemente aberturas de sujeción que se extienden en la dirección longitudinal del cojín concentrador, en las que se alojan los elementos de sujeción correspondientes para conectar el dispositivo pivotante. Preferentemente, las aberturas de sujeción de los elementos de perfil se extienden en la dirección longitudinal del larguero superior.

Con respecto a una realización de bajo coste y estructuralmente sencilla, es ventajoso que el dispositivo de ajuste para ajustar la distancia entre el larguero superior y el dispositivo pivotante, presente un elemento de ajuste, en particular, sustancialmente perpendicular a la dirección longitudinal del larguero superior, en particular, una varilla roscada. Preferentemente, un extremo del elemento de ajuste está conectado con el dispositivo pivotante y el otro extremo del elemento de ajuste está conectado con una de las correas longitudinales del larguero superior. Para este propósito, el dispositivo pivotante puede presentar un elemento angular con una brida de montaje sustancialmente horizontal, en la que está dispuesto un extremo del elemento de ajuste. Preferentemente, el elemento de ajuste está realizado como una varilla roscada, que es desplazable para ajustar la distancia entre el dispositivo pivotante y el larguero superior en una abertura de sujeción, en particular, en el larguero superior, y fijable en la posición deseada con al menos una tuerca roscada.

Según una realización alternativa preferida, al menos un elemento de palanca oscilante con dos partes laterales unidas entre sí de forma articulada está dispuesto entre el larguero superior y el dispositivo pivotante, en el que un ángulo de apertura entre las partes laterales del elemento de palanca oscilante para ajustar la distancia entre el dispositivo pivotante y el larguero superior es variable. Por tanto, el elemento de palanca oscilante está dispuesto de manera giratoria entre un primer estado con un ángulo de apertura más pequeño de las partes laterales, en el que el larguero superior está más alejado del punto de fijación en el dispositivo pivotante, y un segundo estado con un ángulo de apertura más grande de las partes laterales, en el que el larguero superior está dispuesto más cercano al punto de fijación del dispositivo pivotante. Preferentemente, el elemento de palanca oscilante está realizado para un ajuste sustancialmente continuo entre una distancia máxima y una distancia mínima entre el larguero superior y el dispositivo pivotante. El elemento de palanca oscilante está preferentemente conectado con un elemento de bloqueo para fijar el elemento de palanca oscilante con un ángulo de apertura determinado.

Para poder adaptar la distancia entre el miembro longitudinal superior y el dispositivo pivotante de una manera sencilla, es ventajoso que al menos un elemento de palanca oscilante esté acoplado para cambiar el ángulo de apertura con un elemento de ajuste, que preferentemente esté dispuesto en un plano sustancialmente paralelo a la dirección longitudinal del larguero superior. La ventaja es que el ajuste se puede realizar con poca fuerza de accionamiento. Preferentemente, en esta realización está prevista una traslación entre el ajuste del elemento de ajuste y el giro del elemento de palanca oscilante. Como elemento de ajuste se utiliza preferentemente una varilla roscada.

Para acercar o alejar el larguero superior al dispositivo pivotante, es ventajoso que dos elementos de palanca oscilante dispuestos en las correas longitudinales del larguero superior estén conectados entre sí mediante una biela

que se acopla preferentemente con el elemento de ajuste. Por tanto, se prevén elementos de palanca oscilante en las correas longitudinales opuestas, extendiéndose una biela entre los elementos de palanca oscilante. Esto permite acoplar los elementos de la palanca oscilante de manera que la distancia entre el larguero superior y el dispositivo pivotante a ambos lados pueda modificarse en la misma medida. A efectos de la presente descripción, la distancia entre el larguero superior y el dispositivo pivotante se define como la distancia más corta entre la parte superior del larguero superior y la parte inferior del dispositivo pivotante.

Para la transmisión de fuerzas entre el larguero superior y el dispositivo pivotante, es ventajoso que en cada correa longitudinal estén fijados dos elementos de palanca oscilante, separados en la dirección longitudinal del larguero superior y preferentemente acoplados entre sí a través del elemento de ajuste.

Para evitar una deformación no deseada del larguero superior durante el funcionamiento sin la participación del personal operador, es ventajoso que el dispositivo de ajuste presente un elemento de accionamiento con el cual la distancia entre el dispositivo pivotante y el larguero superior sea ajustable de manera automática en función de la condición de carga del larguero superior. En esta realización, la distancia entre el dispositivo pivotante y el larguero superior se ajusta automáticamente durante el funcionamiento para mantener el larguero superior prácticamente libre de deformaciones entre los puntos de fijación en el dispositivo pivotante. Para este propósito, el elemento de accionamiento está dispuesto para detectar la condición de carga del larguero superior causado por la sujeción del cojín concentrador en el larguero superior, es decir, particularmente por la fuerza vertical debida a la fluencia del cojín concentrador. En función de las condiciones de carga, la distancia entre el dispositivo pivotante y el larguero superior se modifica de manera automática.

Según una realización particularmente preferida, se prevé un elemento de resorte como elemento de accionamiento, mediante el cual la distancia entre el dispositivo pivotante y el larguero superior puede ajustarse frente a la fuerza del elemento de resorte, en función de las condiciones de carga del larguero superior. Debido a la fluencia del material plástico junto a la abertura de paso superior del cojín concentrador, se ejerce una fuerza adicional, particularmente en dirección vertical, sobre el larguero superior, que provoca la compresión del elemento de resorte, acercando el larguero superior al dispositivo pivotante contra la acción del resorte. De esta manera, se logra un equilibrio de fuerzas, que mantiene el larguero superior siempre a la distancia óptima del dispositivo pivotante, de modo que se evita de manera confiable la flexión del larguero en su dirección longitudinal. Esto permite que el absorbedor en la parte inferior del larguero superior se mantenga con exactitud en la zona de focalización del reflector o de la película de espejo.

Para permitir que el cojín concentrador siga el recorrido del sol, es decir, la posición en ese momento del sol sobre la ubicación, es ventajoso que el dispositivo pivotante presente al menos un elemento pivotante que rodee el cojín concentrador en su dirección circunferencial, en particular, un anillo giratorio, en el que el larguero superior del dispositivo de sujeción está suspendido mediante el dispositivo de ajuste en el elemento pivotante. Estos anillos giratorios son conocidos en el estado de la técnica, véase, p. ej., el documento WO 2012/145774. El larguero superior está dispuesto preferentemente en el lado interior del elemento pivotante, pudiéndose ajustar el larguero superior en altura, es decir, en dirección vertical, mediante el dispositivo de ajuste.

Para la eliminación de las cargas que actúan sobre el cojín concentrador, tales como las cargas de viento, es ventajoso que esté prevista una pluralidad de espacios separados en la dirección longitudinal de los elementos pivotantes del cojín concentrador, en particular, anillos giratorios, estando previsto en cada caso un dispositivo de ajuste entre el larguero superior y los elementos pivotantes, en particular, los anillos giratorios. Por tanto, el larguero está sujeto a los elementos giratorios en intervalos fijos, pasando el cojín concentrador a través de los elementos pivotantes individuales. El larguero superior está preferentemente suspendido en cada elemento pivotante, estando previsto un número correspondiente de dispositivos de ajuste entre el larguero superior y los elementos pivotantes. De este modo, las distancias entre el larguero superior y los elementos pivotantes individuales pueden ajustarse individualmente, de manera que el larguero superior se puede mantener en la alineación rectilínea deseada, en particular, sustancialmente horizontal, en la zona de focalización de la película de espejo.

Con el fin de absorber las cargas que actúan sobre el cojín concentrador y, evitar de esa manera una deformación no deseada del cojín concentrador durante el funcionamiento en medida de lo posible, es ventajoso que un larguero inferior del dispositivo de sujeción esté dispuesto en una abertura de paso inferior del cojín concentrador, sellada de manera sustancialmente hermética, estando prevista entre el larguero inferior del dispositivo de sujeción y el dispositivo pivotante un dispositivo de ajuste adicional para ajustar la distancia entre el larguero inferior y el dispositivo pivotante. Por tanto, el cojín concentrador en esta realización está fijado a al menos dos largueros, de manera preferente exactamente dos. Esta realización también dispone de un dispositivo de ajuste adicional para ajustar la distancia entre el larguero inferior y el dispositivo pivotante, que puede ser idéntico al dispositivo de ajuste entre el larguero superior y el dispositivo pivotante. Por tanto, las realizaciones preferidas del dispositivo de ajuste descritas anteriormente pueden referirse los dispositivos de ajuste adicionales entre el larguero inferior y el dispositivo pivotante.

En esta realización, es particularmente ventajoso que la abertura de paso inferior esté prevista en un elemento de lámina del fondo del cojín concentrador adyacente a la cavidad inferior. Ventajosamente, el cojín concentrador está,

por lo tanto, fijado en la parte superior y en la parte inferior del mismo, mientras que los lados longitudinales del cojín concentrador, en particular, en la zona de los bordes longitudinales de la lámina reflectora, están dispuestos de manera expansible en la dirección radial. Como resultado, se puede liberar una expansión térmica del cojín concentrador, en particular, en la zona de la lámina reflectora, por lo que se mantiene con precisión la geometría cóncava de la lámina reflectora para agrupar la radiación solar en el absorbedor.

Para unir el cojín concentrador al dispositivo de sujeción, es particularmente ventajoso que el larguero superior conectado con el elemento de lámina cobertora y el larguero inferior conectado con el elemento de lámina del fondo del cojín concentrador estén formados de manera sustancialmente idéntica. Preferentemente, el larguero superior y el larguero inferior están formados a modo de vigas en celosía, pasando el larguero superior pasa a través de la abertura de paso en el elemento de lámina cobertora y el larguero inferior a través de la abertura de paso inferior en el elemento de lámina del fondo.

Con el fin de garantizar la geometría del cojín concentrador y la disposición del absorbedor incluso a altas cargas externas, el larguero superior y/o el larguero inferior se extiende preferentemente al menos sobre más de la mitad de la longitud del cojín concentrador, extendiéndose el larguero superior y/o el larguero inferior preferentemente entre una pieza final anterior y una pieza final posterior en las caras frontales del cojín concentrador. Es, por tanto, particularmente ventajoso que el larguero superior y el larguero inferior se extiendan a lo largo de toda la longitud del cojín concentrador. En esta realización, los largueros terminan preferentemente adyacentes a las piezas finales del cojín concentrador, con lo que las cavidades superior e inferior del cojín concentrador están selladas sustancialmente de manera hermética.

Para anclar el dispositivo pivotante a una estructura de fondo, se proporciona particularmente un dispositivo de anclaje, que preferentemente presenta un dispositivo de suspensión para suspender el dispositivo pivotante. En el estado de la técnica del documento WO 2012/145774 está previsto una estructura de anclaje para anclar el concentrador. La estructura de anclaje presenta un sistema de seguimiento para hacer que el concentrador con forma de cojín siga el recorrido del sol. El sistema de seguimiento consiste en varios anillos de seguimiento que rodean el cojín concentrador, los cuales están montados de manera giratoria mediante dispositivos rodantes. Los anillos de seguimiento se apoyan en elementos de base del lado del fondo. Sin embargo, las pruebas han demostrado que los anillos de seguimiento apoyados en el fondo están expuestos a momentos de vuelco elevados durante el funcionamiento, en particular, debido a las cargas del viento. Para soportar las cargas durante el funcionamiento, los anillos de seguimiento tuvieron que ser comparativamente macizos. Sin embargo, en la realización anterior, las cargas externas no pudieron mantenerse completamente alejadas del concentrador tubular y de la estructura de anclaje. Como resultado de las influencias externas, se observaron estados de deformación del concentrador durante el funcionamiento. Sin embargo, dichas deformaciones podrían acortar la vida útil del concentrador o causar daños. Sin embargo, lo más importante es que los efectos sobre la geometría de la lámina reflectora curva pueden reducir la eficiencia del concentrador. Además, la suspensión para el absorbedor no siempre se mantuvo completamente en la zona de focalización de la lámina reflectora. Esto también tiene un efecto negativo en la eficiencia del concentrador. Para mejorar la absorción de las cargas externas, en particular, las cargas de viento, es aconsejable que el dispositivo de anclaje esté provisto de un dispositivo de suspensión para suspender el dispositivo pivotante. Al contrario de lo que ocurre con la técnica anterior, el dispositivo pivotante y el dispositivo de sujeción para el cojín concentrador ya no se apoya en el fondo desde la parte inferior, sino que está suspendido en el lado superior de un dispositivo de suspensión. Por tanto, el dispositivo de suspensión soporta sustancialmente el dispositivo pivotante, sobre el cual se fija el cojín concentrador en el estado operativo. El dispositivo pivotante está configurado para girar el cojín concentrador, preferentemente alrededor de su eje longitudinal. Para los fines de esta descripción, la suspensión del dispositivo pivotante significa que los puntos de unión entre el dispositivo de suspensión y el dispositivo pivotante están dispuestos exclusivamente sobre un nivel que presenta el centro de gravedad del dispositivo pivotante. Los términos "arriba" e "abajo" se refieren a la posición de funcionamiento del dispositivo. Este diseño tiene la ventaja particular de que las cargas externas, tales como las fuerzas del viento, pueden ser absorbidas de manera particularmente eficiente y transferidas a una base en el sitio. Una ventaja particular es que el concentrador con forma de cojín o tubo se puede mantener en gran medida libre de influencias externas. Esto permite mantener con precisión la curvatura cóncava de la lámina reflectora entre el espacio de presión superior e inferior del concentrador, de modo que la focalización de la radiación solar tenga lugar en el absorbedor con una alta eficiencia. Además, la configuración según la invención es ventajosa en el sentido de que el dispositivo pivotante puede realizarse más esbelto que en el estado de la técnica. De este modo, se pueden ahorrar costes de material. Además, el grado de sombreado de la lámina reflectora se reduce, lo que aumenta aún más la eficiencia.

Para suspender el dispositivo pivotante para el cojín concentrador, es conveniente que el dispositivo de suspensión presente al menos un marco de soporte, preferentemente una pluralidad de marcos de soporte separados en la dirección longitudinal del cojín concentrador, presentando el al menos un marco de soporte en cada caso al menos un primer elemento del marco en un lado longitudinal del cojín concentrador y un segundo elemento del marco en el otro lado longitudinal del cojín concentrador. Ventajosamente, el marco de soporte puede fabricarse muy bien a partir de perfiles estándar, lo que supone una ventaja considerable en cuanto a los costes incluso en pequeñas cantidades.

Para aumentar la estabilidad del dispositivo de suspensión, es ventajoso que el marco de soporte presente un tercer elemento del marco por encima del cojín concentrador, que conecta el primer elemento del marco en un lado longitudinal del cojín concentrador con el segundo elemento del marco en el otro lado longitudinal del cojín concentrador. En esta realización, el marco de soporte se extiende, por lo tanto, desde un lado longitudinal del cojín concentrador sobre la parte superior del cojín concentrador hacia el otro lado longitudinal del cojín concentrador, de modo que el cojín concentrador queda completamente dispuesto en el interior del marco de soporte en el estado operativo ensamblado. El dispositivo pivotante preferentemente está suspendido en la parte inferior del marco de soporte. Por tanto, el dispositivo pivotante preferentemente queda enmarcado sustancialmente por completo por el marco de soporte. Esta realización ha demostrado ser especialmente adecuada para absorber las fuerzas que se producen durante el funcionamiento, tales como las fuerzas del viento.

Para que el cojín concentrador siga el recorrido del sol, es ventajoso que entre el dispositivo de suspensión y el dispositivo pivotante haya un sistema de rodamientos giratorios, en particular, un rodamiento de rodillos. Estos rodamientos de rodillos son conocidos en el estado de la técnica, véase, p. ej., el documento WO 2012/145774. El rodamiento de rodillos presenta elementos de rodillo, que están destinados particularmente a un carro corredizo. Los elementos de rodillo están conectados con un impulsor, donde los elementos de rodillo generan un par de torsión en el estado impulsado por un cierre por fricción al rodar en el dispositivo pivotante, lo que provoca un giro del dispositivo pivotante con el cojín concentrador alrededor de un eje, en particular, alrededor del eje longitudinal del cojín concentrador.

La invención se explicará a continuación más detalladamente mediante ejemplos de realización ilustradas en el dibujo, aunque no debe limitarse a ellos.

En el dibujo se muestra:

La Figura 1a es una vista esquemática de un dispositivo según la invención para la concentración de la radiación solar en un absorbedor (véase la Figura 2), en el que varios anillos giratorios están suspendidos en un marco de soporte para girar un cojín concentrador (véase las Figuras 1b, 1c y la Figura 2);

La Figura 1b otra vista esquemática del dispositivo según la invención según la Figura 1a, en la que además se puede ver el cojín concentrador (sin sus piezas finales);

La Figura 1c otra vista esquemática del dispositivo según la invención según la Figura 1b, en la que además se puede ver el cojín concentrador en estado de funcionamiento, incluidas sus piezas finales;

La Figura 2 es una vista en sección transversal del dispositivo de la Figura 1, que muestra el cojín concentrador en estado montado.

La Figura 3 una vista esquemática detallada de una sección del dispositivo según las Figuras 1, 2, en la que se puede ver la fijación al anillo giratorio de un larguero superior que lleva el cojín concentrador;

La Figura 4a y la Figura 4b en cada caso una vista esquemática de un sistema de rodamientos giratorios para girar el dispositivo pivotante;

La Figura 5 una vista esquemática detallada de una sección del dispositivo según las Figuras 1 a 3, en la que se puede ver la fijación del cojín concentrador al larguero superior;

La Figura 6a el detalle A ilustrado con un círculo en la Figura 5;

La Figura 6b una vista detallada que se corresponde con la Figura 6a con una realización alternativa del larguero superior;

Las Figuras 7a y 7b muestran en cada caso una sección de una realización alternativa según la invención del dispositivo, en la que está prevista una cremallera hermética para conectar el cojín concentrador con el larguero superior;

Las Figuras 8a y 8b muestran en cada caso una sección de una realización alternativa adicional según la invención del dispositivo, en la que los bordes longitudinales del cojín concentrador pueden sujetarse a las correas longitudinales superiores del larguero, mostrándose en la Figura 8a la posición de liberación y en la Figura 8b la posición de sujeción;

La Figura 9 es una vista en esquemática ampliada de uno de los anillos giratorios del dispositivo concentrador según las Figuras 1 a 3, en la que los largueros están montados de manera ajustable en altura en el anillo giratorio;

La Figura 10a muestra una vista ampliada del detalle B ilustrado en la Figura 9 con un círculo, en el que el dispositivo de ajuste se ajusta mediante una varilla roscada a una distancia mayor entre el larguero superior y el anillo giratorio;

La Figura 10b muestra una vista detallada correspondiente a la Figura 10a, en la que el larguero se ha acercado al anillo giratorio ajustando la varilla roscada;

Las Figuras 11a a 11d muestran vistas detalladas de una realización alternativa del dispositivo de ajuste, en el que están previstos elementos de palanca oscilante entre el anillo giratorio y el larguero superior para ajustar la distancia, en la que los elementos de palanca oscilante en las Figuras 11a, 11c están ajustados a una distancia mayor entre el anillo giratorio y el larguero superior que en las Figuras 11b, 11d; y

Las Figuras 12a a 12d muestran vistas detalladas de una realización alternativa del dispositivo de ajuste, en el que se puede efectuar un seguimiento de los elementos de palanca oscilante contra la fuerza de un elemento de resorte independientemente de la distancia adecuada entre el anillo giratorio y larguero superior, en la que los

elementos de palanca oscilante en las Figuras 12a, 12c están ajustados a una distancia mayor entre el anillo giratorio y el larguero superior que en las Figuras 12b, 12d.

5 La Figura 1 muestra un dispositivo 1 para la concentración de la radiación solar en un absorbedor 1' (véase la Figura 2). El dispositivo 1 presenta un cojín concentrador 2 inflable (véanse las Figuras 1b, 1c y Figura 2). El cojín concentrador 2 presenta un elemento de lámina cobertora 3" con una ventana de entrada 3 translúcida para acoplar la radiación solar y una lámina reflectora 6 que divide el cojín concentrador 2 en al menos dos cavidades 4, 5 y está curvada en el estado de funcionamiento para concentrar la radiación solar en un absorbedor de 1'. La lámina reflectora 6 presenta una superficie de espejo 6' con la que la radiación solar acoplada se reúne en la dirección de un absorbedor 1'. El absorbedor 1', que también debe entenderse como un panel solar, está ubicado en la zona de focalización de la superficie del espejo 6' dentro de la cavidad superior 4 del cojín concentrador 2 contigua a la ventana de entrada 3. El absorbedor 1' puede ser una tubería a través de la cual fluye un medio o un elemento fotovoltaico. De este modo, el concentrador se puede utilizar tanto para la energía fotovoltaica concentrada (CPV = Concentrated Photovoltaics) como para la energía solar térmica concentrada (CSP = Thermal Concentrated Solar Power). Durante el funcionamiento del concentrador, se forma una diferencia de presión en las cavidades llenas de aire 4, 5, por lo que la lámina reflectora 6 se arquea de manera uniforme en curva cóncava, de modo que la radiación solar acoplada se focaliza desde la superficie del espejo 6' en el absorbedor 1'. El cojín concentrador 2 es sustancialmente autoportante cuando se llena de aire comprimido en las cavidades 4 y 5, de modo que, en comparación con los concentradores solares convencionales, se puede lograr un peso significativamente menor. Tal como se conoce en el estado de la técnica, el cojín concentrador 2 está construido de láminas individuales (de plástico) finas; para la ventana de entrada 3, está prevista una lámina transparente.

25 Como se muestra en la Figura 1, está previsto un dispositivo pivotante 7 para girar el cojín concentrador 2. El dispositivo pivotante 7 presenta varios elementos giratorios en forma de anillos giratorios 8, que rodean el cojín concentrador 2 en la dirección circunferencial. Los anillos giratorios 8 del dispositivo pivotante 7 forman un sistema de seguimiento para que el cojín concentrador 2 siga durante el funcionamiento el recorrido del sol. Para este propósito, el dispositivo pivotante 7 está configurado para girar el cojín concentrador 2 alrededor de al menos un eje del cojín concentrador 2, en este caso, particularmente el eje longitudinal del cojín concentrador 2.

30 Como se puede ver además en las Figuras 1, 2, también se proporciona un dispositivo de anclaje 9 para el dispositivo pivotante 7, presentando el dispositivo de anclaje 9 en la realización mostrada un dispositivo de suspensión 10 para suspender los anillos giratorios 8 del dispositivo pivotante 7. El dispositivo de suspensión 10 presenta varios marcos de soporte 11 dispuestos a distancia en dirección longitudinal del cojín concentrador 2, que presentan puntos de fijación para los anillos giratorios 8 del dispositivo pivotante 7. Los puntos de unión están dispuestos sobre un nivel 7' que presenta el centro de gravedad (véase la Figura 2) de los anillos giratorios. Cada marco de soporte 11 presenta un primer elemento del marco 12 en un lado longitudinal del cojín concentrador 2 y un segundo elemento del marco 13 en el otro lado longitudinal del cojín concentrador 2. Además, el marco de soporte 11 presenta un tercer elemento del marco 14 por encima del dispositivo pivotante 7 con el cojín concentrador 2. El primer elemento del marco 12 en un lado longitudinal del cojín concentrador 2 está conectado a través del tercer elemento del marco 14 con el segundo elemento del marco 13 en el otro lado longitudinal del cojín concentrador 2. Por tanto, el marco de soporte 11 se extiende en un arco desde un lado longitudinal del cojín concentrador 2 sobre el cojín concentrador 2 hasta el otro lado longitudinal del cojín concentrador 2. [0043] Como es más evidente a partir de las Figuras 1, 2, el primer elemento del marco 12 y el segundo elemento del marco 13 consisten cada uno en una primera parte del marco recta o lineal 12a, 13a y una segunda parte del marco recta o lineal 12b, 13b. La primera parte del marco 12a, 13a está dispuesta en un plano sustancialmente perpendicular en el estado operativo, estando montado el extremo inferior de la primera parte del marco 12a, 13a en un elemento de base 27. La segunda parte del marco 12b, 13b está inclinada hacia dentro hacia el cojín concentrador 2 desde el extremo superior de la primera parte del marco 12a, 13a.

50 Como se muestra además en las Figuras 1, 2, el primer elemento del marco 12, el segundo elemento del marco 13 y el tercer elemento del marco 14 están configurados como elementos de perfil alargados que, en la realización mostrada, presentan una sección transversal en forma de I. Los elementos del marco 12, 13, 14 están dispuestos en un plano sustancialmente perpendicular a la dirección longitudinal del cojín concentrador 2.

55 Como se muestra además en la Figura 1, el dispositivo de suspensión 10 presenta una pluralidad de marcos de soporte 11, que en la realización que se muestra son tres, que están conectados entre sí a través de una pluralidad de elementos tensores 15 en forma de elementos de cable. El número de marcos de soporte 11 depende de la longitud del cojín concentrador 2. Los marcos de soporte 11 llevan cada uno un anillo giratorio 8, que rodea el cojín concentrador 2. En la realización que se muestra, por un lado, los primeros elementos del marco 12 del marco de soporte 11 se estiran en un lado longitudinal del cojín concentrador 2 a través de elementos tensores 15 y, por otro lado, están previstos elementos tensores 15 entre los segundos miembros del marco 13 del marco de soporte 11 en el otro lado longitudinal del cojín concentrador 2. En ambos lados longitudinales, se estiran dos elementos tensores 15 entre el marco de soporte 11 transversalmente en la realización mostrada. El marco de soporte anterior 11' y el marco de soporte posterior 11", cada uno en función de la dirección longitudinal del cojín concentrador 2, se tensan mediante elementos tensores adicionales 16 en ambos lados longitudinales del cojín concentrador 2 en los

elementos del fondo 17. En la realización mostrada, los elementos tensores adicionales 16 están formados por las zonas finales de los elementos tensores 15 entre los marcos de soporte 11.

5 Como se muestra en la Figura 2, se proporcionan sistemas de rodamientos giratorios 18 en forma de rodamientos de rodillo 19, 20 entre el dispositivo de suspensión 10 y los anillos giratorios 8 del dispositivo pivotante 7. En la realización mostrada, está previsto un primer rodamiento de rodillos 19 en el primer elemento del marco 12 del dispositivo de suspensión 10 y un segundo rodamiento de rodillos 20 en el segundo elemento del marco 13 del dispositivo de suspensión 10.

10 Como puede verse en la Figura 3, los anillos giratorios 8 tienen cada uno un elemento de guía 21 para los rodamientos de rodillos 19, 20, en el que los elementos de rodillo 22 exteriores ruedan en el lado superior del elemento de guía 21 y los elementos de rodillo 23 interiores en el lado interior del elemento de guía 21. Los elementos de rodillo 22, 23 de los rodamientos de rodillo 19, 20 están montados en carros corredizos 24, que están sujetos al lado inferior del anillo giratorio 8. En la realización mostrada, los anillos giratorios 8 presentan cada uno una sección transversal en forma de I, en la que las bridas superiores 25 de los anillos giratorios 8 en forma de I están formados como elementos de guía 21 para los rodamientos de rodillos 19, 20.

20 Como puede verse en la Figura 1b, está previsto un dispositivo de cobertura 26 en el dispositivo de suspensión 10, que puede transferirse entre una posición protectora que cubre al menos parcialmente el cojín concentrador 2 y una posición de anclado que sustancialmente permite que el cojín concentrador 2 quede completamente expuesto. En la realización mostrada, una pluralidad de dispositivos de cobertura 26 se sujetan respectivamente entre dos marcos de soporte 11 adyacentes en los primeros elementos de marco 12 en un lado longitudinal del cojín concentrador 2 y en los primeros elementos de marco 13 en el otro lado longitudinal del cojín concentrador 2. Los dispositivos de cobertura 26 consisten en la realización mostrada en una pluralidad de elementos laminares interconectados, que pueden transferirse entre una posición plegada y una posición extendida. En la ilustración de la Figura 1b, los dos dispositivos de cobertura 26 frontales 26 están dispuestos en la posición plegada en la que las fuerzas del viento pueden embestir la mitad inferior del cojín concentrador 2. Los dos dispositivos de cobertura 26 posteriores, sin embargo, están dispuestos en la posición extendida, en la que las fuerzas del viento pueden mantenerse alejadas de la zona inferior del cojín concentrador 2. Los dispositivos de cobertura 26 se pueden trasladar de forma motorizada o manual entre la posición de anclado y la posición de protección.

25 Como puede verse en las Figuras 1, 3, el dispositivo 1 presenta además un dispositivo de sujeción 31 para el cojín concentrador 2, que (en cada caso, en relación con la posición operativa) presenta un larguero superior 32 y un larguero inferior 33. El larguero superior 32 lleva el absorbedor 1' (véase la Figura 2), mientras que el larguero inferior 33 contribuye a la descarga de cargas externas. Los dos largueros 32, 33 se extienden en la dirección longitudinal del cojín concentrador 2 entre una pieza final anterior 2' y una pieza final posterior 2'' en las caras frontales del cojín concentrador 2 (véase la Figura 1c).

30 Como se muestra en el dibujo, el larguero superior 32 está suspendido en el lado interior de la zona superior de los anillos giratorios 8. El larguero inferior 33 también está montado en el lado interior, pero en la zona inferior de los anillos giratorios 8. El larguero superior 32 está conectado con una parte superior del cojín concentrador 2 orientada hacia la radiación solar. El larguero inferior 33 está conectado con la parte inferior del cojín concentrador 2 orientada hacia el lado opuesto a la radiación solar. En la realización que se muestra, los largueros 32, 33 están realizados como vigas en celosía. Como se muestra en la Figura 2, los largueros están dispuestos en un nivel 7'' que presenta el centro del anillo giratorio 8.

35 Como se muestra en la Figura 5, el larguero superior 32 está dispuesto en una abertura de paso superior 34 del cojín concentrador 2, que está sellada herméticamente hacia todos los lados. Para ello, el larguero superior 32 dispone de dos correas longitudinales 35 que discurren en la dirección longitudinal del cojín concentrador 2 (es decir, en la dirección de su prolongación más larga), las cuales están conectadas de manera sustancialmente hermética con los bordes longitudinales del cojín concentrador 2 a ambos lados de la abertura de paso superior 34 del elemento de lámina cobertora 3''. Por lo tanto, el larguero superior 32 presenta sustancialmente la misma anchura que la abertura de paso 34 del cojín concentrador 2, que se extiende en la dirección longitudinal del cojín concentrador 2 sustancialmente a lo largo de toda su longitud. Para evitar que salga aire de la cavidad superior 4 del cojín concentrador, se ha dispuesto una tira de lámina de sellado 36 entre las correas longitudinales 35 para cerrar la abertura de paso superior 34 del cojín concentrador 2. La tira de lámina de sellado 36 está fabricada de un material plástico transparente, en particular etileno-tetrafluoroetileno (ETFE).

40 El larguero inferior 33 está dispuesto en una abertura de paso inferior 34' del cojín concentrador 2 sellada sustancialmente de manera hermética (ver Figura 1b), en la que la abertura de paso inferior 34' se extiende en un elemento de lámina del fondo 3' adyacente a la cavidad inferior 5. Las aberturas de paso superiores 34 y las aberturas de paso inferiores 34' presentan la misma extensión longitudinal que el larguero superior 32 y el larguero inferior 33 respectivamente. El larguero inferior 33 está formado sustancialmente de manera idéntica al larguero superior 32. Además, la conexión entre el larguero inferior 33 y el elemento de lámina del fondo 3' está realizada según la conexión entre el larguero superior 33 y el elemento de lámina cobertora 3''. Por lo tanto, las siguientes realizaciones del larguero superior 32 deben entenderse en consecuencia para el larguero inferior 33.

Como se muestra en la Figura 5, el larguero superior 32 presenta dos correas longitudinales adicionales 37, que se extienden paralelamente a las correas longitudinales 35 en la dirección longitudinal del cojín concentrador 2. Las correas longitudinales adicionales 37 del larguero superior 32 están dispuestas dentro de la cavidad superior del cojín concentrador 2. Las correas longitudinales 35 y las correas longitudinales adicionales 37 del larguero superior 32 están unidas entre sí mediante varillas de relleno 38 para formar huecos. Entre las correas longitudinales 35 y las correas longitudinales adicionales 37 están previstas varillas de relleno adicionales 39.

Como puede verse en detalle en la Figura 6, los elementos de perfil 40 están dispuestos en las correas longitudinales 35 del larguero superior 32. Cada elemento de perfil 40 está conectado en un lado con un elemento de conexión 41 para una conexión sustancialmente hermética con el borde longitudinal adyacente del elemento de lámina cobertora 3" y en el otro lado con un elemento de conexión adicional 42 para una conexión sustancialmente hermética con el borde longitudinal adyacente de la tira de lámina de sellado 36. La Figura 6b muestra una realización en la que el elemento de perfil 40 se monta como un componente separado en la parte superior de la correa longitudinal 35. Según la Figura 6b, el elemento de perfil 40 está formado en una sola pieza con la correa longitudinal 35 del larguero superior 32.

Como puede verse en la Figura 6, en esta realización, están previstos elementos de sujeción 40' en las correas longitudinales 35 del larguero superior 32 para una conexión positiva con los elementos de sujeción correspondientes (no se muestra) en el dispositivo pivotante 7 para suspender el larguero superior 32 en el dispositivo pivotante 7. En la realización que se muestra, el elemento de perfil 40 presenta para la formación de elementos de sujeción 40' preferentemente aberturas de sujeción 40" que se extienden en la dirección longitudinal del cojín concentrador 2, en las que se alojan los elementos de sujeción correspondientes para conectar el dispositivo pivotante.

En las variantes de realización de las Figuras 5, 6, está previsto un carril con burlete 43 como elemento de conexión 41, en el que un elemento tipo burlete 44" está acogido de manera hermetizante en el borde longitudinal correspondiente del elemento de lámina cobertora 3". Para ello, como elemento de unión adicional 42 se ha previsto un carril con burlete adicional 45, en el que se ha acogido de manera hermetizante un elemento tipo burlete adicional 46 en el borde longitudinal correspondiente de la tira de lámina de sellado 36.

Las Figuras 7a, 7b muestran una realización alternativa de la conexión entre el larguero superior 32 y el elemento de lámina cobertora 3". En esta realización, el elemento de unión 41 es un elemento de cremallera 43' para la conexión con un elemento de cremallera correspondiente 44' en uno de los bordes longitudinales del elemento de lámina cobertora 3". Para ello, se suministra un elemento de cremallera adicional 45' como elemento de unión adicional 42 para la conexión con un elemento de cremallera adicional 46' correspondiente de la tira de lámina de sellado 36. Los elementos de cremallera 43', 45' están dispuestos en la parte superior de un perfil 47 que se extiende en la dirección longitudinal del cojín concentrador 2, que se fija en la parte superior a la correa longitudinal 35 del larguero superior 32.

La Figura 8 muestra una realización alternativa adicional en la que está previsto un elemento de sujeción 43" para sujetar el borde longitudinal correspondiente al elemento de lámina cobertora 3" como elemento de unión 41. Para ello, está previsto como elemento de unión adicional 42 un elemento de sujeción adicional 45" para la sujeción del borde longitudinal correspondiente a la tira de lámina de sellado 36. Para este propósito, está previsto un elemento de perfil de 47' que se extiende en la dirección longitudinal del cojín concentrador 2 en la parte superior de la correa longitudinal 35. El elemento de perfil 47' presenta superficies de apoyo 47", que interactúan con el elemento de sujeción 43" o el elemento de sujeción adicional 45". El elemento de sujeción 43" se puede girar entre una posición que libere el borde longitudinal del elemento de lámina cobertora 3" (véase la Figura 8a) y una posición que sujete el borde longitudinal del elemento de lámina cobertora 3" (véase la Figura 8b). Para ello, el elemento de sujeción adicional 45" se puede girar entre una posición que libera el borde longitudinal de la tira de lámina de sellado 36 (véase la Figura 8a) y una posición que sujete el borde longitudinal de la tira de lámina de sellado 36 (véase la Figura 8b).

Como se puede ver en la Figura 9, está previsto un dispositivo de ajuste 48 entre el larguero superior 32 del dispositivo de sujeción 31 y el dispositivo pivotante 7, con el cual se puede ajustar la distancia entre el larguero superior 32 y el dispositivo pivotante 7. Entre el larguero inferior 32 y el dispositivo pivotante 7 está previsto un dispositivo de ajuste adicional, refiriéndose las siguientes explicaciones sobre el dispositivo de ajuste 48 para el larguero superior 32 al ajuste del larguero inferior 33. El dispositivo de ajuste 48 se conecta, por un lado, con las dos correas longitudinales 35 del larguero superior 32 y, por otro, con una brida de montaje 49 horizontal.

Según la Figura 10, el dispositivo de ajuste 48 presenta un elemento de ajuste en forma de una varilla roscada 50, que coopera con las tuercas roscadas 50' para poder ajustar la distancia entre el larguero superior 32 y el dispositivo pivotante 7 manualmente. La varilla roscada 50 está dispuesta en la realización de la Figura 10 en un plano sustancialmente perpendicular a la dirección longitudinal del larguero 32. Las correas longitudinales 35 del larguero superior 32 están conectadas cada una a al menos una varilla roscada 50.

Según la Figura 11, una pluralidad de elementos de palanca oscilante 51 están dispuestos entre el larguero superior 32 y el dispositivo pivotante 7 y presentan partes laterales 52 conectadas entre sí de manera articulada en sus extremos. Para ajustar la distancia entre el dispositivo pivotante 7 y el larguero superior 32, se ajusta el ángulo de apertura entre las partes laterales 52 de los elementos de palanca oscilante 51. En la realización mostrada, dos elementos de palanca oscilante 51 espaciados longitudinalmente están fijados a ambas correas longitudinales 35, que están acopladas entre sí a través de al menos un elemento de ajuste 53 en forma de una varilla roscada. Al ajustar la varilla roscada, se puede ajustar el ángulo de apertura de los elementos de palanca oscilante 51 y, por lo tanto, la distancia entre el dispositivo pivotante 7 y el larguero superior 32. En la versión mostrada, dos elementos de ajuste 53 están dispuestos horizontalmente en un plano sustancialmente paralelo a la dirección longitudinal del larguero superior 32.

Como se puede ver además en la Figura 11, los elementos de palanca oscilante 53 en las correas longitudinales 35 opuestas del larguero superior 32 están emparejadas a través de bielas 54. En la versión mostrada están previstos dos elementos de ajuste 53 en forma de varillas roscadas, que están unidas a las bielas 54 de forma ajustable.

Según la Figura 12, el dispositivo de ajuste 48 presenta un elemento de accionamiento 55 con el que la distancia entre el dispositivo pivotante 7 y el larguero superior 32 es automáticamente ajustable en función de una condición de carga del larguero superior 32 (es decir, particularmente en función de una fuerza vertical debido a la fluencia del cojín concentrador 2). Como elemento de accionamiento 55, está previsto un elemento de resorte 55' de manera que el larguero superior 32, en función de la condición de carga del larguero superior 32 se puede acercar hacia el anillo giratorio 8 contra la fuerza del elemento de resorte 55'. En la realización mostrada, los elementos de ajuste 53 entre las bielas 54 están formadas como elementos de accionamiento 55.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) para concentrar la radiación solar en un absorbedor (1') con un cojín concentrador (2) inflable, que presenta un elemento de lámina cobertora (3'') con una ventana de entrada (3) translúcida para el acoplamiento de radiación solar y una lámina reflectora (6) que divide el cojín concentrador (2) en al menos dos cavidades (4, 5) para concentrar la radiación solar en un absorbedor (1'), con un dispositivo pivotante (7), con el que el cojín concentrador (2) puede girar, particularmente alrededor de su eje longitudinal, y con un dispositivo de sujeción (31) montado en el dispositivo pivotante (7) para sostener el cojín concentrador (2), cuyo dispositivo de sujeción (31) presenta un larguero superior (32), que se extiende en la dirección longitudinal del cojín concentrador (2) para suspender el absorbedor (1'), en el que el larguero superior (32) está dispuesto en una abertura de paso superior (34) sustancialmente hermética al aire del cojín concentrador (2), **caracterizado porque** entre el larguero superior (32) del dispositivo de sujeción (31) y el dispositivo pivotante (7) está previsto un dispositivo de ajuste (48), con el que se puede ajustar la distancia entre el larguero superior (32) y el dispositivo pivotante (7).
2. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el larguero superior (32) presenta al menos dos correas longitudinales (35) extendidas en la dirección longitudinal del cojín concentrador (2), en particular, conectadas entre sí mediante varillas de relleno (38), que están conectadas cada una con un borde longitudinal del elemento de lámina cobertora (3'') que delimita la abertura de paso superior (34), en el que el dispositivo de ajuste (48) está conectado con una de las correas longitudinales (35) del larguero superior (32), preferentemente con dos correas longitudinales (35) del larguero superior (32).
3. Dispositivo (1) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el dispositivo de ajuste (48) para ajustar la distancia entre el larguero superior (32) y el dispositivo pivotante (7) presenta un elemento de ajuste, en particular, una varilla roscada (50), en particular, dispuesta en un plano sustancialmente perpendicular a la dirección longitudinal del larguero superior (32).
4. Dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 3, **caracterizado porque** al menos un elemento de palanca oscilante (51) con dos partes laterales (52) unidas entre sí de forma articulada está dispuesto entre el larguero superior (32) y el dispositivo pivotante (7), en el que un ángulo de apertura entre las partes laterales (52) del elemento de palanca oscilante (51) para ajustar la distancia entre el dispositivo pivotante (7) y el larguero superior (32) es variable.
5. Dispositivo (1) según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el al menos un elemento de palanca oscilante (51) para cambiar el ángulo de apertura está acoplado con un elemento de ajuste (53), que preferentemente está dispuesto en un plano sustancialmente paralelo a la dirección longitudinal del larguero superior (32).
6. Dispositivo (1) según la reivindicación 4 o 5, **caracterizado porque** dos elementos de palanca oscilante (51) dispuestos en las correas longitudinales (35) del larguero superior (32) están conectados entre sí a través de una biela (54), en la que preferentemente se acopla el elemento de ajuste (53).
7. Dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado porque** en cada correa longitudinal (35) están fijados dos elementos de palanca oscilante (51), separados en la dirección longitudinal del larguero superior (32) y preferentemente acoplados entre sí a través del elemento de ajuste (53).
8. Dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el dispositivo de ajuste (48) presenta un elemento de accionamiento (55) con el que la distancia entre el dispositivo pivotante (7) y el larguero superior (32) se puede ajustar de manera automática en función de una condición de carga del larguero superior (32).
9. Dispositivo (1) según la reivindicación 8, **caracterizado porque** como elemento de accionamiento (55) está previsto un elemento de resorte (55'), en el que la distancia entre el dispositivo pivotante (7) y el larguero superior (32) es ajustable contra la fuerza del elemento de resorte (55') en función de la condición de carga del larguero superior (32).
10. Dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** el dispositivo pivotante (7) presenta al menos un elemento pivotante que rodea el cojín concentrador (2) en su dirección circunferencial, en particular, un anillo giratorio (8), en el que el larguero superior (32) del dispositivo de sujeción (31) está suspendido en el elemento pivotante mediante el dispositivo de ajuste (48).
11. Dispositivo (1) según la reivindicación 10, **caracterizado porque** en la dirección longitudinal del cojín concentrador (2) están previstos elementos pivotantes separados, en particular, anillos giratorios (8), en los que está suspendido el larguero superior (32) del dispositivo de sujeción (31) para el absorbedor (1'), en el que en cada caso está previsto un dispositivo de ajuste (48) entre el larguero superior (32) y los elementos pivotantes, en particular, los anillos giratorios (8).

5 12. Dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** un larguero inferior (33) del dispositivo de sujeción (31) está dispuesto en una abertura de paso inferior (34) sellada sustancialmente de manera hermética del cojín concentrador (2), en el que entre el larguero inferior (33) del dispositivo de sujeción (31) y el dispositivo pivotante (7) está previsto un dispositivo de ajuste adicional (48) para ajustar la distancia entre el larguero inferior (33) y el dispositivo pivotante (7).

10 13. Dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** un dispositivo de anclaje (9) para anclar el dispositivo pivotante (7) está previsto en una estructura de fondo, que preferentemente presenta un dispositivo de suspensión (10) para suspender el dispositivo pivotante (7).

14. Dispositivo (1) según la reivindicación 13, **caracterizado porque** un sistema de rodamientos giratorios (18), en particular, un rodamiento de rodillos (19), (20), está previsto entre el dispositivo de suspensión (10) y el dispositivo pivotante (7).

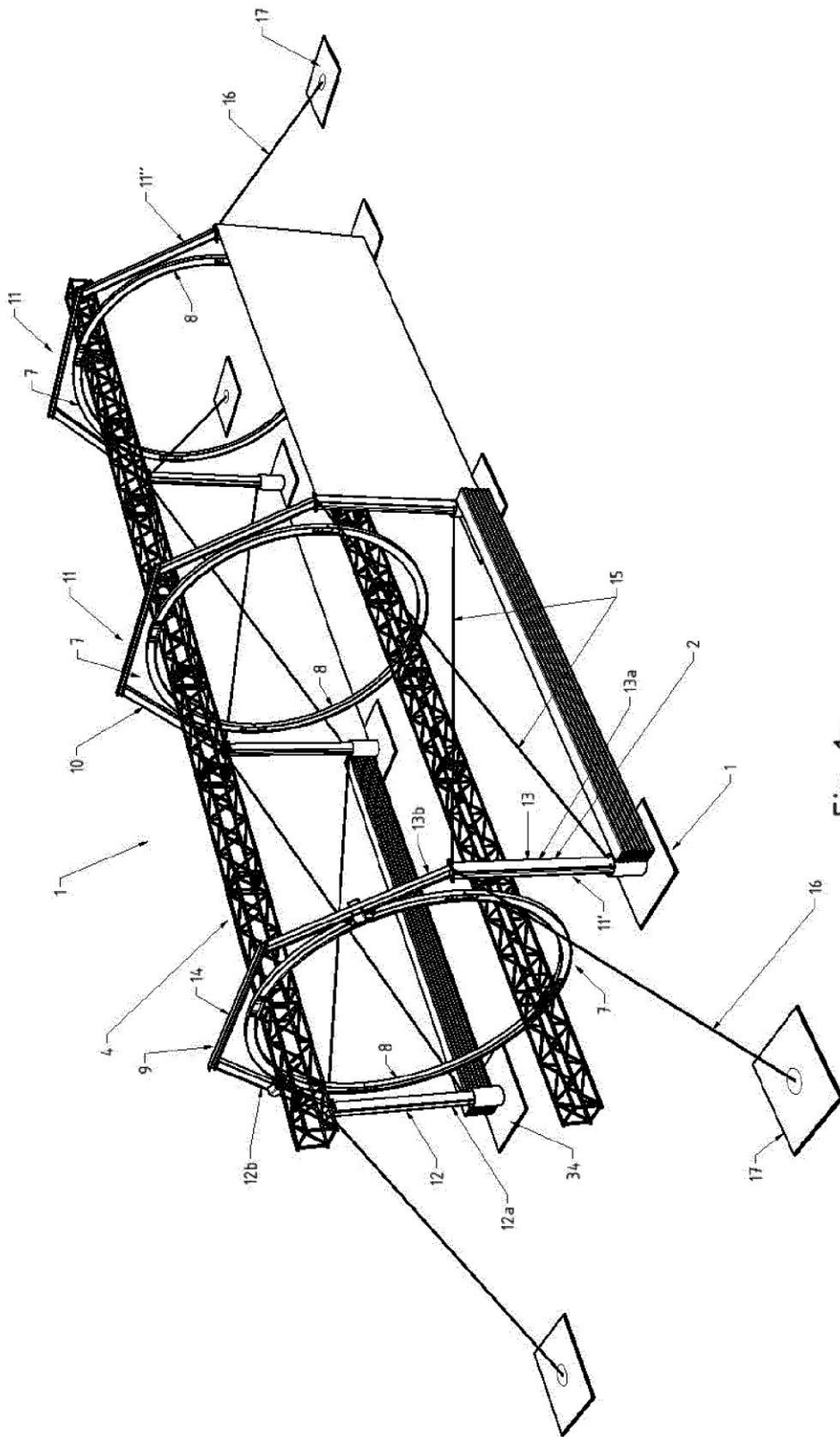


Fig. 1a

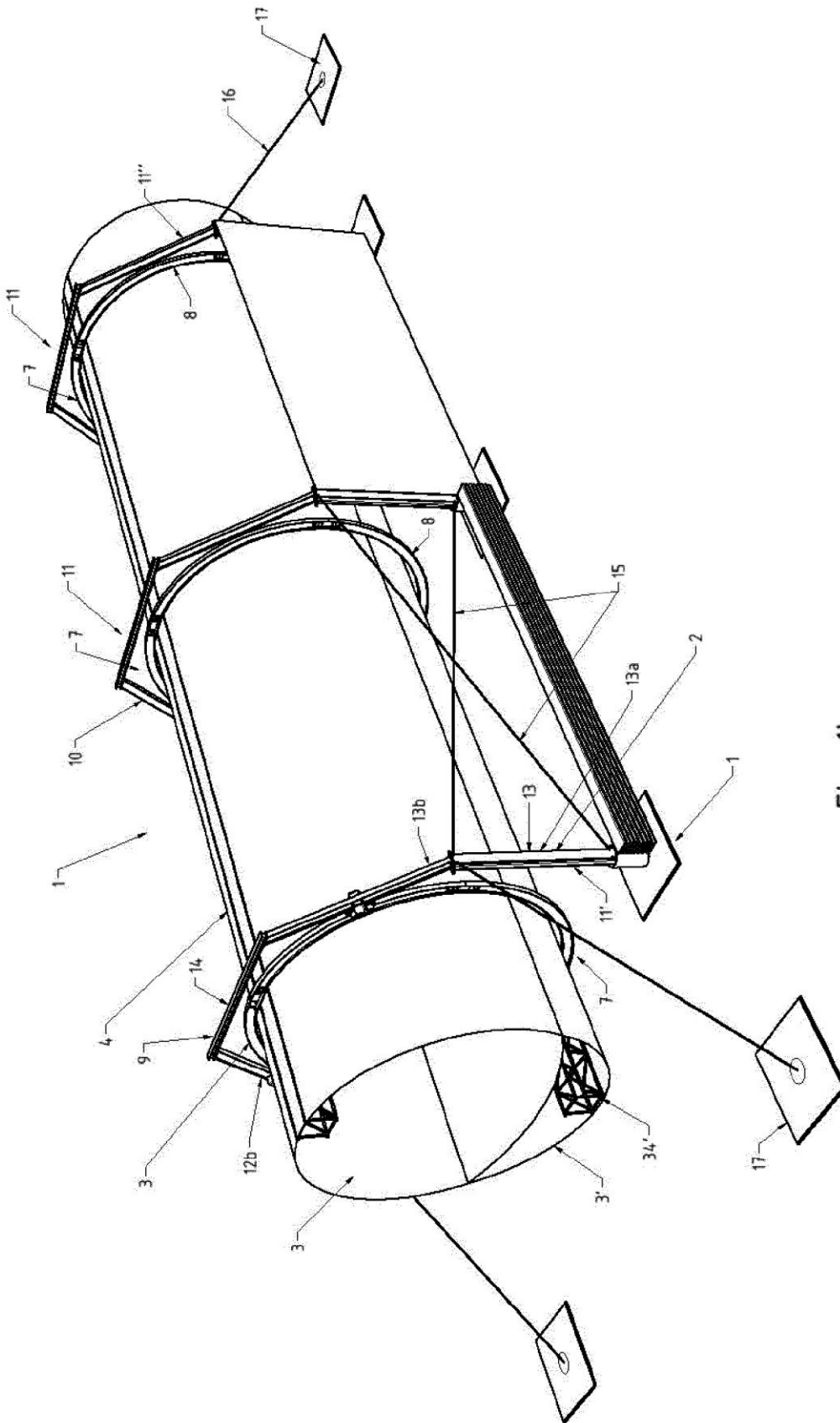


Fig. 1b

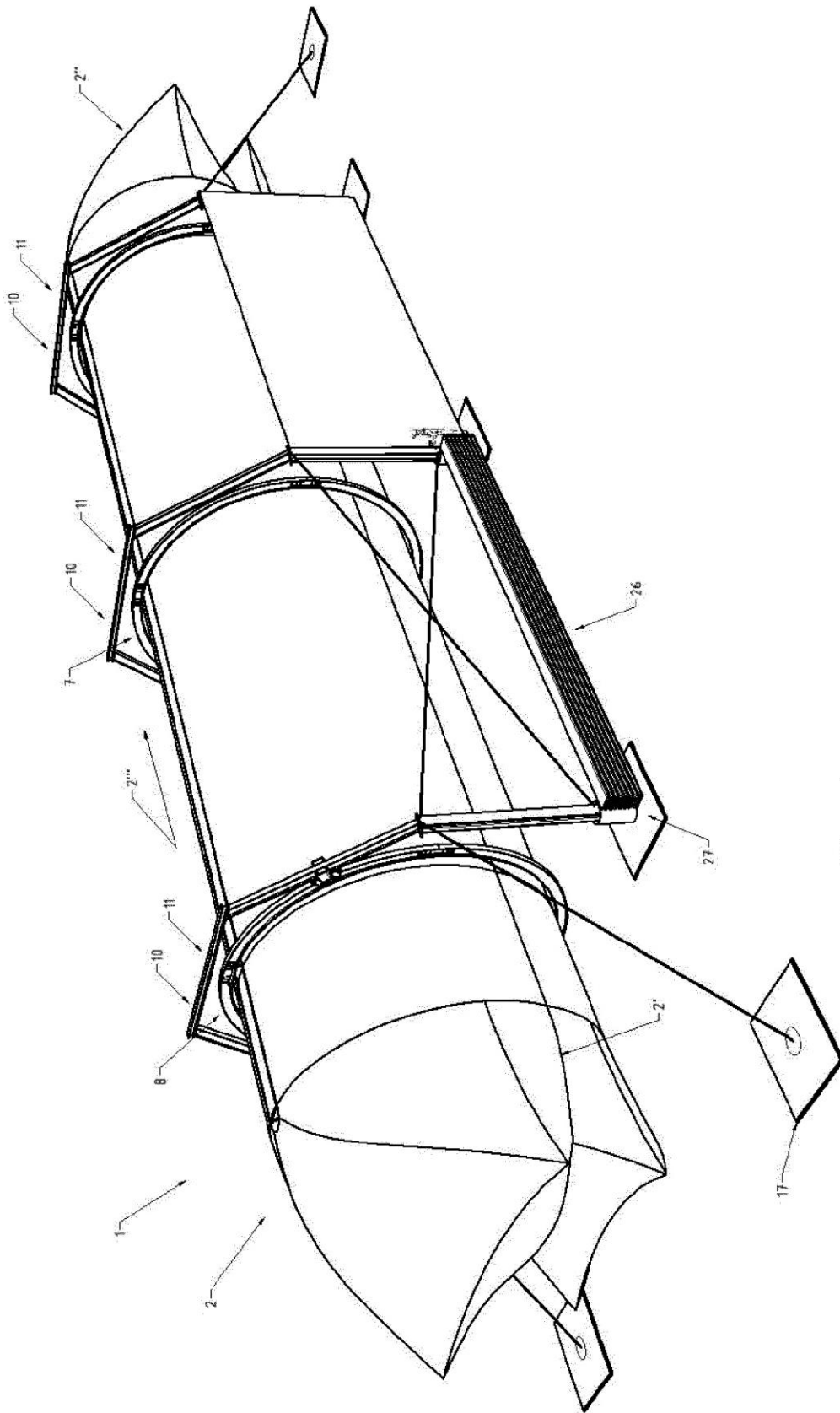


Fig. 1c

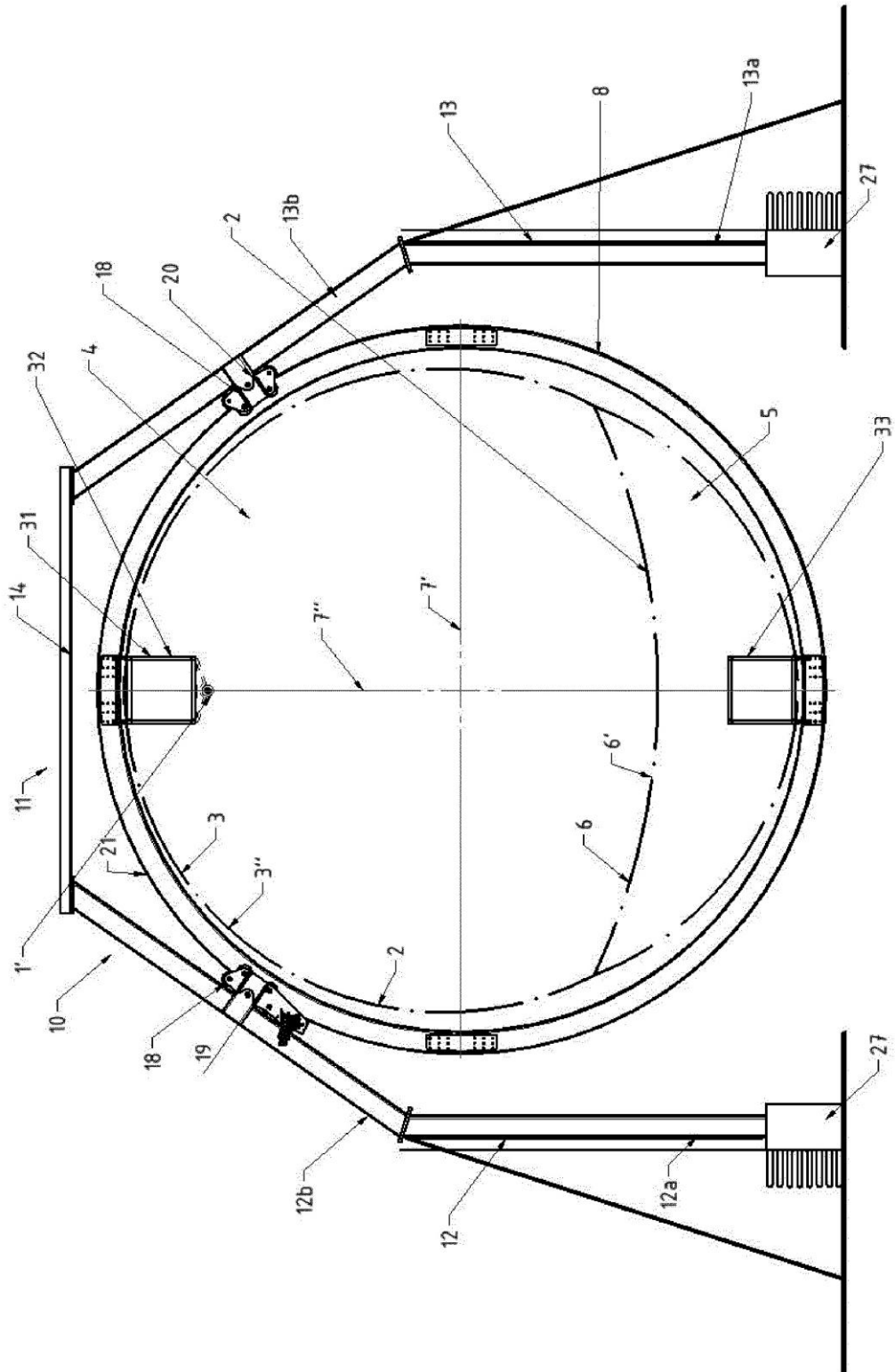


Fig. 2

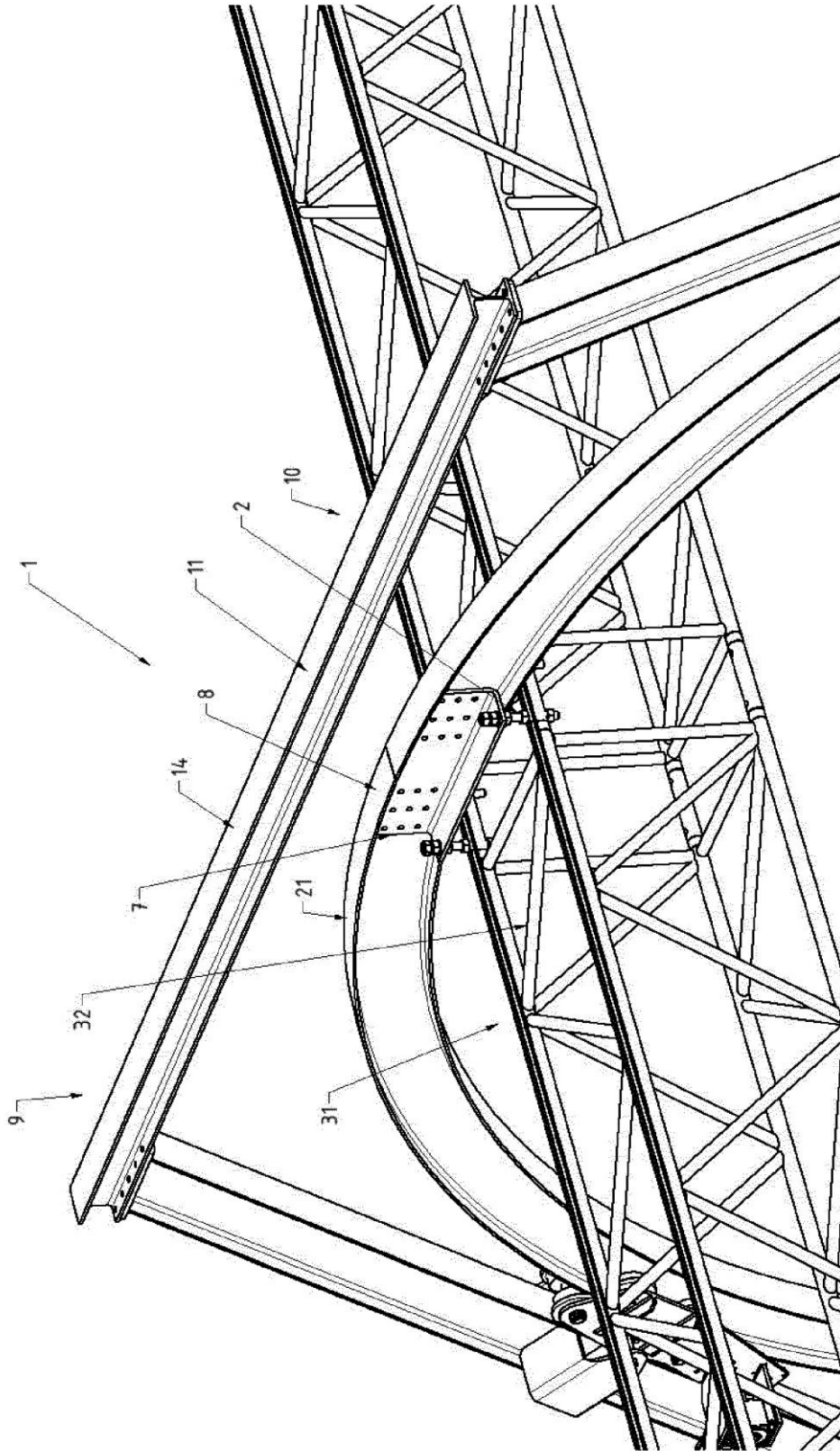
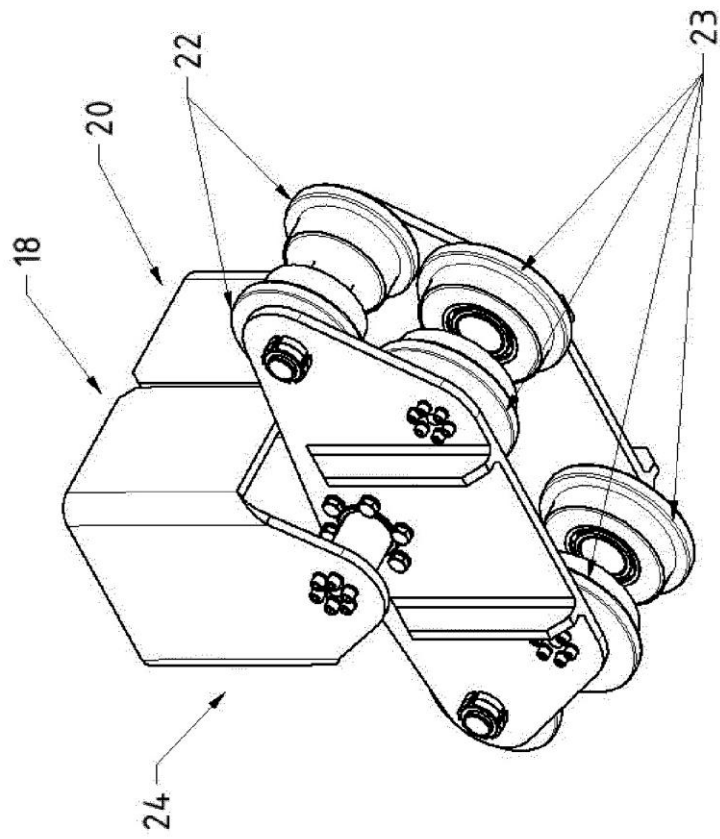
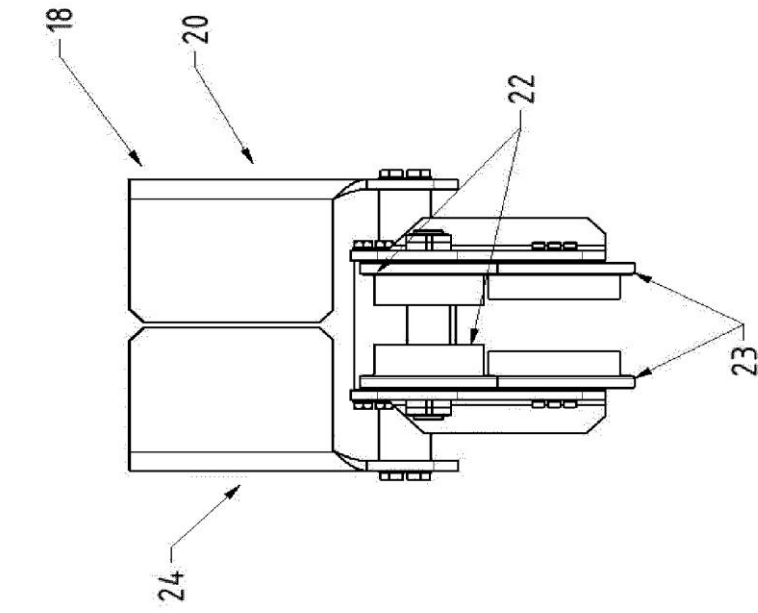


Fig. 3



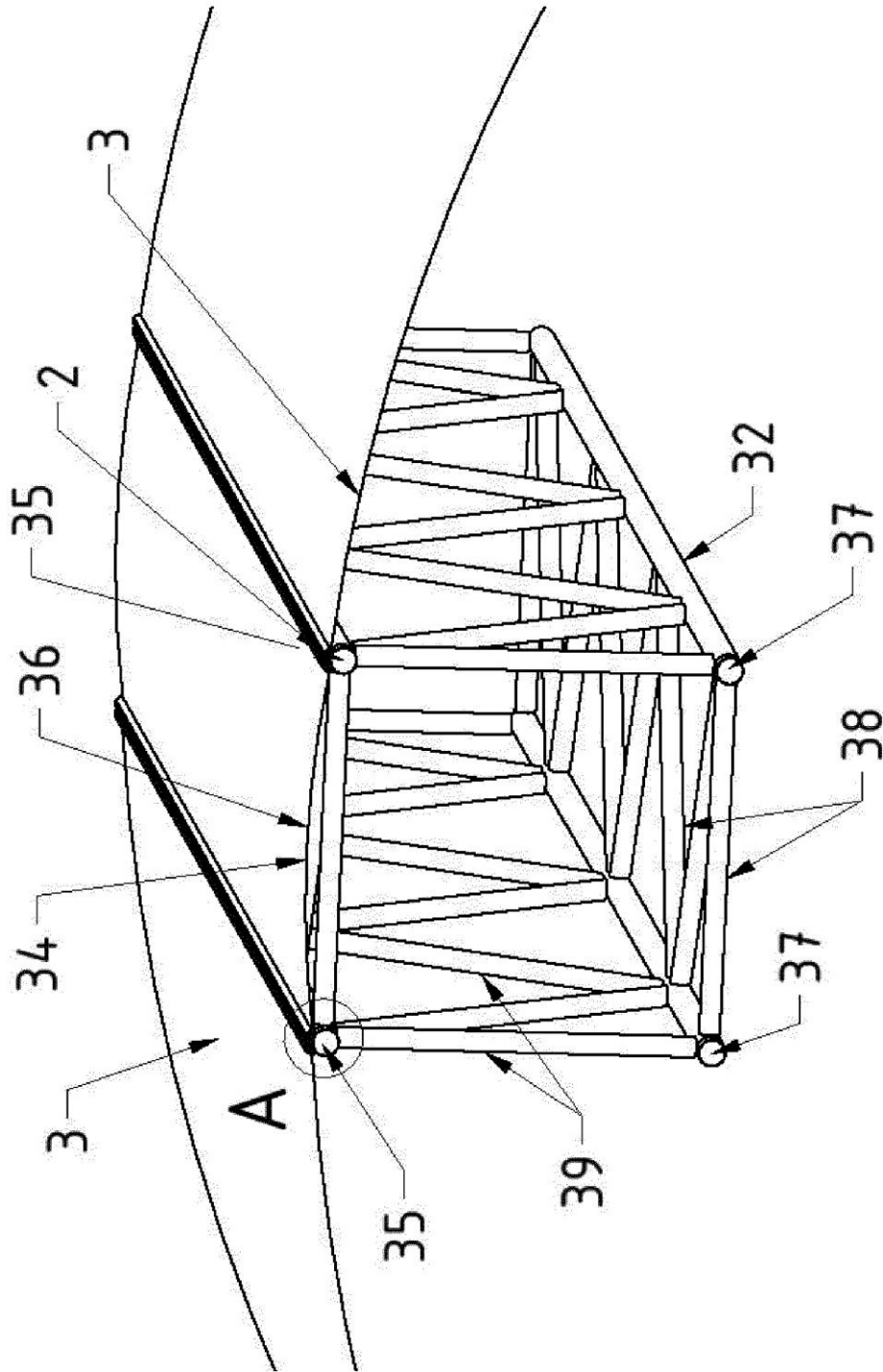


Fig. 5

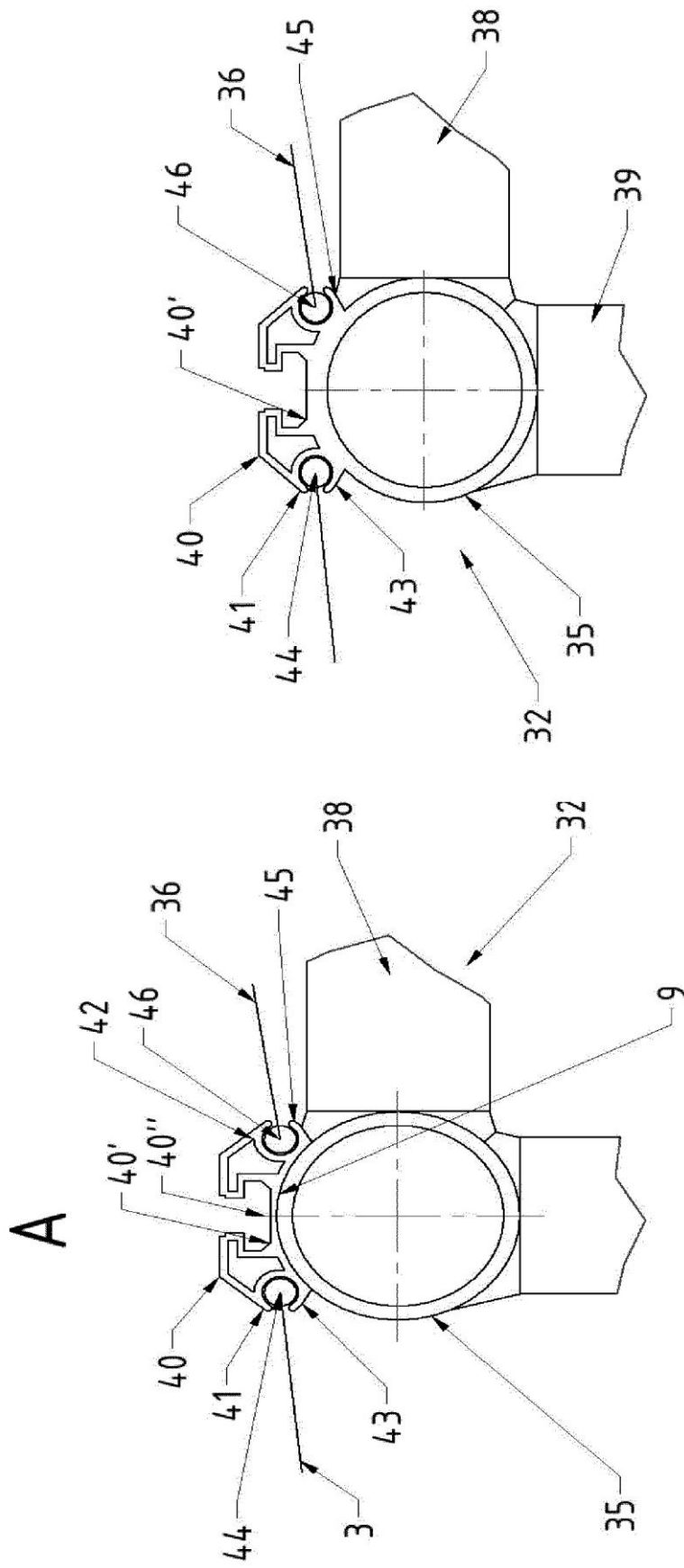


Fig. 6b

Fig. 6a

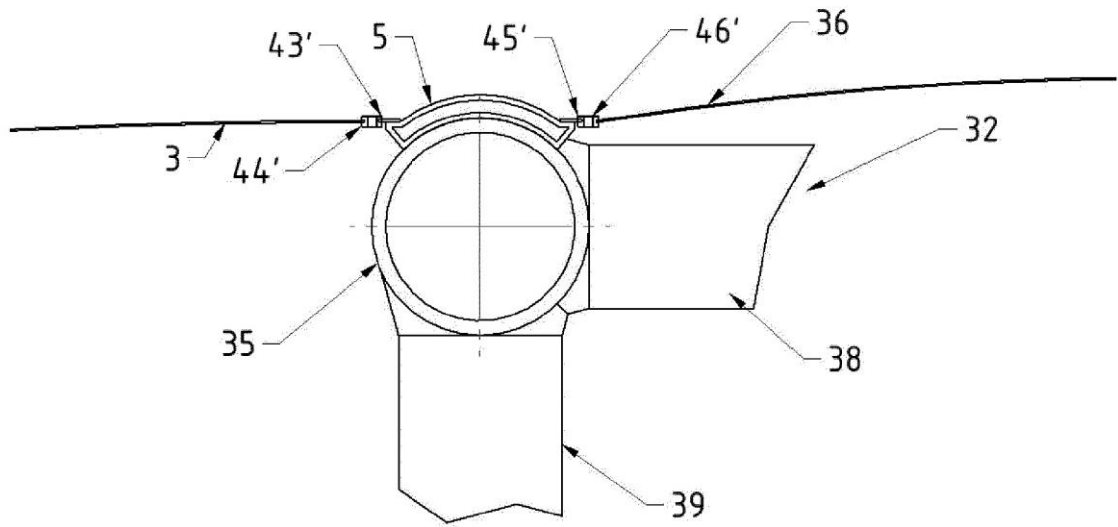


Fig. 7a

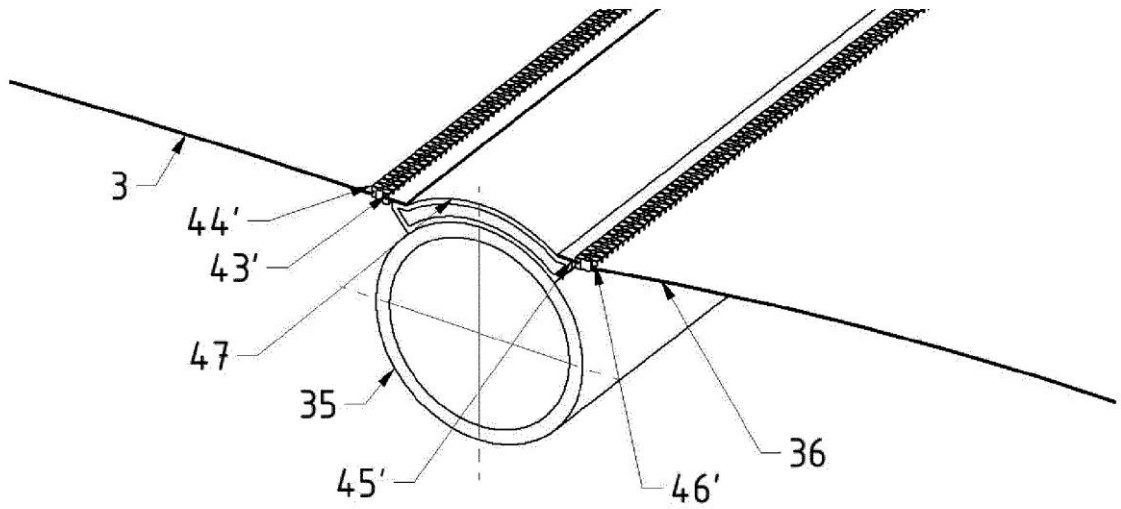


Fig. 7b

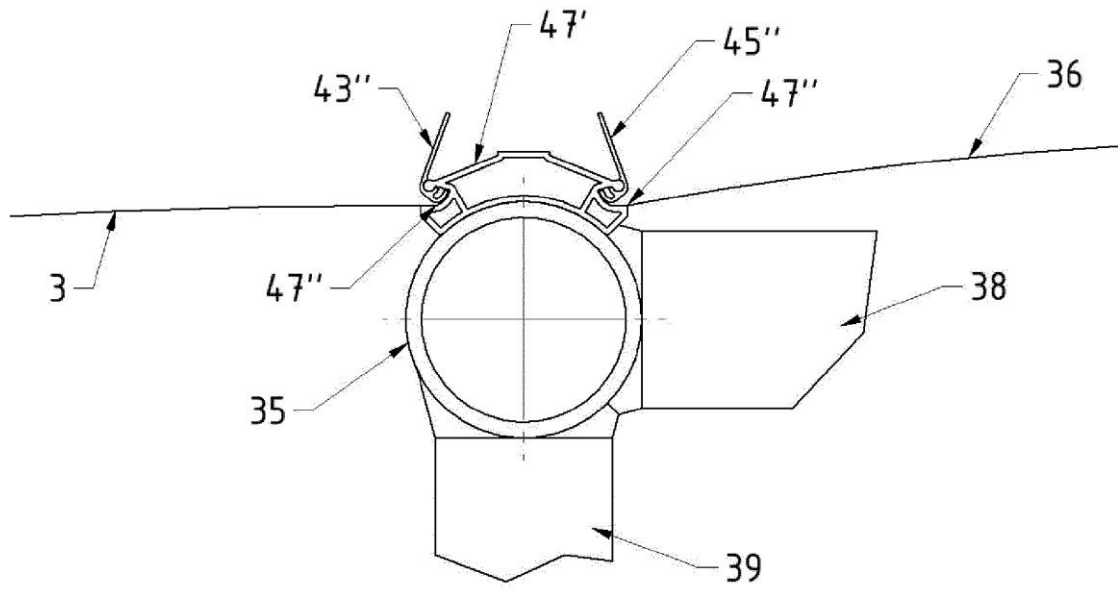


Fig. 8a

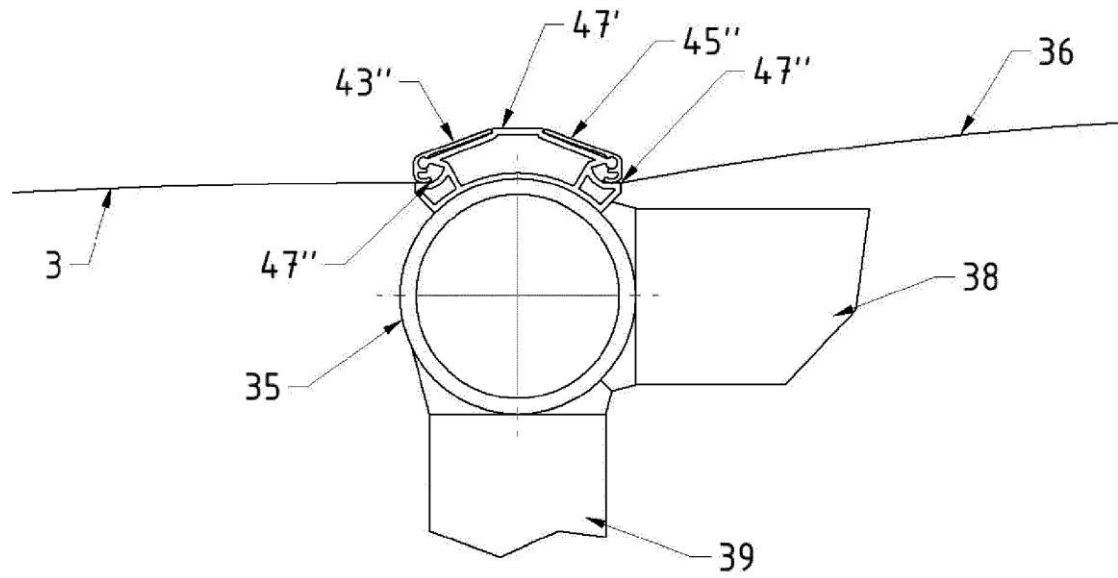


Fig. 8b

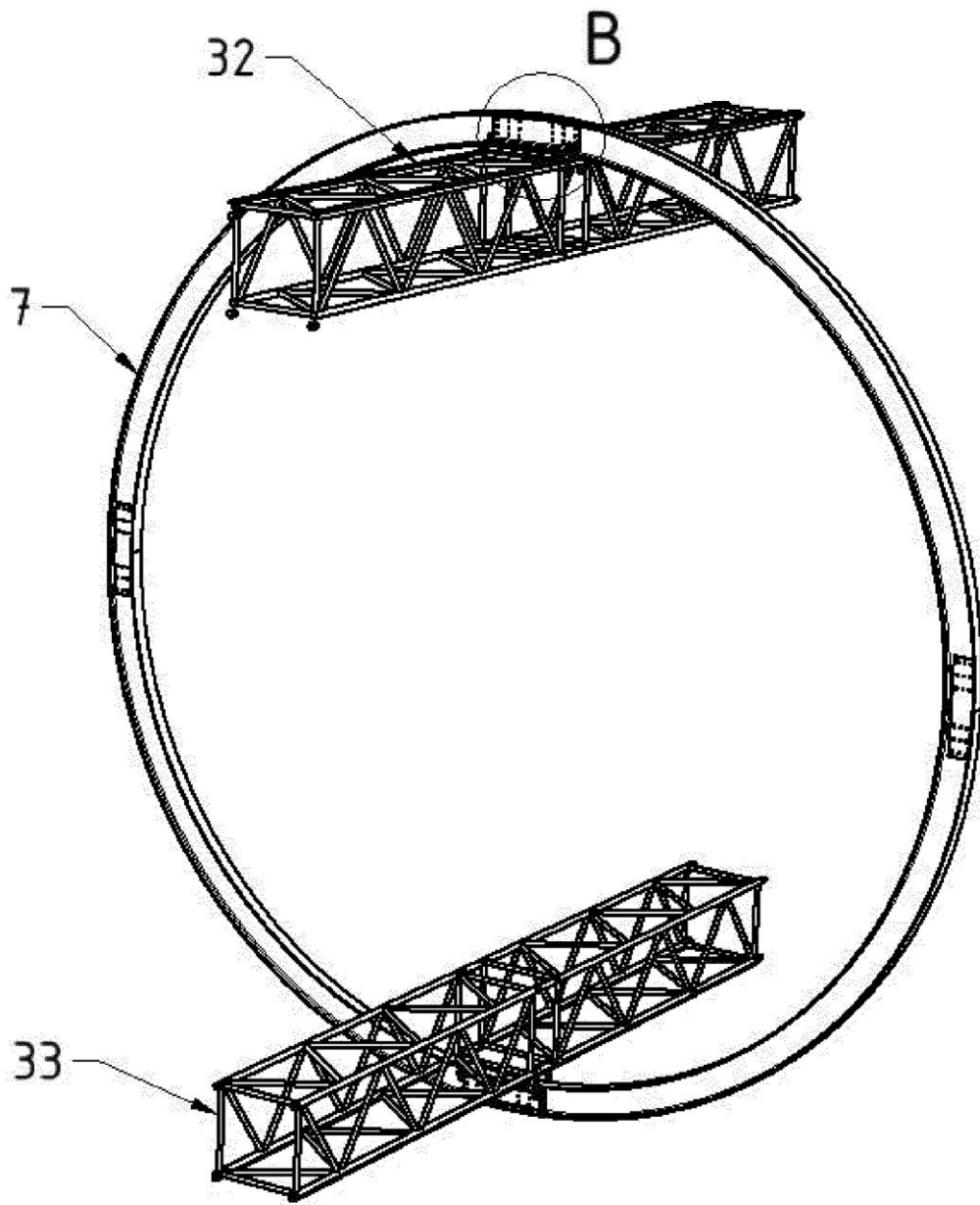


Fig. 9

B

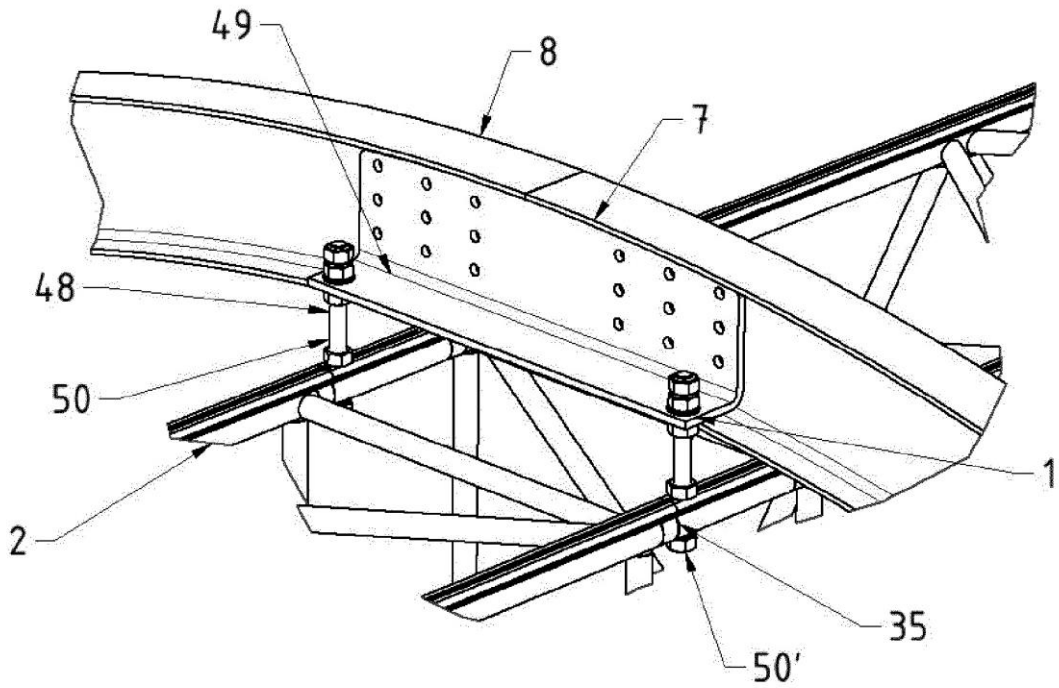


Fig. 10a

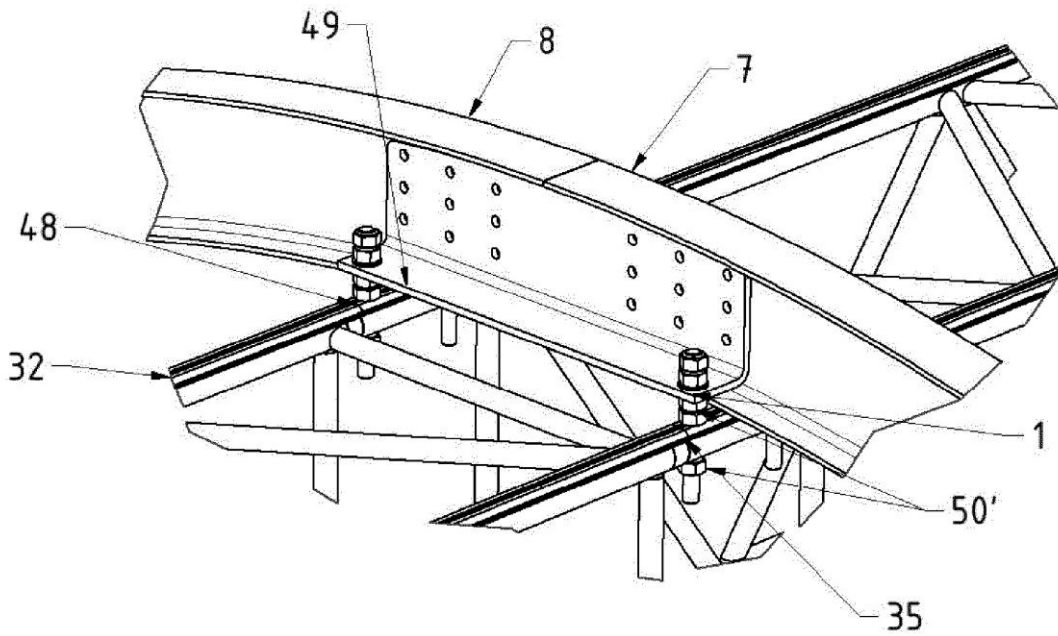


Fig. 10b

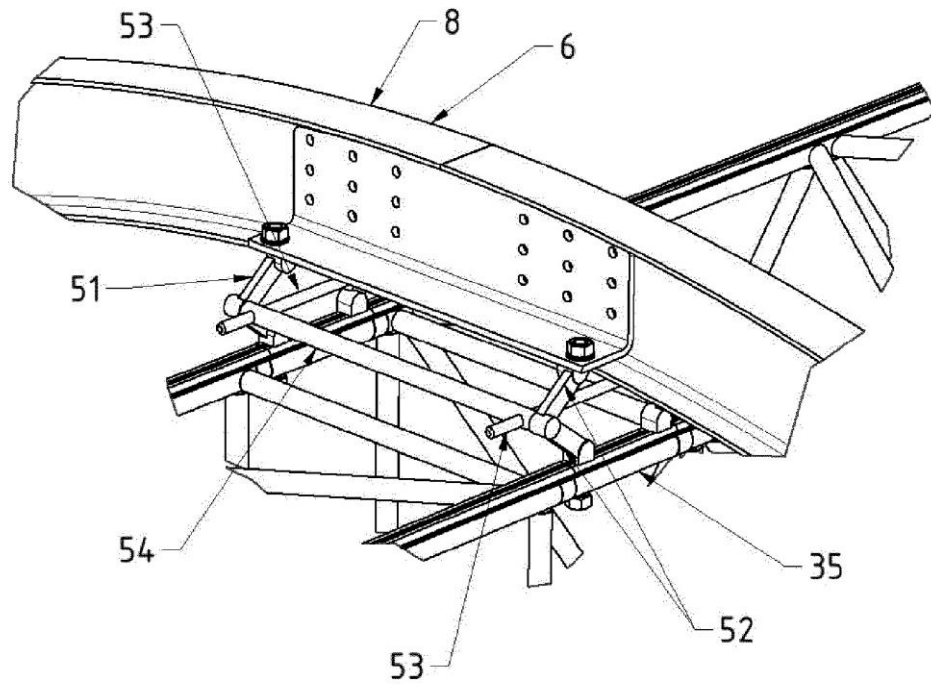


Fig. 11a

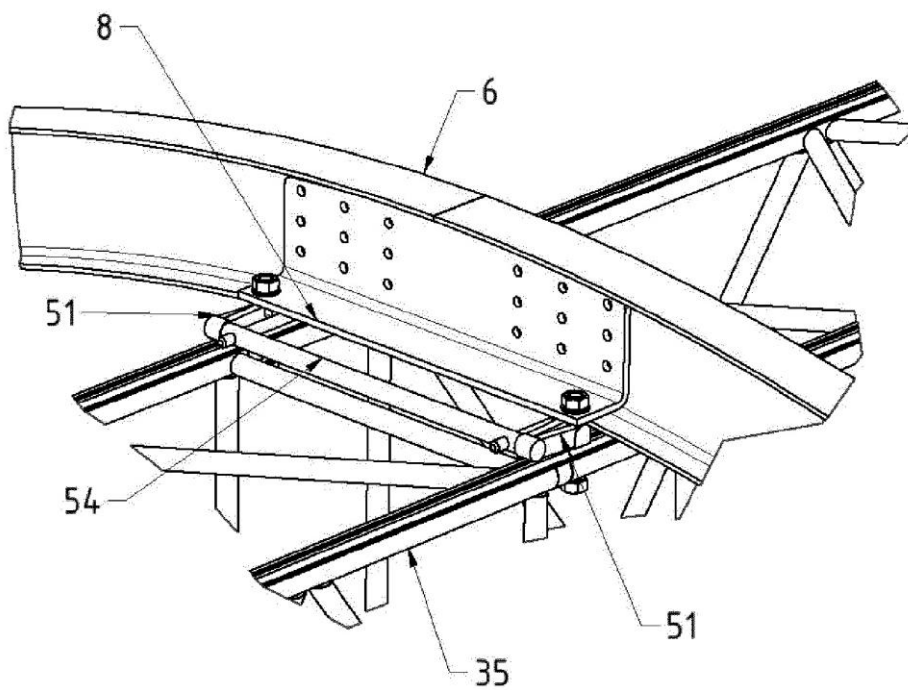


Fig. 11b

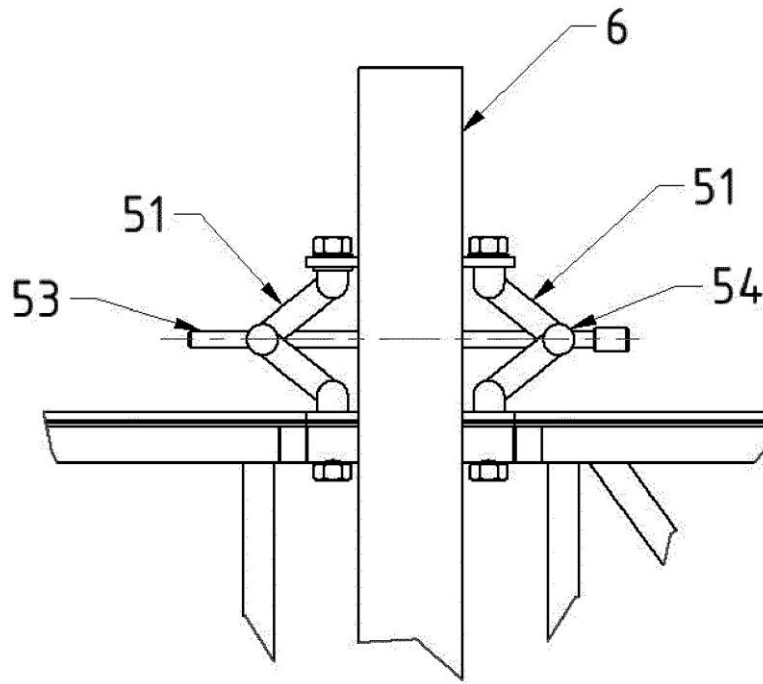


Fig. 11c

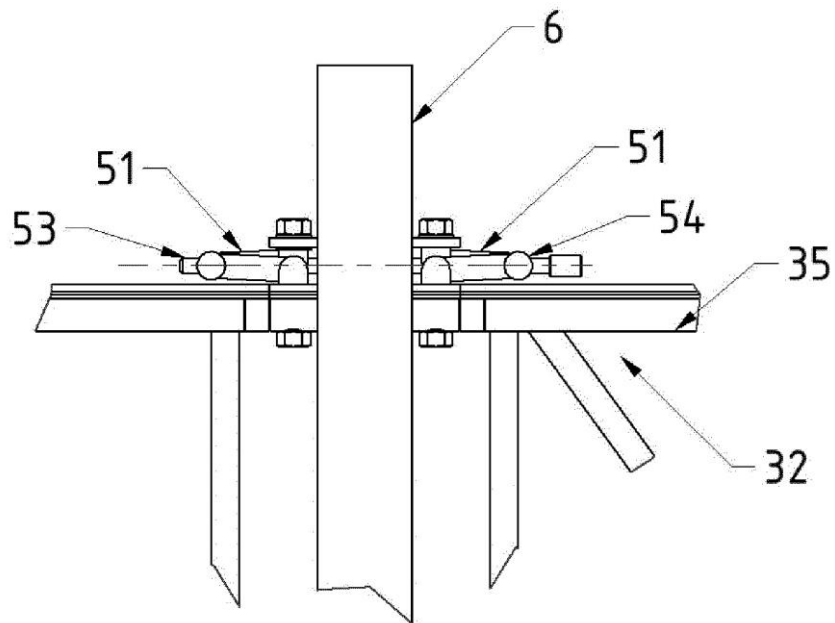


Fig. 11d

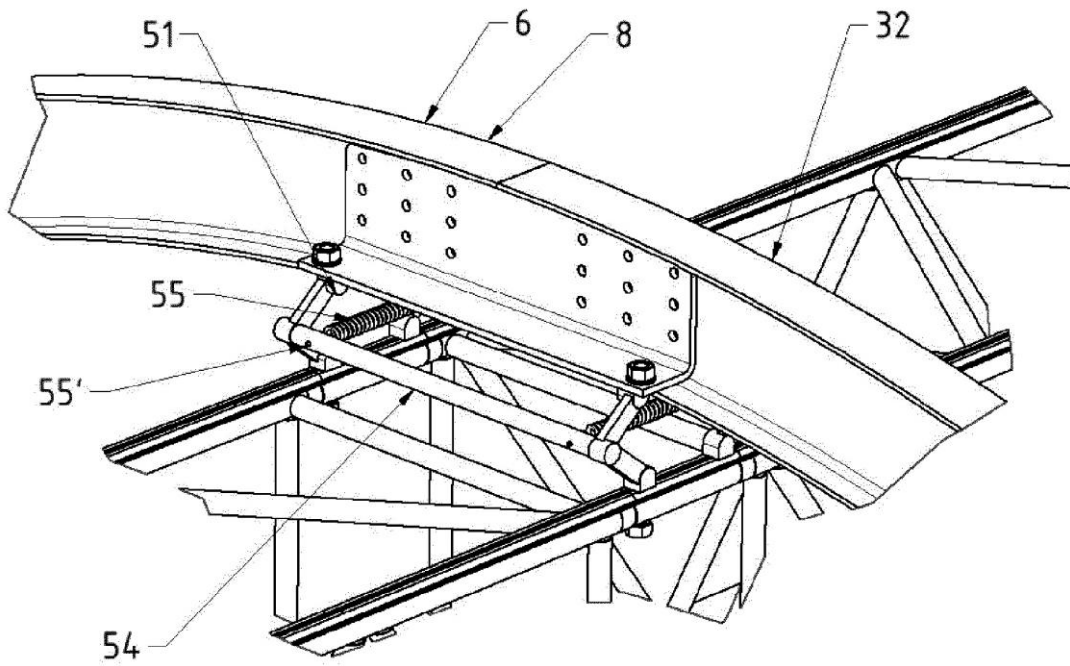


Fig. 12a

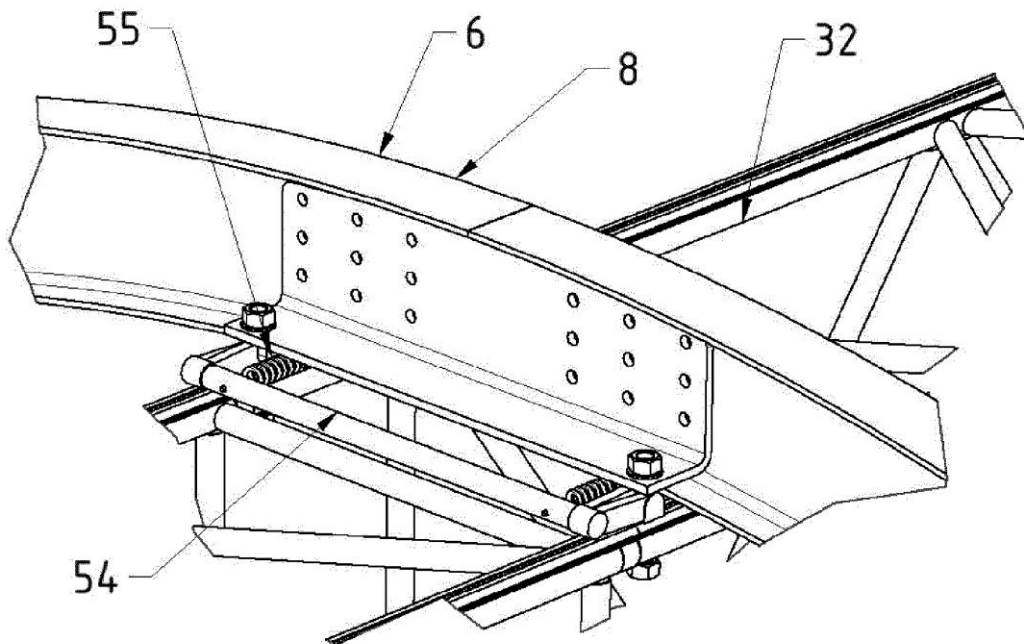


Fig. 12b

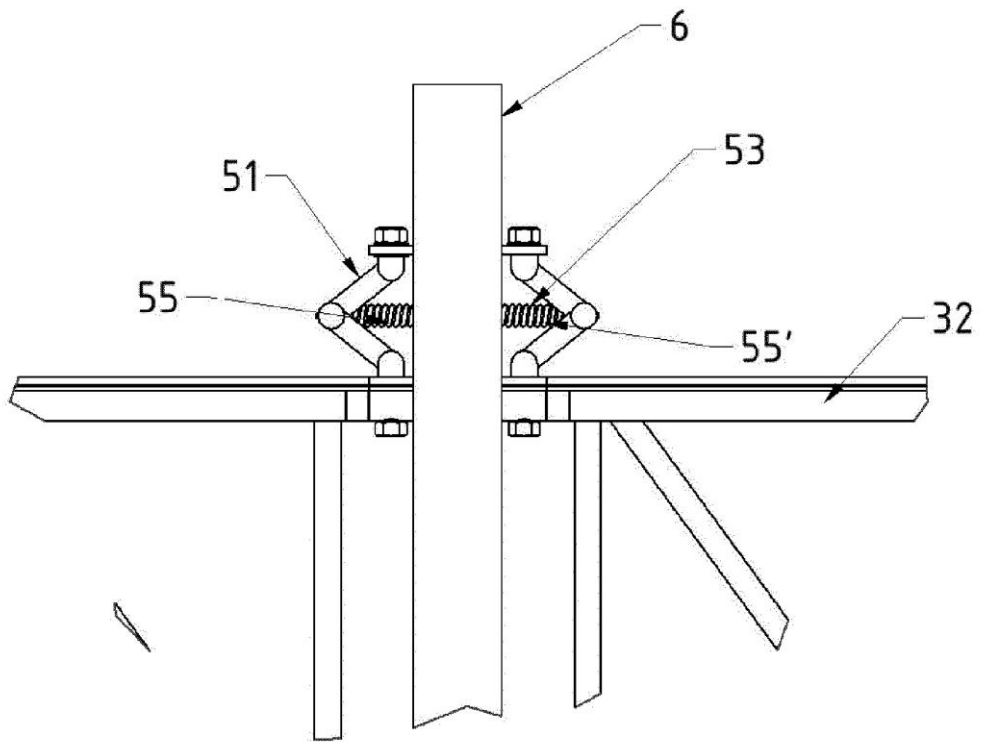


Fig. 12c

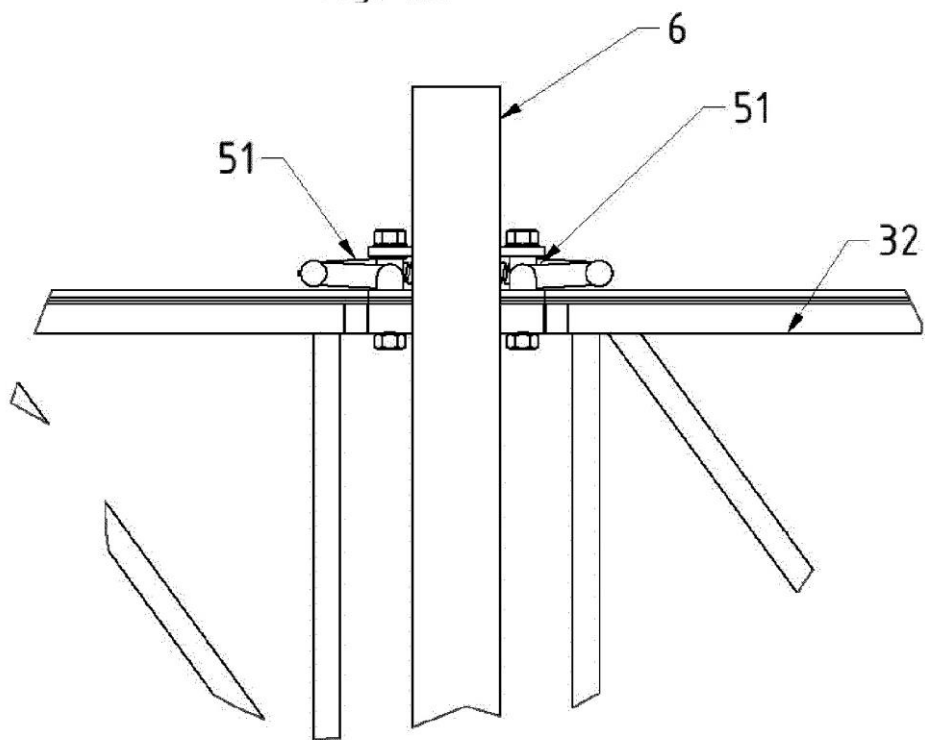


Fig. 12d