

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 709 771**

51 Int. Cl.:

F24S 23/74

(2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.12.2011 PCT/AT2011/000500**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.06.2012 WO12083321**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2011 E 11808559 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2018 EP 2655989**

54 Título: **Concentrador inflable para concentrar radiación**

30 Prioridad:

20.12.2010 AT 20932010

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

17.04.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MUNZENRIEDER, GERALD;
SCHEIDL, THOMAS y
STÖGER, ELMAR**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 709 771 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

Concentrador inflable para concentrar radiación

5 La invención se refiere a un concentrador inflable para concentrar radiación, especialmente radiación solar, en un absorbedor que se puede fijar a este, con una envoltura que en un estado de funcionamiento inflado es sustancialmente tubular y que presenta una ventana de entrada translúcida para el acoplamiento de la radiación, y con una lámina reflectora que separa la envoltura en al menos dos cámaras huecas y que presenta una superficie de espejo que refleja la radiación acoplada en dirección hacia el absorbedor.

10 Por el documento US2009/0260620A1 se dio a conocer un colector de radiación que presenta una lámina transparente, una lámina reflectora y una lámina inferior. Las láminas están unidas unas a otras a través de cantos que se extienden en el sentido longitudinal del colector. Según una forma de realización del colector de radiación conocido, la lámina transparente y la lámina inferior están divididas en dos partes, estando unidas las mitades de lámina una a otra por medio de grapas. Las grapas están dispuestas de forma céntrica entre las mitades de lámina de la lámina transparente o la lámina inferior. Sin embargo, de manera desventajosa, esta forma de realización conduce a que el colector solar forme en el estado no inflado rebordes o engrosamientos en la zona de las grapas dispuestas de manera céntrica, que dificultarían considerablemente o incluso impedirían totalmente el enrollamiento del colector solar. En cualquier caso, al enrollarlo resultaría una gran necesidad de espacio. Otra desventaja de colector solar inflable conocido consiste en que la grapa inferior podría dañar la estructura de láminas durante el transporte.

25 En el documento AT505075B1 se describe otro colector solar en forma de un tubo flexible cilíndrico que por encima de una membrana reflectora que divide el tubo flexible en dos cámaras es transparente. La membrana reflectora azogada se extiende sustancialmente diametralmente a lo largo del tubo flexible completo. Para la transformación de la energía solar, por encima de la membrana reflectora está previsto un absorbedor dispuesto en sentido longitudinal, que puede estar realizado por ejemplo como tubo atravesado por un medio; alternativamente, el absorbedor puede estar formado por elementos fotovoltaicos. Para la obtención de energía terrestre, el colector solar se dispone en una posición favorable con respecto a la posición del sol y se guía siguiendo la trayectoria del sol. La radiación solar es reflejada por la membrana reflectora en dirección hacia el absorbedor, por lo que se calienta fuertemente el medio dentro del absorbedor, lo que se aprovecha para la obtención de energía.

35 Los colectores solares inflables constituyen en principio una tecnología muy prometedora para el aprovechamiento de la energía solar y pueden contribuir en el futuro de manera decisiva al aprovisionamiento con energía renovable. En la práctica, sin embargo, ha resultado ser problemática la fabricación compleja y costosa de este tipo de concentradores que se opone a una mayor propagación de los concentradores inflables. Por ello, los concentradores se han estado fabricando normalmente como piezas individuales compuestas de láminas de gran superficie que con un esfuerzo considerable se componen formando el cojín acabado. Por consiguiente, sería deseable hacer posible una producción en serie de este tipo de concentradores, por lo que se podría reducir los costes unitarios. Otra desventaja de las realizaciones conocidas de colectores solares inflables, pero también de centrales de cilindros parabólicos convencionales constituidas por construcciones de espejo y de acero, consiste en que el montaje habitualmente es posible sólo en el lugar de uso, ya que las dimensiones de instalaciones más grandes que pueden alcanzar una longitud de por ejemplo más de 50 m dificultan un transporte; el montaje sin situ, sin embargo, requiere personal formado que en muchas ubicaciones no está disponible. Por otra parte, durante el transporte del concentrador acabado, a causa de la necesidad de espacio considerable – incluso en el estado no inflado – se producen altos costes de transporte que mantienen elevado el precio unitario de los concentradores. Sin embargo, como se ha mencionado al principio, los colectores solares conocidos no resultan adecuados o resultan adecuados sólo de forma muy limitada para el transporte en una posición compacta.

50 Por consiguiente, la presente invención tiene el objetivo de proporcionar un concentrador inflable del tipo mencionado al principio, que se pueda fabricar de forma económica, que resista de manera fiable las solicitaciones durante el uso permanente y que pueda ser transportado en una disposición con un ahorro de espacio especial. Además, se pretende evitar daños de la estructura de láminas durante el transporte.

55 Este objetivo se consigue mediante un concentrador inflable con las características de la reivindicación 1. La envoltura se compone de elementos de lámina unidos entre sí a través de uniones de juntura, pudiendo disponerse la envoltura en el estado no inflado en una posición de transporte enrollable. Por tanto, la envoltura de concentrador está formada por elementos de lámina individuales o separados que están unidos entre sí a través de uniones de juntura. La estructura según la invención de la envoltura de concentrador a partir de elementos de lámina juntadas tiene, frente a una realización en una sola pieza de las distintas láminas de la envoltura, la ventaja de que se pueden usar piezas de lámina de superficie pequeña en comparación, que permiten la fabricación de la envoltura en instalaciones de fabricación conocidas básicamente para el procesamiento de bandas de lámina (de materia sintética) o que al menos hacen que el proceso de fabricación sea mucho más sencillo. Una producción en serie de la envoltura hace posible especialmente también la producción eficiente en cuanto al coste de envolturas más grandes que hasta ahora podían fabricarse únicamente en producción individual; al menos se consigue reducir considerablemente los costes unitarios, lo que debería favorecer la propagación de los concentradores inflables. Los

concentradores presentan preferentemente una longitud total de más de 20 metros, especialmente de más de 50 metros, y un diámetro de más de 3 metros, especialmente de más de 5 metros. Los elementos de lámina de la envoltura preferentemente están hechos de materiales sintéticos adecuados. El uso de uniones de juntura entre distintos elementos de lámina de la envoltura permite por una parte disponer la envoltura, en el estado no inflado o no llenado, en una posición de transporte sustancialmente libre de líneas de plegado (o libre de líneas de doblado) en la que las distintas láminas de la envoltura están apiladas como capas sucesivas. Por tanto, en esta realización, las uniones de juntura de la envoltura pueden sustituir líneas de plegado o de doblado que en el caso de una realización en una sola pieza de las láminas se producirían inevitablemente especialmente en los bordes longitudinales de la envoltura. Alternativamente, la unión de juntura puede formar en el borde longitudinal de la envoltura un pliegue longitudinal definido. De esta manera, se pueden superar las desventajas de los concentradores conocidos en los que, en el estado no inflado, en los bordes longitudinales están previstas líneas de plegado o de doblado de extensión no definida, de manera que al intentar enrollar la envoltura se arrugaría la envoltura. Hasta ahora, no era posible o sólo era posible de forma limitada un enrollamiento compacto y con ahorro de espacio de la envoltura. En cambio, la envoltura compuesta por elementos de lámina juntadas puede enrollarse para el transporte en un rollo, un casquillo o similar, desde una posición de transporte en la que está sustancialmente libre de líneas de plegado o presenta pliegues longitudinales definidos, consiguiendo un ahorro de espacio especial. En el caso del uso preferible de uniones de juntura en los bordes longitudinales – con respecto al estado no inflado – de la envoltura se puede lograr una disposición especialmente compacta de la envoltura durante el enrollamiento para el transporte. Por la reducida necesidad de espacio de las envolturas enrolladas, como consecuencia, se pueden reducir considerablemente los costes de transporte, por lo que automáticamente baja el coste unitario. Además, las uniones de juntura individuales pueden fijar los bordes de la envoltura en el estado no inflado, por lo que se proporciona una ayuda de posicionamiento durante el enrollamiento de la envoltura con un ancho predefinido. Finalmente, las uniones de juntura según la invención pueden prevenir daños de la envoltura. Como aún se explicará en con más detalle en contexto con el procedimiento correspondiente, las uniones de juntura ofrecen además enormes ventajas para el proceso de fabricación, ya que los elementos de lámina individuales pueden juntarse en la línea de producción en una posición sustancialmente plana formando las láminas correspondientes, no siendo preciso necesariamente un doblado de la lámina que resulta complicado con vistas a la técnica de producción. Después del transporte de la envoltura en estado enrollado ahorrando espacio, la envoltura puede colocarse en el lugar de uso; a continuación, a continuación se puede insertar el absorbedor que habitualmente se transporta por separado de la envoltura. Para el funcionamiento del concentrador, las cámaras huecas de la envoltura se llenan de aire (u otro gas adecuado). Por tanto, el concentrador está concebido de forma autoportante, de manera que se puede prescindir de dispositivos de soporte complejos. De esta manera, frente a un concentrador solar convencional, se puede conseguir un peso reducido en un múltiplo, lo que naturalmente repercute positivamente en los costes de fabricación y de transporte. Para poder disponer la envoltura en una posición de transporte en la que se pueda enrollar logrando un ahorro de espacio especial, al menos una unión de juntura se extiende sustancialmente a lo largo de la longitud total de la envoltura. Por tanto, la unión de juntura que se extiende en el sentido longitudinal del concentrador define en el estado no inflado de la envoltura un borde longitudinal de la envoltura, en el que coinciden dos capas superpuestas de elementos de lámina. En el estado no inflado del concentrador, la unión de juntura se extiende por tanto en el borde longitudinal de la envoltura, lo que facilita considerablemente el enrollamiento del concentrador, de manera que el concentrador puede ser transportado con ahorro de espacio a su lugar de uso. La disposición de la unión de juntura en el borde longitudinal de la envoltura ofrece además la ventaja de que se evita eficazmente un daño de la estructura de láminas, cuando la envoltura se enrolla en el estado no inflado. Según la realización de la envoltura, la unión de juntura puede formar por una parte un pliegue longitudinal definido entre dos elementos de lámina. Por otra parte, la unión de juntura longitudinal en el estado no inflado de la envoltura puede sustituir una línea de plegado no definida que resulta desventajosa por el arrugamiento de la envoltura durante el enrollamiento y que en el caso de una realización en una sola pieza de las láminas se produciría por el doblado longitudinal de la lámina. La unión de juntura longitudinal ofrece además la ventaja de que la envoltura puede abrirse de forma rápida y sin complicaciones.

En el concentrador especialmente generalmente cilíndrico está previsto además que la envoltura presenta una lámina de fondo que en bordes longitudinales opuestos está unida, respectivamente a través de una unión de juntura, a una lámina de pared lateral inferior. La lámina de fondo preferentemente está formada por una lámina de materia sintética. En una realización especialmente ventajosa, las uniones de juntura longitudinales entre la lámina de fondo que durante el funcionamiento está orientada hacia una superficie de fondo, y la lámina de pared lateral inferior en el estado no inflado de la envoltura, definen bordes longitudinales opuestos de la envoltura. Por lo tanto, en la posición de transporte, la lámina de fondo y la lámina de pared lateral inferior están superpuestas como capas sustancialmente planas. Las uniones de juntura longitudinales pueden sustituir, en el estado no inflado de la envoltura, líneas de plegado o de doblado longitudinales de extensión no definida que existirían inevitablemente en el caso de una realización en una sola pieza de la lámina de fondo con la lámina de pared lateral inferior. Como ya se ha mencionado, la envoltura por tanto puede enrollarse para el transporte ahorrando espacio y sustancialmente sin arrugarse.

En el concentrador según la invención además resulta ventajoso si la envoltura presenta una lámina de pared lateral superior situada a continuación de la lámina de pared lateral inferior, que en bordes longitudinales opuestos está unida, a través de una unión de juntura, a una lámina de recubrimiento. Por lo tanto, la lámina de pared lateral inferior y la lámina de pared lateral superior forman con respecto a la posición de funcionamiento inflada del concentrador las paredes laterales del concentrador. La lámina de pared lateral superior o inferior preferentemente

están hechas de una materia sintética. En el estado no inflado de la envoltura, las uniones de junta que se extienden en el sentido longitudinal de la envoltura delimitan capas definidas por las láminas de pared lateral inferior y superior para sustituir en los bordes longitudinales líneas de plegado de extensión no definida que entorpecerían el enrollamiento del concentrador.

5 Para el acoplamiento de la radiación solar al concentrador resulta ventajoso si la lámina de recubrimiento compuesta especialmente por varios, preferentemente cuatro, elementos de lámina presenta para la formación de la ventana de entrada una cavidad cerrada con un elemento de lámina transparente. Para acoplar la radiación solar con alta eficiencia a la envoltura, resulta ventajoso si la ventana de entrada está realizada por un elemento de lámina
10 altamente transparente, especialmente a partir de etileno-tetrafluoroetileno (ETFE). Este material se caracteriza por su excelente resistencia a la intemperie y un pronunciado efecto de autolimpieza.

15 En una forma de realización especialmente preferible, la lámina de recubrimiento se compone de cuatro elementos de lámina. Por consiguiente, la lámina de recubrimiento presenta dos piezas de lámina alargados en el sentido longitudinal de la envoltura, que están dispuestas a una distancia entre sí que fija el ancho de la ventana de entrada; además, en esta forma de realización están previstas dos secciones finales que unen transversalmente piezas de lámina alargadas por ambas zonas finales y cuya distancia entre sí determina la longitud de la ventana de entrada. De esta manera se puede evitar o al menos reducir considerablemente el desecho de material originado durante la producción de la lámina de recubrimiento al recortar la cavidad.

20 Para realizar la superficie de espejo que durante el funcionamiento refleja la radiación solar acoplada en dirección hacia el absorbedor resulta ventajoso si la lámina de pared lateral inferior y la lámina de pared lateral superior, compuestas respectivamente especialmente por varios, preferentemente cuatro, elementos de lámina, presentan respectivamente una cavidad cerrada por la lámina reflectora. Durante el funcionamiento del concentrador, a través
25 de una diferencia de presión entre las cámaras huecas se ajusta una curvatura de la lámina reflectora que causa un enfoque conveniente de la radiación solar, acoplada, al absorbedor. De esta manera, mediante la modificación de la diferencia de presión se puede ajustar exactamente el foco de los rayos concentrados. La lámina reflectora preferentemente está realizada como lámina de materia sintética azogada. Según la forma de realización de la lámina de recubrimiento en varias piezas, para evitar desechos de material resulta preferible si las láminas de pared lateral superior e inferior se componen de especialmente cuatro elementos de lámina que delimitan la cavidad cerrada por la lámina reflectora.

35 Para poder abrir el concentrador de manera especialmente fácil en caso de necesidad, especialmente para la realización de trabajos de montaje o de mantenimiento, resulta ventajoso si al menos una unión de junta, especialmente la unión de junta entre la lámina de fondo y la lámina de pared lateral inferior o entre la lámina de pared lateral superior y la lámina de recubrimiento está dispuesta en superficies de unión, exteriores con respecto a la envoltura, de los elementos de lámina. De esta manera, al menos una de las uniones de junta que se extienden en el sentido longitudinal de la envoltura está accesible desde fuera; por tanto, la unión de junta exterior puede separarse de forma rápida y sin complicaciones en caso de necesidad y volver a establecerse a continuación.
40 Además, las superficies de unión situadas fuera de las cámaras huecas ofrecen la ventaja de que se pueden disponer uniones de junta especialmente estables, ya que las superficies de unión están accesibles bilateralmente, es decir, desde arriba y desde abajo.

45 Para poder resistir las sollicitaciones que se producen durante el funcionamiento del concentrador inflable resulta ventajoso si la unión de junta presenta una costura en la zona de unión de los elementos de lámina. La costura preferentemente se dispone en las superficies de unión exteriores de los elementos de lámina correspondientes que han de ser juntados.

50 Para el sellado hermético al aire de la zona de unión resulta ventajoso si la unión de junta presenta al menos una soldadura entre superficies de unión coincidentes de los elementos de lámina. Convenientemente, en las distintas superficies de unión están previstas varias soldaduras que se realizan especialmente por medio de un procedimiento de soldadura ultrasónica.

55 En una forma de realización alternativa preferible, como unión de junta entre los elementos de lámina está prevista una unión por encolado / costura que presenta una capa adhesiva dispuesta entre superficies de unión marginales de los elementos de lámina y una costura que pasa por los elementos de lámina y la capa adhesiva. Para evitar una salida paulatina de aire de la envoltura del concentrador, resulta ventajoso si la capa adhesiva entre las superficies de unión de los elementos de lámina está unida sustancialmente de forma hermética al aire a una costura dispuesta en el estado no endurecido de la capa adhesiva. La disposición de la costura en el estado no endurecido de la capa adhesiva ofrece la ventaja de que la capa adhesiva se ciñe íntimamente a la costura. De esta manera, puede garantizarse el cierre hermético al aire de la envoltura. Además, la costura se puede estanqueizar por medio de una tira de materia sintética dispuesta especialmente en el lado exterior en la zona de secciones salientes de la costura.
60

65 Como unión de junta preferible adicional entre los elementos de lámina está prevista una cremallera hermética al aire. Las cremalleras herméticas al aire ya son conocidas básicamente en el estado de la técnica; por otra parte, en el concentrador según la invención resulta una aplicación especialmente ventajosa, si la cremallera hermética al aire

se emplea como unión de junta longitudinal entre puntos de unión exteriores, ya que esto facilita considerablemente la apertura del concentrador.

5 Para el cierre del concentrador especialmente tubular resulta ventajoso si las aberturas formadas en las zonas finales frontales de la envoltura están cerradas de forma hermética al aire con piezas finales adecuadas.

10 Con vistas a una producción conveniente del concentrador resulta ventajoso si las piezas finales están formadas por prolongaciones de elementos de lámina de la envoltura, que están unidas entre sí por medio de al menos una unión de junta que se extiende transversalmente con respecto al sentido longitudinal de la envoltura.

15 Para conseguir una posición de transporte enrollable en el estado no inflado de la envoltura, resulta ventajoso si está prevista respectivamente una unión de junta que se extiende transversalmente al sentido longitudinal de la envoltura, entre la lámina de pared lateral superior y la lámina de recubrimiento o entre la lámina de pared lateral inferior y la lámina de fondo. Las uniones de junta que se extienden transversalmente entre la lámina de pared lateral superior y la lámina de recubrimiento o entre la lámina de pared lateral inferior y la lámina de fondo están dispuestas preferentemente sustancialmente en el mismo plano horizontal que las uniones de junta que se extienden en el sentido longitudinal de la envoltura, entre los elementos de lámina correspondientes de la envoltura. De esta manera se consigue reducir considerablemente las tensiones en la envoltura provocadas por las piezas finales. Por lo tanto, la geometría deseada de la envoltura en el estado de funcionamiento inflado apenas se ve influida por las piezas finales. En el estado no inflado de la envoltura, las uniones de junta de extensión transversal, junto a las uniones de junta longitudinales correspondientes, dispuestas respectivamente sustancialmente en el mismo plano, delimitan capas sustancialmente planas que de manera ventajosa pueden enrollarse sin (o con una comparativamente reducida) formación de pliegues.

25 Para mejorar la curvatura tridimensional de las piezas finales en el estado inflado de la envoltura, resulta ventajoso si las piezas finales están formadas al menos en parte a partir de un material elásticamente deformable. Esta realización permite mantener reducida la influencia de las piezas finales en la geometría especialmente cilíndrica de la envoltura.

30 En la fabricación del concentrador descrito anteriormente, a partir de bandas de material pueden producirse elementos de lámina individuales que en una posición sustancialmente plana se ensamblan a través de uniones de junta formando la envoltura acabada que en el estado no inflado puede enrollarse en una posición de transporte. Por lo tanto, en la instalación de producción son transportadas bandas de material, a partir de las que se producen elementos de lámina individuales que se juntan en una posición sustancialmente plana. Esto ofrece la ventaja en cuanto a la técnica de producción de que se puede evitar un doblado lateral de las láminas que han de ser juntas; especialmente en el caso de una realización de pared fina de las láminas juntas, el plegado de la lámina a lo largo de una línea de plegado no sería posible o sería posible sólo con un gran esfuerzo. Para el transporte del concentrador, la envoltura puede enrollarse a la posición de transporte para ser transportada en esta disposición con ahorro de espacio al lugar de uso; el absorbedor o receptor que habitualmente se compone de un material rígido y por tanto no enrollable, se transporta por separado de la envoltura y sólo en el lugar de uso se une a la envoltura de concentrador.

40 Para el transporte de la envoltura resulta especialmente ventajoso si la envoltura acabada se enrolla en la posición de transporte en un rollo. En el estado enrollado, las distintas láminas se encuentran en una disposición en capas, sustancialmente libre de líneas de plegado. Por tanto, se puede realizar de manera ventajosa una producción de "rollo a rollo", en la que las bandas de material necesarias para la fabricación de la envoltura se suministran en rollos y en la instalación de producción se procesan formando la envoltura acabada que para el transporte se enrolla en un rollo adecuado.

45 Para reducir el coste de producción del concentrador además resulta ventajoso si para la producción continua de varias envolturas se producen elementos de lámina individuales a partir de bandas sinfín que se separan en intervalos definidos. De esta manera, los concentradores inflados pueden fabricarse en una producción sinfín continua, de manera que se reducen considerablemente los costes unitarios en comparación con una producción individual o de pequeñas series. La instalación de producción empleada para la fabricación en serie de los concentradores presenta en el estado de la técnica equipos de transporte o de procesamiento conocidos de por sí que proporcionan las bandas sinfín, las reúnen o las separan según la necesidad y las ensamblan en puntos adecuados. En intervalos de tiempo definidos, la envoltura acabada se separa para continuar la producción de la envoltura siguiente.

60 Para evitar desechos de material resulta especialmente ventajoso si una lámina, especialmente una lámina de pared lateral inferior, una lámina de pared lateral superior o una lámina de recubrimiento, de la envoltura se produce a partir de dos bandas de material alargadas que en un intervalo definido se unen a través de secciones finales, formándose una cavidad para la lámina reflectora o una cavidad para la lámina transparente. Para la fabricación de láminas con una cavidad central, por tanto, se producen elementos de lámina individuales que en la instalación se confeccionan, se reúnen y se unen unos a otros. De esta manera, a diferencia de una forma de realización en la que la cavidad para la lámina reflectora se recorta a partir de un elemento de lámina de una sola pieza, apenas se producen desechos de material, ya que las bandas de material alargadas se unen en intervalos adecuados a través de las secciones finales de tal forma que queda formada la cavidad con la forma deseada para la lámina reflectora

insertada a continuación. Además, esta forma de realización ofrece la ventaja de que las bandas de material comparativamente estrechas pueden manejarse de forma mucho más fácil en la instalación de producción, por lo que se consigue seguir reduciendo el coste de producción.

5 A continuación, la invención se describe en detalle con la ayuda de un ejemplo de realización representado en los dibujos, al que sin embargo no se limita.

En concreto, en los dibujos muestran:

10 la figura 1 una vista en diagrama de una sección de un concentrador inflable para concentrar radiación solar según una primera forma de realización de la invención, con una envoltura cilíndrica compuesta por elementos de lámina individuales, unidos unos a otros a través de uniones de junta,

15 la figura 2 el detalle A enmarcado con un rectángulo en la figura 1, a escala aumentada con respecto a esta;

la figura 3 el detalle B enmarcado con un rectángulo en la figura 2, a escala aumentada con respecto a esta;

20 la figura 4 una vista en despiece ordenado de las distintas láminas del concentrador inflable según las figuras 1 a 3;

la figura 5a una vista esquemática en sección transversal del cojín de concentrador según las figuras 1 a 4, para ilustrar las uniones de junta entre los distintos elementos de lámina;

25 la figura 5b una vista en sección transversal, correspondiente a la figura 5a, de un concentrador que no forma parte de la invención, en el que láminas individuales están dobladas lateralmente;

la figura 5c una vista esquemática en sección transversal de una realización alternativa del cojín de concentrador;

30 la figura 6a una sección de una lámina de pared lateral inferior de la envoltura, que está compuesta por cuatro elementos de lámina que delimitan una cavidad para una lámina reflectora;

la figura 6b una vista correspondiente a la figura 6a de una realización alternativa de la lámina de pared lateral inferior;

35 la figura 7 un alzado lateral del concentrador que en zonas finales frontales de la envoltura está cerrado de forma hermética al aire con piezas finales;

40 la figura 8 una vista general en diagrama del concentrador según la figura 7, en la que se pueden ver uniones de junta que se extienden transversalmente al sentido longitudinal de la envoltura, en las piezas finales de la envoltura;

la figura 9 esquemáticamente, una realización preferible de la unión de junta como costura / unión soldada combinada;

45 la figura 10 una vista correspondiente a la figura 9, pero con una unión por encolado / costura;

la figura 11 esquemáticamente, una sección de la instalación de producción para la fabricación del concentrador, en la que bandas de material se juntan en una posición sustancialmente plana; y

50 la figura 12 esquemáticamente, la producción en serie de las láminas con una cavidad central formada mediante la inserción periódica de secciones finales.

55 La figura 1 muestra un concentrador 1 inflable para concentrar la radiación solar para transformar la energía de radiación del sol en energía aprovechable. El concentrador 1 presenta una envoltura 2 alargada, sustancialmente cilíndrica o tubular, que presenta una ventana de entrada 3 translúcida para el acoplamiento de la radiación solar. La envoltura 2 se divide por una lámina reflectora 4 en al menos dos cámaras huecas 5 separadas que están cerradas respectivamente de forma hermética al aire. La lámina reflectora 4 presenta una superficie de espejo 4' que concentra la radiación solar acoplada, en dirección hacia un absorbedor (no representado en la figura). El absorbedor o el panel solar se encuentra en la zona de enfoque de la superficie de espejo 4' dentro de la cámara hueca 5 superior de la envoltura 2. Como absorbedor se puede usar especialmente un tubo atravesado por un medio o un elemento fotovoltaico. Por lo tanto, el concentrador 1 puede usarse tanto para la fotovoltaica concentrada (CPV = Concentrated Photovoltaics), como para la energía solar térmica (CSP = Thermal Concentrated Solar Power). Durante el funcionamiento del concentrador 1, en las cámaras huecas 5 se forma una diferencia de presión, por la que la lámina reflectora 4 se curva de forma homogéneamente cóncava, de manera que la radiación solar acoplada es enfocada por la superficie de espejo 4' al absorbedor. Dado que la envoltura 2 está concebida de forma

autoportante con aire comprimido en las cámaras huecas 5, no se requieren dispositivos de soporte complejos. Por lo tanto, en comparación con un concentrador solar convencional se puede realizar un peso mucho más reducido.

5 La envoltura 2 presenta una lámina de fondo 6 que durante el funcionamiento del concentrador 1 está orientada hacia una superficie de fondo del lugar de uso. Además, puede estar previsto un equipo de seguimiento (no representado en la figura) para guiar la envoltura 2 siguiendo la trayectoria del sol. Las paredes laterales de la envoltura 2 (con respecto a la posición de funcionamiento inflada del concentrador 1) están formadas por una lámina de pared lateral 7 inferior y una lámina de pared lateral 8 superior. La lámina de pared lateral 7 inferior y la lámina de pared lateral 8 superior presentan cavidades 7' y 8' sustancialmente congruentes (véase la figura 4) que están cerradas por la lámina reflectora 4. La lámina de pared lateral 8 superior está unida a una lámina de recubrimiento 9 que para formar la ventana de entrada 3 presenta una cavidad 9' cerrada con un elemento de lámina 10 transparente (véase la figura 4).

15 Los colectores solares inflables de este tipo hasta ahora se fabricaban únicamente como piezas individuales, ya que el procesamiento de láminas de mayor superficie para formar la envoltura 2 ha resultado ser muy difícil. Además, se producen elevados costes de transporte, ya que los concentradores pueden presentar unas dimensiones muy grandes con una longitud de más de 20 m, especialmente también de más de 50 m. Incluso en el estado no llenado de aire, la envoltura 2 del concentrador 1 ocupa por tanto mucho espacio, de manera que el transporte de concentradores 1 conocidos de este tipo hasta ahora era posible sólo con un gran esfuerzo y con un elevado coste.

20 Para mejorar el concentrador 1 con respecto a estos problemas, la envoltura 2 presenta elementos de lámina individuales que están unidos uno a otro a través de uniones de junta 11. En el estado no inflado, la envoltura 2 se puede disponer en una posición de transporte enrollable, dispuesta en capas sustancialmente sin pliegues. En esta posición de transporte, el concentrador 1 se puede enrollar ahorrando espacio, de manera que el transporte al lugar de uso resulta sencillo y eficiente en cuanto al coste.

30 La figura 2 muestra una vista de detalle de la envoltura 2 en la zona de una pared lateral de la envoltura 2. La lámina de fondo 6 está unida, por sus dos bordes longitudinales que se encuentran en los lados opuestos de la envoltura 2, respectivamente a través de una unión de junta 11' que se extiende en el sentido longitudinal 2' (véase la figura 7) de la envoltura 2, a la lámina de pared lateral 7 inferior. Para ello, la lámina de fondo 6 y la lámina de pared lateral 7 inferior presentan superficies de unión 12 formadas por bordes longitudinales, acodados en forma de brida hacia fuera, de la lámina de fondo 6 o de la lámina de pared lateral 7 inferior. La lámina de pared lateral 8 superior y la lámina de recubrimiento 9 están unidas una a otra de manera correspondiente en ambos lados de la envoltura 2, a través de uniones de junta 11' que se extienden en el sentido longitudinal 2' de la envoltura 2. Como superficies de unión 12, también aquí están previstos bordes longitudinales acodados hacia fuera en forma de brida, en este caso de la lámina de pared lateral 8 superior y de la lámina de recubrimiento 9. Las uniones de junta 11' se extienden sustancialmente a lo largo de la longitud completa del concentrador 1. Para llevar a cabo trabajos de montaje o de mantenimiento, las uniones de junta 11' exteriores pueden separarse de manera sencilla, ya que las superficies de unión 12 están accesibles desde fuera; es posible volver a cerrar la envoltura 2 de la misma manera por las superficies de unión 12 exteriores. Además, las uniones de junta 11' dispuestas en el exterior ofrecen la ventaja de que están accesibles desde ambos lados, lo que permite el uso de uniones de junta 11 especialmente estables.

45 Como se puede ver en la vista de detalle según la figura 3, la lámina de pared lateral 7 inferior, la lámina de pared lateral 8 superior y la lámina reflectora 4 están unidas entre sí a través de una unión de junta 11' que se extiende en el sentido longitudinal 2' de la envoltura 2 y que está dispuesta entre superficies de unión 12 marginales, interiores con respecto a la envoltura 2. En la realización preferible representada, los bordes longitudinales de la lámina reflectora 4 están unidos por ambos lados de la envoltura 2 respectivamente a un borde longitudinal, acodado hacia dentro en forma de brida, de la lámina de pared lateral 8 superior que a su vez está dispuesta en un borde longitudinal, que sobresale hacia dentro en forma de brida, de la lámina de pared lateral 7 inferior. Evidentemente, sin embargo, también sería posible otra secuencia.

55 La figura 4 muestra una vista en despiece ordenado de las distintas láminas de envoltura 2, pudiendo verse de izquierda a derecha la lámina de recubrimiento 9, la lámina 10 transparente que forma la ventana de entrada 3, la lámina de pared lateral 8 superior, la lámina de espejo 4, la lámina de pared lateral 7 inferior y la lámina de fondo 6. Además, en la figura 4 están marcadas las superficies de unión 12 correspondientes unas a otras de las uniones de junta 11. En concreto, en la figura 4, por "A" están designadas las superficies de unión 12, que se pueden ver especialmente en la figura 3, entre la lámina de pared lateral 8 superior, la lámina reflectora 4 y la lámina de pared lateral 7 inferior; la unión de la lámina de pared lateral 7 inferior y la lámina de fondo 6 está designada por "B"; "C" designa las superficies de unión 12, correspondientes unas a otras, entre la lámina de recubrimiento 9 y la lámina 10 transparente; "D" finalmente designa las superficies de unión 12 correspondientes de la lámina de recubrimiento 9 y de la lámina de pared lateral 8 superior.

65 La figura 5a muestra una vista esquemática en sección transversal de la envoltura 2 representada en las figuras 1 a 4, en la que se puede ver la disposición de las uniones de junta 11 (representadas sólo esquemáticamente). Las uniones de junta 11' longitudinales entre la lámina de fondo 6 y la lámina de pared lateral 7 inferior o entre la lámina de pared lateral 8 superior y la lámina de recubrimiento 9 sustituyen líneas de plegado o de doblado, de

manera que, en el estado no inflado, la envoltura 2 está presente como secuencia de capas sustancialmente planas. Esto permite por una parte un enrollamiento compacto de la envoltura 2; además se puede conseguir ventajas esenciales en la producción, como aún se explicará con más detalle más adelante.

5 Como comparación, en la figura 5b está representada una realización de la envoltura de concentrador 2, que no forma parte de la invención y en la que la mitad inferior de la envoltura 2 forma en los bordes longitudinales líneas de doblado o de plegado 13 de extensión no definida, que impiden o al menos dificultan considerablemente un enrollamiento compacto de la envoltura 2 en el estado no inflado.

10 En la figura 5c está representada otra forma de realización de la envoltura de concentrador 2. También en esta realización están previstas uniones de junta 11' que se extienden en el sentido longitudinal 2', formando las uniones de junta 11' entre la lámina de fondo 6 y la lámina de pared lateral 7 inferior o entre la lámina de pared lateral 8 superior y la lámina de recubrimiento 9, en el estado no inflado, los bordes longitudinales de la envoltura 2. Como se puede ver en la figura 5c, los cantos de una lámina que forma el borde longitudinal de la envoltura 2 están plegados alrededor del canto correspondiente de la lámina unida a esta, de manera que entre la lámina de fondo 6 y la lámina de pared lateral 7 inferior o entre la lámina de pared lateral 8 superior y la lámina de recubrimiento 9 resulta un solape 11". De esta manera, en el estado no inflado quedan formados pliegues longitudinales definidos que facilitan considerablemente el enrollamiento de la envoltura de concentrador 2 en comparación con una realización de extensión no definida de los cantos de plegado en la zona de los bordes longitudinales de la envoltura 2, como en la realización según la figura 5b. En el estado inflado, las uniones de junta 11' representadas están expuestas principalmente a solicitaciones de cizallamiento. En esta realización de las uniones de junta 11' se emplean preferentemente uniones por soldadura o encolado.

25 Según una realización (no representada), también pueden estar previstos pliegues longitudinales definidos adicionales de la envoltura de concentrador 2, si se usan más de dos bandas de lámina para la mitad superior o la mitad inferior de la envoltura de concentrador 2.

Las figuras 6a y 6b muestran respectivamente una forma de realización preferible de la lámina de pared lateral 7 inferior. Para mantener reducido el desecho de material en la fabricación de la envoltura 2, las láminas con una cavidad central para la lámina reflectora 4 o para la lámina 10 transparente, es decir, la lámina de recubrimiento 9, la lámina de pared lateral 7 inferior y la lámina de pared lateral 8 superior, se componen de varios, convenientemente cuatro, elementos de lámina. Esto se ilustra en las figuras 6a, 6b al ejemplo de la lámina de pared lateral 7 inferior; la lámina de recubrimiento 9 y la lámina de pared lateral 8 superior pueden estar estructuradas de manera correspondiente.

35 Según la figura 6a, la lámina de pared lateral 7 inferior presenta dos piezas de lámina 14 que se extienden sustancialmente a lo largo de la longitud completa de la envoltura 2 y que en sus dos zonas finales longitudinales están unidas una a otra a través de secciones finales 15 dispuestas transversalmente con respecto a las mismas. La distancia de las piezas de lámina 14 alargadas fija el ancho de la superficie de espejo 4'. La longitud de la superficie de espejo 4' está determinada por la distancia de las dos secciones finales 15 en el sentido longitudinal 2' de la envoltura 2. Los bordes interiores de las secciones finales 15 presentan una extensión curvada en forma de arco. Por lo tanto, la cavidad 7' no se forma mediante el recorte de una lámina de una sola pieza, sino que se realiza como espacio intermedio entre las piezas de lámina 14 o las secciones finales 15, por lo que se consigue reducir considerablemente el desecho de material.

45 La figura 6b muestra una realización modificada ligeramente de la lámina de pared lateral 7 inferior, en la que las secciones finales 15 se extienden por el ancho completo de la lámina de pared lateral 7 inferior.

50 Las figuras 7 y 8 muestran respectivamente una vista general del concentrador 1 tubular que en zonas finales frontales de la envoltura 2 está cerrado de forma hermética al aire con piezas finales 16 adecuadas. Las piezas finales 16 están formadas por prolongaciones de elementos de lámina de la envoltura 2, que en ambos extremos de la envoltura 2 se unen entre sí respectivamente a través de dos uniones de junta 17 que se extienden transversalmente con respecto al sentido longitudinal 2' de la envoltura 2. Las uniones de junta 17 de extensión transversal están previstas entre la lámina de pared lateral 8 superior y la lámina de recubrimiento 9 o entre la lámina de pared lateral 7 inferior y la lámina de fondo 6. Como se puede ver especialmente en la figura 7, las uniones de junta 17 de extensión transversal están dispuestas respectivamente aproximadamente en el plano central de la mitad superior o la mitad inferior de la envoltura 2. Las uniones de junta 17 de extensión transversal además están dispuestas sustancialmente en el mismo plano que las uniones de junta 11' que se extienden en el sentido longitudinal 2' de la envoltura, entre los elementos de lámina correspondientes, es decir, entre la lámina de pared lateral 8 superior y la lámina de recubrimiento 9 o entre la lámina de pared lateral 7 inferior y la lámina de fondo 6. Esta realización ofrece la ventaja de que el cierre terminal de la envoltura 2 con las piezas finales 16 influye sólo poco en la geometría de la envoltura 2 en el estado de funcionamiento inflado. Como se puede ver en la figura 7, la forma de la envoltura 2 en la zona de las piezas finales 16 difiere sólo en una sección corta de la geometría tubular o cilíndrica de las secciones restantes de la envoltura 2. Por tanto, se puede conseguir una curvatura sustancialmente constante de la lámina reflectora 4 a lo largo de la envoltura 2. Esto ofrece la ventaja de que el

enfoco de la radiación solar en el absorbedor se produce sustancialmente a lo largo de la longitud completa de la envoltura 2 en una línea de enfoco definida con precisión.

La figura 9 muestra una forma de realización especialmente preferible de las uniones de junta 11, que está ilustrada a modo de ejemplo con la ayuda de la unión entre la lámina de pared lateral 8 superior, la lámina de pared lateral 7 inferior y la lámina reflectora 4. Por tanto, la unión de junta 11 presenta una costura 20 en la zona de unión de los elementos de lámina. En el ejemplo de realización representado, la unión de junta 11 presenta además dos costuras 21 entre superficies de unión 12 coincidentes de los elementos de lámina. Para el cierre hermético al aire de la envoltura 2, como está representado en la figura 9, la lámina de pared lateral 8 superior está doblada alrededor del borde longitudinal de la lámina de pared lateral 7 inferior.

La figura 10 muestra una realización alternativa de la unión de junta 1 que está realizada como unión por encolado / costura 22 que une superficies de unión 12 marginales de los elementos de lámina. La unión por encolado / costura 22 presenta capas adhesivas 23 y una costura 20 cosida que pasa por las superficies de unión 12. Para el sellado hermético al aire de la zona de unión, además, en el lado exterior, en la zona de secciones salientes de la costura 20, está prevista una tira de materia sintética 24. Alternativamente, en una realización (no representada en las figuras) puede estar previsto que la capa adhesiva está unida, entre las superficies de unión de los elementos de lámina, sustancialmente de forma hermética al aire, a una costura 20 aplicada en el estado no endurecido de la capa adhesiva, por lo que la capa adhesiva se ciñe íntimamente a la costura 20 y de esta manera impide la salida de aire.

A continuación, se describe en detalle un procedimiento para la fabricación del concentrador 1 representado en las figuras 1 a 10, en el que a partir de bandas de material se producen elementos de lámina individuales que a través de uniones de junta 11 se componen formando la envoltura 2 acabada. Un aspecto esencial del procedimiento consiste además en que los elementos de lámina de la envoltura 2 se juntan en una posición sustancialmente plana, por lo que se puede evitar un doblado lateral, complicado en cuanto a la técnica de producción, de las láminas.

La instalación de producción para la producción en serie de los concentradores 1 presenta para ello diversos dispositivos de desenrollamiento, equipos transportadores, dispositivos de presión, equipos de regulación etc., que son generalmente conocidos en el estado de la técnica, por lo que en lo sucesivo sólo se explican en detalle si son de importancia especial para la invención.

La figura 11 muestra esquemáticamente aquella parte de la instalación de producción en la que la lámina de fondo 6 se une a las láminas de pared lateral 7, 8 o la lámina reflectora 4 juntadas previamente en otra estación de la instalación. Como se puede ver en la figura 11, está previsto un equipo transportador 30 para transportar una banda sinfín 31, a partir de la que se producen en serie láminas de fondo 6 para concentradores 1 producidos sucesivamente. A continuación del equipo transportador 30 está prevista una regulación de cantos de banda que sirve para alinear la banda sinfín 31 y corregir posibles errores de marcha de banda. Para ello, por medio de un sensor de infrarrojos 32 se detecta el canto de lámina que pasa delante del mismo, se compara con un valor teórico o valor de referencia y se vuelve a posicionar exactamente a través de una barra inversora pivotante que constituye el elemento de ajuste de la regulación. La banda sinfín 31 se desvía a través de un cilindro de desviación 33. A continuación, la banda sinfín 31 se conduce entre dos cilindros de presión 34. En la estación representada de la instalación se transporta además una banda sinfín 35 que se compone de bandas sinfín juntadas previamente que forman las láminas de pared lateral 7, 8 y la lámina reflectora 4. Antes de alcanzar los cilindros de presión 34, la banda sinfín 35 se provee, a través de una tobera de adhesivo 36, de una capa adhesiva que se solidifica a través de la presión de apriete de los cilindros de presión 34 entre las bandas sinfín 31, 35 que han de ser juntadas. A continuación, las bandas sinfín 31, 35 encoladas se suministran a una unidad de costura 37 que según una técnica conocida trabaja con un hilo superior y un hilo inferior. Para acabar la unión de junta 11' longitudinal, la unidad de costura 37 produce una costura longitudinal 20 continua entre la banda sinfín 31 y la banda sinfín 35. En una realización alternativa (no representada), en lugar de la tobera de adhesivo 36 está previsto un aparato de soldadura que entre superficies de unión 12 coincidentes de las bandas sinfín 31, 35 produce soldaduras 21 adecuadas que a continuación se atraviesan con una costura 20. La disposición de las costuras está representada en la figura 9 en relación con la unión de las láminas de pared lateral inferior 7 y superior 8 o la lámina de espejo 4.

Como se puede ver en la figura 11, las bandas sinfín 31, 35 pueden juntarse en una posición superpuesta, sustancialmente plana, de manera que no se necesario un doblado longitudinal de las bandas sinfín 31, 35. Especialmente para realizaciones de pared fina de las láminas de materia sintética – en las que un doblado no sería posible o sería posible sólo muy difícilmente con vistas a la técnica de producción – esto supone una enorme mejora de la secuencia de producción. Otra ventaja consiste en que las uniones de junta 11' longitudinales están dispuestas por fuera, a lo largo de la envoltura 2, y por tanto, están accesibles bilateralmente, lo que permite la aplicación de las uniones de junta 11 estables, descritas, con costura 11.

La fabricación de las demás uniones de junta 11 que se pueden ver en las figuras 1 a 10 sigue el ejemplo explicado anteriormente – salvo ciertas adaptaciones a la conformación diferente de los elementos de lámina correspondientes, etc. –, de manera que para evitar repeticiones se puede remitir a las explicaciones anteriores.

La figura 12 muestra esquemáticamente la producción continua de la lámina de pared lateral 7 inferior (izquierda), la lámina de pared lateral 8 superior (centro) y la lámina de recubrimiento 9 (derecha), respectivamente para dos envolturas 2 producidas sucesivamente. El sentido de producción se indica en la figura 12 con una flecha 38. Como está representado esquemáticamente en la figura 12, la lámina de pared lateral 7 inferior, la lámina de pared lateral

8 superior y la lámina de recubrimiento 9 se juntan para formar la cavidad central 7', 8', 9' respectivamente a partir de cuatro elementos de lámina, dos piezas de lámina 14 alargadas y dos secciones finales 15 dispuestas transversalmente con respecto a estas. Para la producción de las piezas de lámina 14 alargadas, longitudinales se transportan continuamente bandas sinfín 39 a una distancia entre sí que establece el ancho de la cavidad 7', 8', 9'.

5 Las bandas sinfín 39 pueden haberse producido previamente dividiendo una banda sinfín única. Según la longitud deseada del concentrador 1, en intervalos adecuados se insertan las secciones finales 15 que se producen en una línea secundaria. Las secciones finales 15 se unen a las piezas de lámina 14 a través de uniones de juntura 11 adecuadas, especialmente uniones por soldadura. Las uniones por soldadura pueden producirse por ejemplo en
10 procedimiento de soldadura ultrasónica entre un yunque y un sonotrodo (no representado). Por lo tanto, las cavidades 7', 8', 9' quedan delimitadas por todos los lados por los elementos de lámina correspondientes (piezas de lámina 14 y secciones finales 15) para conseguir ahorros de material frente a un recorte de las cavidades 7', 8', 9'.

Para el acabado de la envoltura 2, esta se cierra por ambos extremos y se separa de la envoltura 2 siguiente. Para
15 ello resulta apropiado especialmente un procedimiento de soldadura de separación, con el que se pueden realizar en un solo paso de trabajo los procesos de "la separación de las envolturas 2 producidas sucesivamente", "el cierre de las cámaras huecas 5" y "la estanqueización de la envoltura 2". Por las solicitaciones comparativamente reducidas que se producen en la zona de las piezas finales 16 de la envoltura 2, se puede usar una costura sencilla como unión de juntura 11. Alternativamente, también se podría recurrir a una unión por encolado / costura 22, para lo que,
20 sin embargo, sería necesario separar la envoltura 2 acabada de la envoltura 2 siguiente, antes de poder coser las piezas finales 16.

REIVINDICACIONES

1. Concentrador (1) inflable para concentrar radiación, especialmente radiación solar, en un absorbedor que puede fijarse al mismo, con una envoltura (2) que en un estado de funcionamiento inflado es sustancialmente tubular y que presenta una ventana de entrada (3) translúcida para el acoplamiento de la radiación, y con una lámina reflectora (4) que separa la envoltura (2) en al menos dos cámaras huecas (5) y que presenta una superficie de espejo (4') que refleja la radiación acoplada en dirección hacia el absorbedor, en el cual la envoltura (2) se compone de elementos de lámina individuales, unidos entre sí a través de uniones de juntura (11, 11', 17), y en el cual, en el estado no inflado, la envoltura (2) se puede disponer en una posición de transporte enrollable, y en el cual la envoltura (2) presenta una lámina de fondo (6) que en bordes longitudinales opuestos está unida, respectivamente a través de una de las uniones de juntura (11'), a una lámina de pared lateral (7) inferior de la envoltura, y en el cual las uniones de juntura (11') que unen la lámina de fondo (6) a las láminas de pared lateral (7) inferiores se extienden sustancialmente a lo largo de la longitud completa de la envoltura (2) y, en el estado no inflado de la envoltura (2), definen respectivamente un borde longitudinal de la envoltura (2), y en el estado no inflado, la envoltura (2) por una parte está dispuesta en una posición de transporte sustancialmente libre de líneas de plegado, en la que las distintas láminas de la envoltura están apiladas como capas sucesivas o, por otra parte, las uniones de juntura (11') forman respectivamente en el borde longitudinal de la envoltura (2) un pliegue longitudinal, estando plegado un canto de la lámina de fondo (6) alrededor de un canto correspondiente de la lámina de pared lateral (7) inferior unida a esta, de manera que entre la lámina de fondo (6) y la lámina de pared lateral (7) inferior resulta un solape (11").
2. Concentrador (1) inflable según la reivindicación 1, caracterizado porque la envoltura (2) presenta una lámina de pared lateral (8) superior de la envoltura, que está situada a continuación de la lámina de pared lateral (7) inferior y que en bordes longitudinales opuestos está unida, respectivamente a través de una unión de juntura (11'), a una lámina de recubrimiento (9).
3. Concentrador (1) inflable según la reivindicación 2, caracterizado porque la lámina de recubrimiento (9) compuesta especialmente por varios, preferentemente cuatro, elementos de lámina presenta para la formación de la ventana de entrada (3) una cavidad (9') cerrada con un elemento de lámina (10) transparente.
4. Concentrador (1) inflable según la reivindicación 2 o 3, caracterizado porque las láminas de pared lateral inferior (7) y superior (8), compuestas respectivamente especialmente por varios, preferentemente cuatro, elementos de lámina presentan respectivamente una cavidad (7') u (8') cerrada por la lámina reflectora (4).
5. Concentrador (1) inflable según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque al menos una unión de juntura (11, 11', 17), especialmente la unión de juntura (11') entre la lámina de fondo (6) y la lámina de pared lateral (7) inferior o entre la lámina de pared lateral (8) superior y la lámina de recubrimiento (9), está dispuesta en superficies de unión (12), exteriores con respecto a la envoltura (2), de los elementos de lámina.
6. Concentrador (1) inflable según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la unión de juntura (11, 11', 17) presenta una costura (20) en la zona de unión de los elementos de lámina.
7. Concentrador (1) inflable según la reivindicación 6, caracterizado porque la unión de juntura (11, 11', 17) presenta al menos una costura (21) entre superficies de unión (12) coincidentes de los elementos de lámina.
8. Concentrador (1) inflable según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque como unión de juntura (11, 11', 17) entre los elementos de lámina está prevista una cremallera hermética al aire.
9. Concentrador (1) inflable según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque las aberturas formadas en zonas finales frontales de la envoltura (2) están cerradas de forma hermética al aire con piezas finales (16) adecuadas.
10. Concentrador (1) inflable según la reivindicación 9, caracterizado porque las piezas finales (16) están formadas por prolongaciones de elementos de lámina de la envoltura (2), que están unidas entre sí por medio de al menos una unión de juntura (17) que se extiende transversalmente con respecto al sentido longitudinal (2') de la envoltura (2).
11. Concentrador (1) inflable según la reivindicación 10, caracterizado porque está prevista respectivamente una unión de juntura (17) que se extiende transversalmente con respecto al sentido longitudinal (2') de la envoltura (2), entre la lámina de pared lateral (8) superior y la lámina de recubrimiento (9) o entre la lámina de pared lateral (7) inferior y la lámina de fondo (6).
12. Concentrador (1) inflable según una de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado porque las piezas finales (16) están formadas al menos en parte a partir de un material elásticamente deformable.

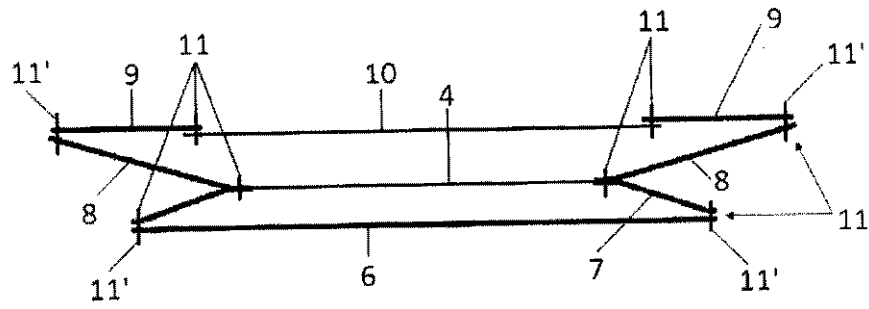


Fig. 5a

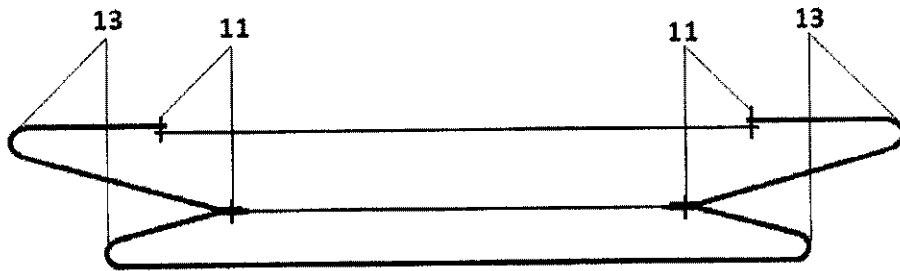


Fig. 5b

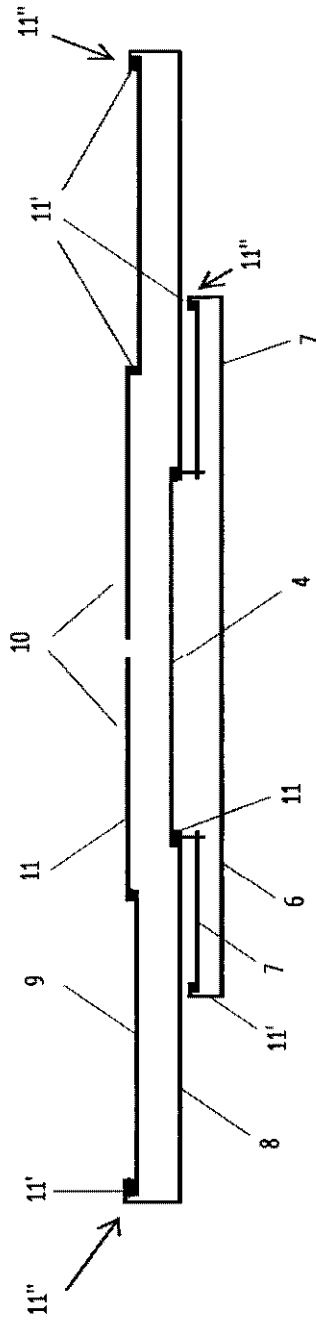


Fig. 5c

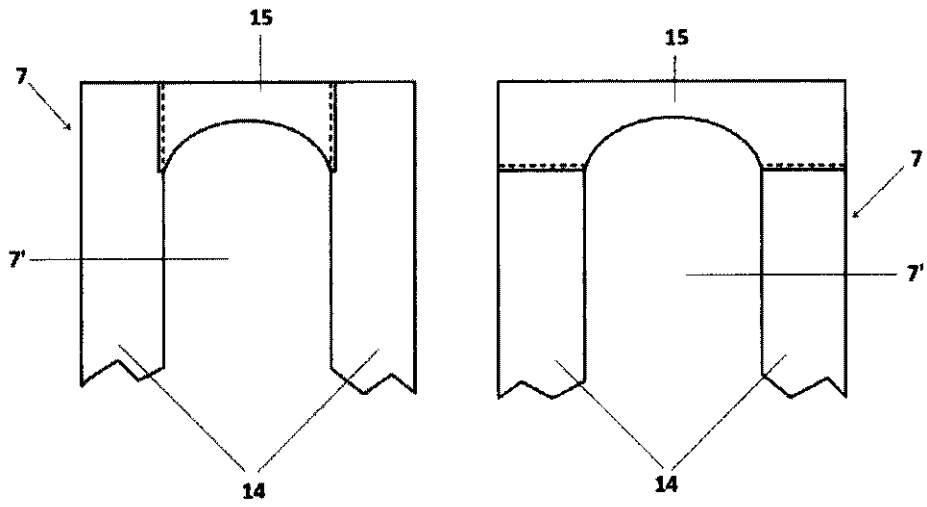


Fig. 6a

Fig. 6b

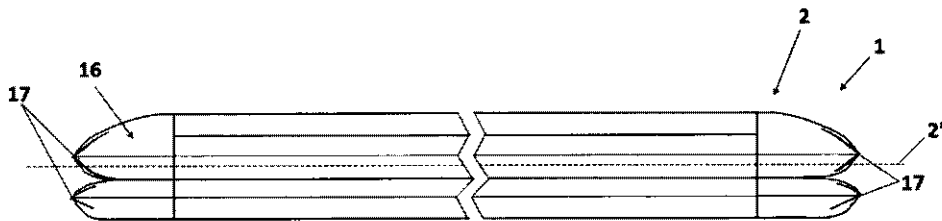


Fig. 7

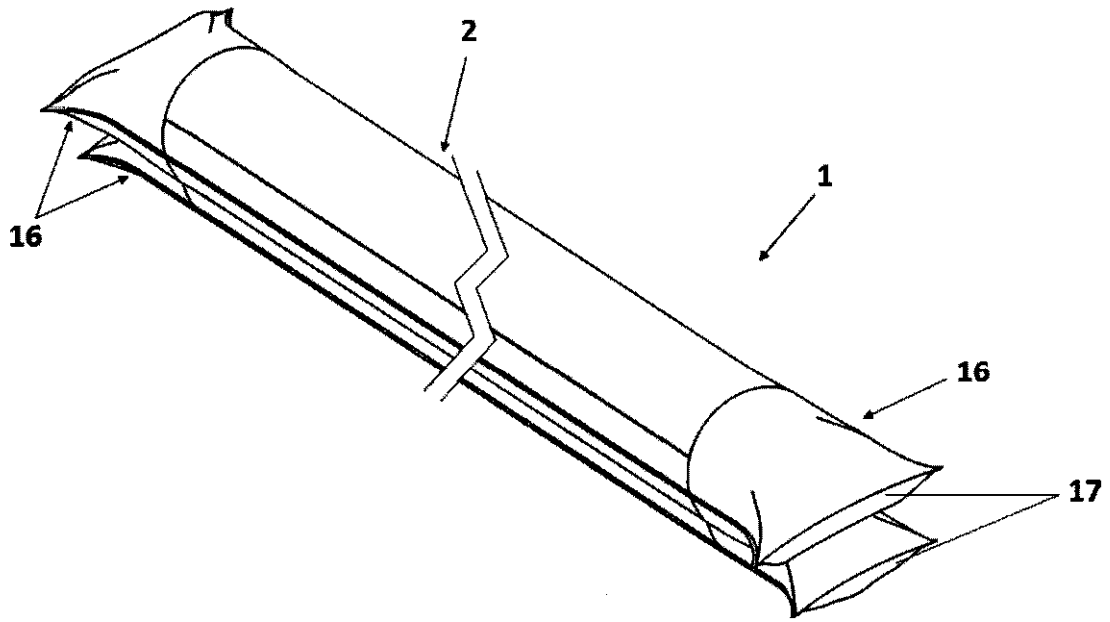


Fig. 8

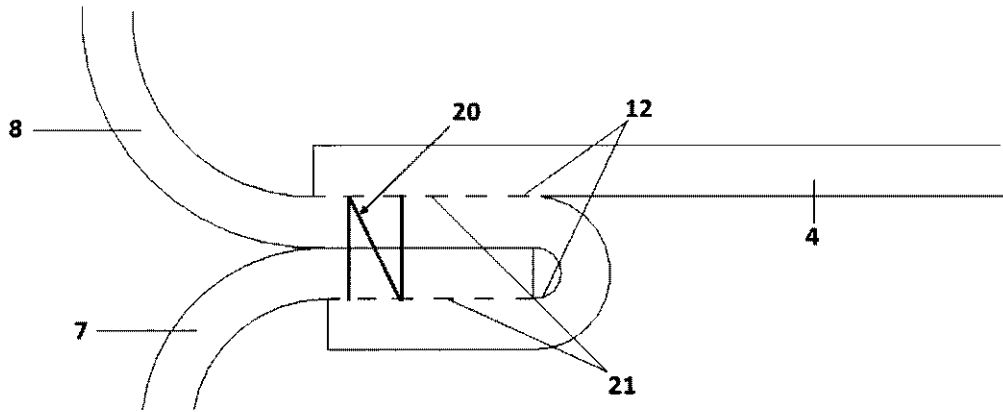


Fig. 9

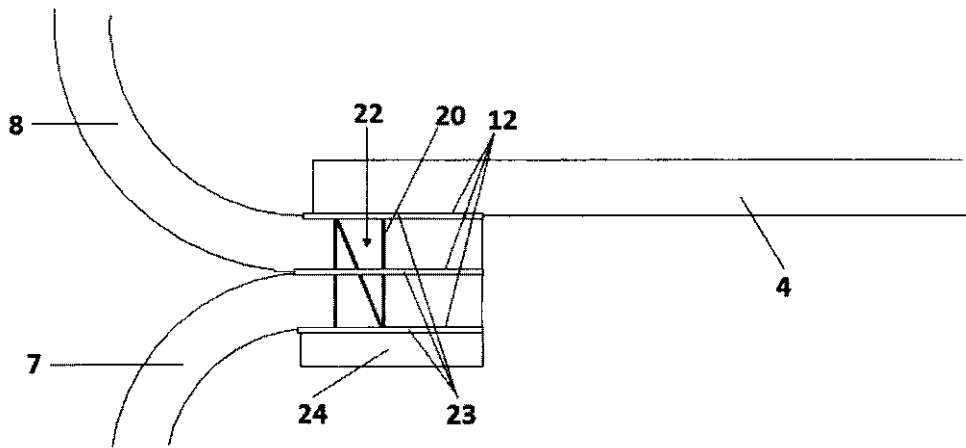


Fig. 10

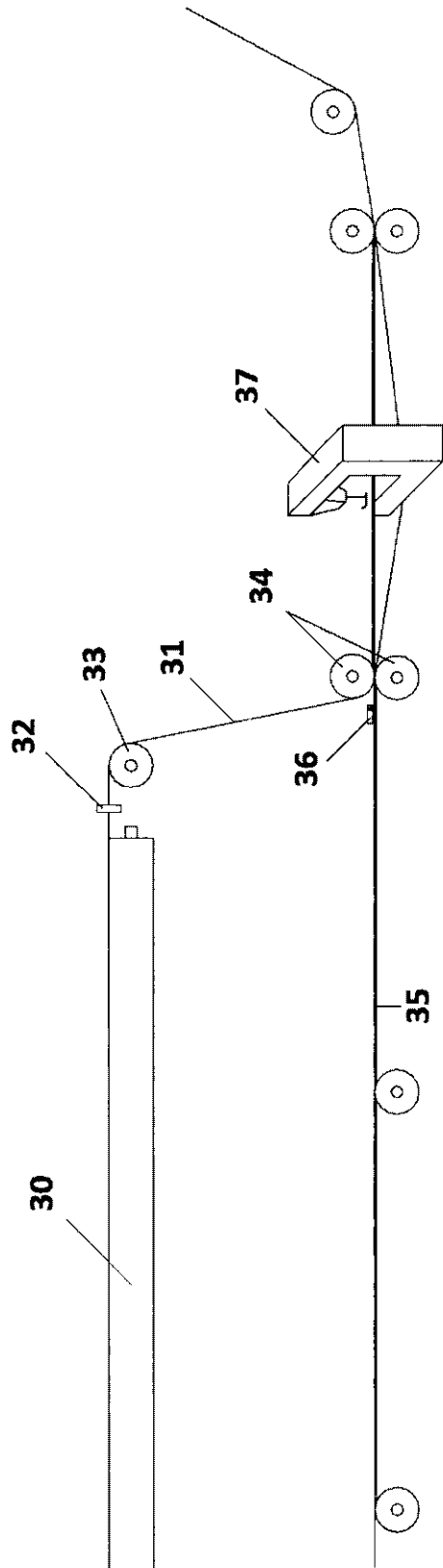


Fig. 11

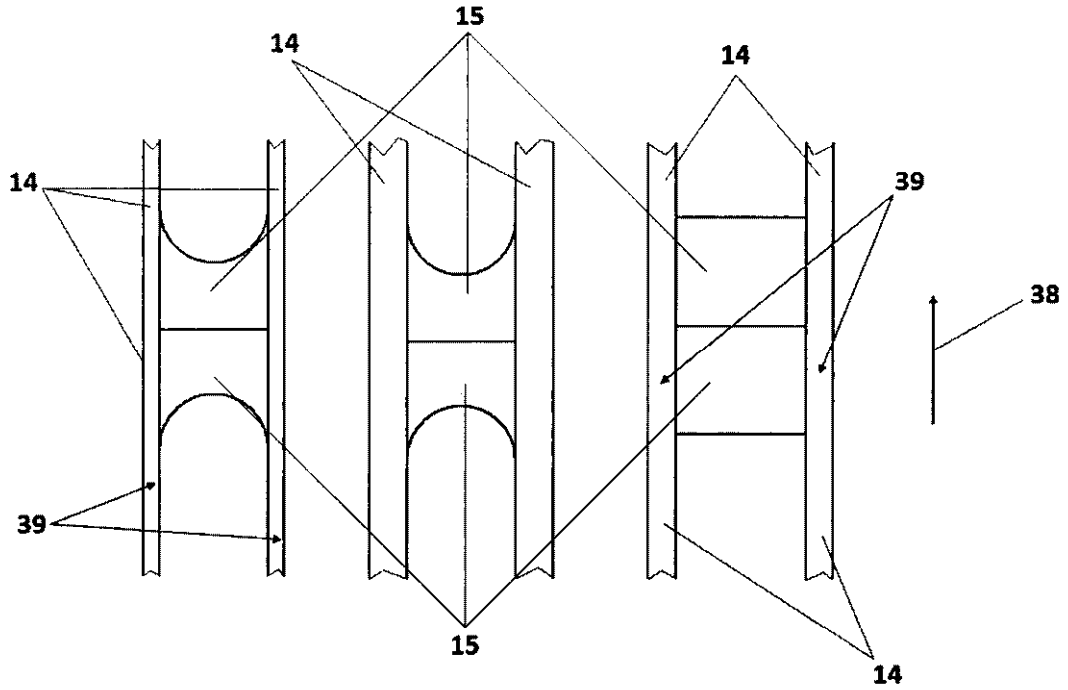


Fig. 12