

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 179**

51 Int. Cl.:

F24J 2/05 (2006.01)

F24J 2/10 (2006.01)

F24J 2/18 (2006.01)

F24J 2/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.12.2012 PCT/EP2012/074907**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.06.2013 WO13087557**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2012 E 12809155 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 2791593**

54 Título: **Sistema receptor para una instalación solar de Fresnel**

30 Prioridad:

16.12.2011 DE 102011088829

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

13.07.2017

73 Titular/es:

**RIOGLASS SOLAR HOLDING, S.A. (100.0%)
Pol. Ind. De Villallana, s/n
33695 Pola de Lena, Asturias, ES**

72 Inventor/es:

**SAUERBORN, ANDREAS;
GNÄDIG, TIM;
KUCKELKORN, THOMAS y
BRENGELMANN, TIM**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 624 179 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

Sistema receptor para una instalación solar de Fresnel

- 5 La invención se refiere a un sistema receptor para una instalación solar de Fresnel con un tubo de absorbedor que define una dirección longitudinal, una disposición de espejos paralela a la dirección longitudinal como concentrador secundario para la concentración de rayos de luz sobre el tubo de absorbedor y un bastidor de soporte para el tubo receptor y la disposición de espejos.
- 10 El sistema receptor genérico es parte de una central solar, que presenta además un concentrador primario en forma de un campo de filas de espejos paralelas montadas cerca del suelo, que concentran rayos de sol sobre el sistema receptor, que a su vez se proyectan por su disposición de espejos concentrados sobre el tubo de absorbedor. El sistema receptor se encuentra para este fin a una altura de varios metros por encima de la disposición de espejos del concentrador primario. En función del diseño de colector, las instalaciones de este tipo se conocen con una altura de 4 m a 30 m. El concentrador secundario presenta un perfil de curva apropiado y proyecta la radiación hacia abajo sobre el tubo de absorbedor dispuesto debajo con la menor separación posible. Por el tubo de absorbedor circula un fluido caloportador que se calienta por la radiación de luz concentrada a más de 100 °C. El calor se puede usar por ejemplo para la generación de corriente o como calor de proceso.
- 15
- 20 Las instalaciones solares de Fresnel de este tipo se encuentran desde hace varios años en una fase de desarrollo acelerada. Documentos más reciente con respecto a este tema son, por ejemplo, el artículo "Supernova - Construction, Control & Performance of Steam super heating linear Fresnel-Collector", Gabriel Morin y col., de la conferencia "Solar Pacs Conference 2011", Book of Abstracts y las publicaciones para información de solicitud de patente WO 2010/100293 A1 y WO 99/42765 A1.
- 25 Para lograr un alto rendimiento, aparte del acabado superficial de los componentes ópticos del espejo del tubo de absorbedor, que son objeto de numerosas invenciones, es también una condición fundamental la configuración geométrica óptica de los espejos y del tubo de absorbedor. El presente objetivo de invención trata por lo tanto en particular del ajuste de la disposición de espejos y del tubo receptor, al que en el pasado se le prestaba todavía poca atención.
- 30 El sistema receptor está expuesto durante un ciclo diurno en partes a variaciones de temperatura muy altas y en total muy diferentes y a influencias ambientales.
- 35 Es objetivo de la invención diseñar la instalación, mediante una construcción mejorada, de manera menos sensible para variaciones de temperatura e influencias ambientales y, con ello, finalmente también aumentar el rendimiento y vida útil. El objetivo se consigue mediante un sistema receptor para una instalación solar de Fresnel con las características de la reivindicación 1.
- 40 La invención se basa en el conocimiento de que el tubo de absorbedor por un lado y la disposición de espejos por otro lado están sometidos a diferentes variaciones de temperatura. Además, los dos componentes están fabricados de diferentes materiales, de modo que en funcionamiento se dilatan de manera diferente. Ya que la instalación solar normalmente mide más de 100 metros, la dilatación térmica longitudinal de los tubos de absorbedor más calentados puede ascender a unos metros. Pero también los espejos se dilatan por el calentamiento en un perímetro considerable, que sin embargo es diferente en la dilatación del tubo de absorbedor. Además, debe tenerse en cuenta que el tubo de absorbedor se extiende de manera continua a lo largo de toda la longitud de la instalación solar, mientras que la disposición de espejos está dividida en segmentos individuales por toda la longitud.
- 45 El primer medio de compensación y el segundo medio de compensación ofrecen respectivamente un grado de libertad esencialmente en dirección longitudinal, de modo que se puede compensar una dilatación independiente del tubo de absorbedor y de la disposición de espejos. De esta manera se evitan en particular de manera eficaz deformaciones de las superficies de espejo al usar espejos de aluminio.
- 50 Como se evidencia mediante los ejemplos de realización más abajo, los grados de libertad pueden permitir, aparte del movimiento de compensación lineal, también uno curvo, en particular un movimiento de compensación circular, por ejemplo, por una unión de articulación giratoria, sin embargo, dependiendo solo de la parte tangencial que transcurre en dirección longitudinal del movimiento de compensación. En este sentido se habla en el presente documento de un grado de libertad «esencialmente en dirección longitudinal».
- 55 De acuerdo con una configuración ventajosa de la invención, el sistema receptor presenta un tubo receptor que se compone del tubo de absorbedor y un tubo de envoltura dispuesto alrededor del tubo de absorbedor al menos por secciones.
- 60 Se trata entonces de un receptor de vacío, en el que está evacuado el espacio intermedio entre el tubo de absorbedor y el tubo receptor para el aislamiento térmico y la protección de la superficie del tubo de absorbedor. Ya que el tubo de absorbedor y el tubo de envoltura que rodea el mismo están sometidos a diferentes condiciones
- 65

- térmicas, y ya que el tubo de absorbedor se compone de metal, pero el tubo de envoltura de vidrio, ambos tubos se dilatan en diferente medida. El tubo de envoltura está por lo tanto segmentado y entre cada segmento de tubo de envoltura y el tubo de absorbedor están previstos de manera conocida elementos de compensación, de manera regular en forma de fuelles, que fijan el tubo de envoltura en dirección de compensación de manera móvil pero por lo demás de la manera más rígida posible sobre el tubo de absorbedor. El tubo de envoltura está montado por lo tanto sobre el tubo de absorbedor y la primera suspensión en el bastidor de soporte y sigue el movimiento de compensación del mismo. Los elementos de compensación entre los segmentos de tubo de envoltura y el tubo de absorbedor sirven solo para la compensación de un movimiento relativo entre ambos. Una disposición de receptor de vacío de este tipo por ejemplo está descrita en la solicitud de patente DE102 31 467 A1.
- El bastidor de soporte presenta preferentemente una viga longitudinal que transcurre en paralelo al tubo de absorbedor o receptor y a la disposición de espejos, en el que está montada la primera suspensión.
- De manera especialmente preferente, la viga longitudinal está dispuesta sobre el absorbedor o el tubo receptor y la disposición de espejos.
- La disposición de espejos presenta convenientemente al menos una abertura, por la que se guía la primera suspensión desde la viga longitudinal hasta el tubo de absorbedor.
- Una disposición de espejos separada en al menos dos elementos de espejo presenta una abertura de ventilación en forma de hueco y con ello puede contrarrestar una acumulación de calor en la parte superior de la disposición de espejos. Si la primera suspensión se guía desde la viga longitudinal a través de una abertura en la disposición de espejos hasta el tubo receptor, el hueco forma preferentemente también esta abertura. De esta manera, la primera suspensión para la sujeción del tubo receptor o tubo de absorbedor puede llevar a cabo un movimiento relativo ilimitado respecto a la disposición de espejos en dirección longitudinal, sin colisionar con la disposición de espejos.
- Preferentemente la disposición de espejos presenta un primer y segundo elemento de perfil asignado respectivamente al primer y al segundo elemento de espejo, que encierra el elemento de espejo asignado en su lado aparado del tubo receptor o tubo de absorbedor.
- Un cerramiento se conoce hasta ahora solo para todo el sistema receptor, dentro del que están dispuestos tanto la disposición de espejos, como un tubo receptor y una parte portante. El fin del cerramiento es proteger el sistema receptor frente a influencias ambientales y polvo. El mismo fin también lo cumplen los elementos de perfil asignados los elementos de espejo individuales, pero con la ventaja de que estos ofrecen una protección individual de los elementos de espejo individuales y por ello según las exigencias se pueden mover con los mismos. Por lo tanto, los primeros y segundos elementos de perfil preferentemente también están fijados en la segunda suspensión.
- Los primeros y segundos elementos de espejo de manera ventajosa se fijan respectivamente en los primeros y segundos elementos de espejo asignados al menos en un lado mediante medios de compensación, que a su vez permiten diferentes dilataciones de los elementos de espejo y de los elementos de perfil asignados en dirección longitudinal. Por ello se crea otra compensación de dilatación para los elementos de espejo y los elementos de perfil calentados de manera diferente.
- En una variante de realización ventajosa, por que es económica, los primeros y segundos elemento de perfil están conformados en forma de L.
- Para poder evitar lo mejor posible pérdidas de radiación, la disposición de espejos presenta una sección de espejo, que cierra visualmente al menos parcialmente una rendija entre los primeros y los segundos elementos de espejo.
- Esto se puede realizar preferentemente o bien por que la sección de espejo está configurada como tercer elemento de espejo y por que la disposición de espejos presente un tercer elemento de perfil asignado al tercer elemento de espejo, preferentemente en forma de U, que encierra el tercer elemento de espejo sobre su lado apartado del tubo de absorbedor.
- En este caso, el tercer elemento de perfil está fijado preferentemente en la primera suspensión. De esta manera, el tubo de absorbedor o receptor forma, junto con la primera suspensión y el tercer elemento de espejo central con elemento de perfil, una unidad continua e independiente de los segundos elementos de espejo con sus elementos de perfil, cuya dilatación está desacoplada por completo como compensación del de los segundos elementos de espejo.
- Ya que también el también elemento de espejo, así como el tercer elemento de perfil asignado, están expuestos por su parte a diferentes temperaturas y por ello a diferentes dilataciones térmicas longitudinales, ha resultado ser ventajoso que el tercer elemento de espejo se fije en el tercer elemento de perfil asignado al menos por un lado mediante medios de compensación, que permiten diferentes dilataciones del tercer elemento de espejo y del elemento de perfil asignado en dirección longitudinal.

Cuando en este caso se habla de “al menos partes de la disposición de espejos”, entonces se expresa con ello al menos los dos primeros y segundos elementos de espejo exteriores y, siempre que estén presentes, sus elementos de perfil asignados.

5 Como alternativa la sección de espejo está configurada como superficie con azogue del tubo de envoltura.

Una variante de este tipo se conoce a partir de la publicación para información de solicitud de patente WO 2010/100293 A1, pero que ahí sirve para otro fin, es decir, el de acercar la disposición de espejos del sistema receptor lo más cerca posible al tubo de absorbedor, para usar la radiación perdida, que de no ser así, pasaría el espacio intermedio sin usarse entre el tubo de absorbedor y el espejo.

A pesar de la configuración de la sección de espejo como tercer elemento de espejo o como superficie con azogue del tubo de envoltura queda de manera preferente respectivamente una separación de aire entre el primer elemento de espejo y la sección de espejo y entre el segundo elemento de espejo y la sección de espejo.

15 La separación de aire en la zona entre la sección de espejo y los dos elementos de espejo permite una retirada del aire caliente allí acumulado, de modo que tanto los elementos de espejo como la sección de espejo no se calientan innecesariamente.

20 De manera preferente la disposición de espejos presenta un perfil de curva con simetría especular con al menos uno, preferentemente dos vértices que se encuentran arriba, estando dispuestas las separaciones de aire en la zona del o de los vértices.

25 Esto garantiza que el aire calentado pueda escapar desde el lugar más alto y que no se forme ningún volumen muerto que se encuentre más alto. «En la zona de los vértices» a este respecto se debe entender de tal manera que las separaciones de aire también se pueden encontrar un poco por debajo del punto más alto del perfil de curva. Como emplazamiento preferido de las separaciones de aire se indica una zona del 10 % de la altura total del perfil de curva debajo del vértice que se encuentra arriba.

30 De forma especialmente preferente, la segunda suspensión presenta una primera articulación como segundo medio de compensación, que une el bastidor de soporte en un lado con la disposición de espejos en el otro lado y define un grado de libertad en dirección longitudinal. Como articulación en este caso, se entiende en principio la unión móvil de dos cuerpos relativamente rígidos.

35 La primera articulación preferentemente está configurada como articulación de cuerpo sólido. En esta forma de realización, la articulación puede formarse por un cuerpo sólido monolítico, sin embargo, flexible por su sección transversal plana. Esta forma de la articulación tiene la ventaja de que no hay fricción alguna entre dos partes de articulación móviles una respecto a otra y que la suspensión por ello, en caso de desviaciones reducidas, es menos propensa a desgaste y mantenimiento.

40 La primera suspensión presenta una disposición de rodamiento de cojinete o de deslizamiento como primer medio de compensación, por ejemplo, en forma de carro de grúa, que está dispuesta de manera desplazable a lo largo de la viga longitudinal.

45 Esta forma de la compensación de dilatación es particularmente adecuada debido a la dilatación lineal considerable del tubo de absorbedor.

50 En una configuración especialmente preferente de la invención, la segunda suspensión presenta una segunda articulación que une el bastidor de soporte en un lado con la disposición de espejos o con partes de la disposición de espejos en el otro lado y define un grado de libertad en sentido transversal a la dirección longitudinal.

55 Una articulación sirve para que la disposición de espejos o al menos partes de la misma esté unida de manera móvil en una dirección lateral y/o vertical relativa al tubo de absorbedor o receptor, sin embargo, de manera inseparable con el mismo por el bastidor de soporte. Hace posible que la disposición de espejos para fines de mantenimiento del tubo de absorbedor o receptor se pueda mover de una manera sencilla y definida de esta manera y de vuelta a una posición deseada exacta.

60 Particularmente la articulación es de manera ventajosa una articulación giratoria para el pivotado de la disposición de espejos o al menos de partes de la disposición de espejos.

De acuerdo con otra configuración ventajosa, el tubo de envoltura al menos está dispuesto sobre una sección longitudinal central de manera excéntrica alrededor del tubo de absorbedor.

65 Una configuración de este tipo básicamente también se conoce de la publicación para información de solicitud de patente WO 2010/100293 A1. La disposición excéntrica sirve aquí como también allí para un mayor rendimiento mayor de la radiación de luz reflectada o para una menor pérdida de la radiación de luz que pasa el espacio

intermedio entre el tubo de absorbedor y la disposición de espejos.

Como alternativa o de manera adicional a esto, el tubo de envoltura preferentemente al menos se estrecha en una sección longitudinal central. Esta medida sirve también para la reducción de la rendija entre el tubo de absorbedor y el tubo de envoltura, de modo que la disposición de espejos se puede disponer con una separación reducida respecto al tubo de absorbedor.

Otras características y ventajas de la invención se explican mediante los ejemplos de realización, que están representados en las figuras descritas a continuación. Muestran:

- 10 la figura 1 una representación en esquema de la situación inicial en la que se basa la invención;
- la figura 2 una representación tridimensional del bastidor de soporte del sistema receptor de acuerdo con la invención con una primera y una segunda suspensión;
- 15 la figura 3 una vista frontal de un ejemplo de realización del sistema receptor de acuerdo con la invención;
- la figura 4 una representación aislada del bastidor de soporte del sistema receptor de acuerdo con la invención en vista frontal;
- 20 la figura 5 una vista lateral del detalle del bastidor de soporte para la ilustración de la segunda suspensión para la sujeción de la disposición de espejos;
- 25 la figura 6 una vista lateral de un segmento del sistema receptor para la ilustración de la disposición de espejos;
- la figura 7 una vista lateral del detalle del tubo receptor junto con la primera suspensión del sistema receptor;
- 30 la figura 8 una representación en perspectiva del detalle de la primera suspensión;
- la figura 9 un corte transversal esquemático a través del sistema receptor en una primera forma de realización para la ilustración de la disposición de espejos dividida;
- 35 la figura 10 un corte transversal esquemático a través de la segunda forma de realización del sistema receptor para la ilustración de una división alternativa de la disposición de espejos;
- la figura 11 un corte transversal esquemático a través del sistema receptor parecido a la forma de realización de acuerdo con la figura 9 para la ilustración de una ventilación de los elementos de espejo;
- 40 la figura 12A una vista lateral de una primera forma de realización del tubo receptor con disposición excéntrica del tubo de envoltura;
- la figura 12B una vista lateral de una segunda forma de realización del tubo receptor con tubo de envoltura estrechado; y
- 45 la figura 13 una vista frontal de una forma de realización alternativa del sistema receptor de acuerdo con la invención.

En la figura 1 está esbozada la situación inicial para la explicación del problema en el que se basa la invención, mediante una representación esquemática de una instalación solar de Fresnel 100. Esta presenta un campo de espejos concentradores primarios 102 alineados en paralelo, que están montados cerca del suelo y están alineados sobre un sistema receptor 104 de tal manera que los rayos de sol que inciden sobre los espejos concentradores primarios 102 llegan desde este esencialmente reflectados hacia arriba y a ser posible sin pérdidas a la zona de captación del sistema receptor 104. El sistema receptor 104 presenta esencialmente tres componentes funcionales, en concreto, un tubo receptor 106, que por su parte se compone de un tubo de absorbedor 108 y un tubo de envoltura 110 dispuesto en dirección longitudinal, al menos por secciones alrededor del tubo de absorbedor 108, una disposición de espejos 112 paralela a la dirección longitudinal como concentrador secundario para la concentración de los rayos de luz reflectados por el concentrador primario sobre el tubo de absorbedor 108 y un bastidor de soporte 114, que en este caso se ha representado muy simplificado y un poste de apoyo 116 y una viga transversal 118.

La invención se ocupa partiendo de esto de la pregunta de cómo se pueden fijar un tubo receptor 106 de este tipo y una disposición de espejos 112 en el bastidor de soporte 114, ofreciendo la fijación suficientes grados de libertad para la compensación de diferentes dilataciones lineales de los componentes individuales. Hasta ahora se alojan tanto el tubo receptor como también la disposición de espejos en una carcasa conjunta, que está dispuesta como un tejado sobre la disposición de espejos y protege a esta de hostigo. Dentro de la carcasa engranan hacia arriba

5 sujeciones en el tubo receptor y la disposición de espejos y fijan la misma. Aunque también estas sujeciones permiten un movimiento de compensación en dirección longitudinal sin embargo, solo uno conjunto para el tubo receptor y la disposición de espejos. Para corresponder a las dilataciones lineales de diferente intensidad, los espejos de la disposición de espejos solo se fijan por un lado y en el otro lado solo se conducen. Sin embargo, esto no ha llevado a movimientos fiables de los componentes y frecuentemente a un desajuste óptico.

10 La invención se explica en primer lugar más en detalle mediante las figuras 2 y 3, estando omitidas en la figura 2 partes esenciales del sistema receptor en beneficio de claridad, que se explican con referencia al corte transversal en la figura 3.

15 El sistema receptor 204 presenta un tubo receptor 206 del tipo descrito anteriormente, una disposición de espejos 212 y también un poste 216 y una viga transversal 218 como parte del bastidor de soporte 214.

20 El bastidor de soporte 214 presenta además un elemento de marco 220, que une la viga transversal 218 con una viga longitudinal 222 que transcurre sobre un tubo receptor 206 y la disposición de espejos 212. Además, el bastidor de soporte 214 presenta una primera suspensión 323 para la sujeción del tubo receptor 206 y una segunda suspensión 324 para la sujeción de la disposición de espejos o al menos una parte de la disposición de espejos. Las dos suspensiones 323 y 324 están dispuestas independientes una de otra en el elemento de marco 220.

25 De manera más precisa, la primera suspensión 323 presenta primeros medios de compensación en forma de un carro de grúa 326, que está dispuesto de manera desplazable a lo largo de la viga longitudinal 322 en dirección longitudinal. La viga longitudinal forma de esta manera una guía de rieles para la primera suspensión, que tiene que compensar una dilatación lineal casi ilimitada y con ello considerar la gran dilatación del tubo de absorbedor altamente calentado.

30 La segunda suspensión 324 presenta un segundo medio de compensación en forma de cintas 328, que están unidas en su extremo fijo de una pieza con el elemento de marco 220 del bastidor de soporte 214 y en el otro lado en su extremo libre con partes de la disposición de espejos 212. Las cintas 328 forman un cuerpo sólido plano, monolítico y en dirección longitudinal, es decir en dirección vertical al plano de representación, que en su extremo libre define un grado de libertad esencialmente en dirección longitudinal. De esta manera las cintas 328 forman una primera articulación en forma de una articulación de cuerpo sólido, que debe compensar en dirección longitudinal solo una dilatación lineal limitada, que sin embargo sirve para una dilatación reducida de la disposición de espejos en comparación. Por lo demás, la desviación de la articulación principalmente se puede ajustar de manera sencilla a la longitud de dilatación necesaria, eligiendo de manera adecuada la longitud de las cintas 328 y las separaciones de segundas suspensiones que siguen una a otra en dirección longitudinal o la longitud de los elementos de espejo dispuestos entre medias.

35 Otras particularidades, particularmente de la segunda suspensión 324, se explican con más detalle mediante la figura 4. La segunda suspensión 324 presenta aparte de la cinta 328 que forma una primera articulación, una segunda articulación 430, que está configurada como articulación giratoria para pivotar la disposición de espejos o las partes de la disposición de espejos transversalmente a la dirección longitudinal. La disposición de espejos está representada en la posición de funcionamiento mediante líneas continuas y en la posición de mantenimiento o revisión lateralmente y pivotada hacia arriba mediante líneas discontinuas. En la posición, de revisión la disposición de espejos libera el tubo receptor dispuesto en el centro, véase la figura 3, para un engrane en todos los lados, y de esta manera protege particularmente los elementos de espejo sensibles frente a daños por el engrane.

40 La disposición de espejos presenta en la forma de realización aquí mostrada primeros y segundos elementos de espejo 432 y 434 separados con un hueco 436 que se encuentra en medio, que transcurre en dirección longitudinal. El hueco 436 forma al mismo tiempo una abertura en la disposición de espejos, por la que se conduce una primera suspensión 323 desde la viga longitudinal 222 hasta el tubo receptor 206, véase la figura 3. Además, la disposición de espejos presenta respectivamente un primer y un segundo elemento de perfil 438, 440 asignado al primer y segundo elemento de espejo 432, 434, que encierra el elemento de espejo asignado en su lado apartado del tubo receptor y con ello protege de hostigo y polvo. Los primeros y segundos elementos de perfil 438, 440 están conformados en forma de L.

45 50 55 60 65 Otras particularidades, particularmente del bastidor de soporte, se reconocen en la figura 5. Esta representa el bastidor de soporte en la zona del elemento de marco 220 anteriormente descrito sobre el poste de apoyo 216. En la vista lateral se muestra, que en la zona de los postes de apoyo separan dos segmentos del bastidor de soporte 214. En la viga transversal 218 por lo tanto está atornillado por ambos lados respectivamente un elemento de marco 220, de los cuales cada uno respectivamente soporta por un lado uno de los segmentos adyacentes del bastidor de soporte 214. Esto se reconoce por que en cada uno de los dos marcos 220 está atornillado un elemento separado de la viga longitudinal 222, estando configurada una junta 542 entre los dos elementos de la viga longitudinal 222. La junta sirve como junta de dilatación, ya que también los elementos de la viga longitudinal se dilatan en caso de calentamiento. Sin embargo, la viga longitudinal no se encuentra junto con los elementos ópticos altamente calentados en funcionamiento, a diferencia de las construcciones conocidas, dentro de una carcasa, sino por encima del cerramiento de los elementos de espejo 430, 434 que se encuentra debajo, de modo que es suficiente una

reserva de dilatación mucho más reducida.

Además, se reconoce que en este punto también se encuentran dos elementos de perfil 438 o 440 en forma de L que siguen uno tras otro a segmentos, que están colgados en un lado en respectivamente uno de los dos elementos de marco 220 mediante cintas 328 correspondientes. Tanto entre los primeros o los segundos elementos de perfil (en la representación respectivamente solo se reconoce uno) y los primeros y segundos elementos de espejo no reconocibles asignados en dirección longitudinal está configurada una junta 544, que tiene la función como una fuga de dilatación.

Un segmento completo del bastidor de soporte entre los dos postes de apoyo adyacentes está representado en la figura 6 como 646. También aquí se reconoce entre dos elementos de la viga longitudinal 222 adyacentes montados sobre los mismos postes de apoyo respectivamente una junta 542, así como entre dos elementos de perfil 438 o 440 adyacentes una junta 544. Además, también se puede ver que en el elemento de perfil 438 y de manera análoga en el elemento de perfil 440 invertido lateralmente están dispuestos varios primeros o segundos elementos de espejo 432 434 separados en dirección longitudinal. Están reproducidos tres elementos de perfil, sin embargo, la cantidad puede variar aleatoriamente. Las juntas 648 configuradas respectivamente entre medias dentro del mismo elemento de perfil asignado sirven de nuevo como junta de dilatación y soportan teniendo en cuenta que también entre los elementos de espejo 432, 434 por un lado y los elementos de perfil asignados por otro lado particularmente en funcionamiento pueden configurarse diferencias de temperatura y diferencias de dilatación. Los primeros y segundos elementos de espejo 432, 434 preferentemente están fijados por lo tanto en el primer y segundo elemento de perfil asignado respectivamente en un lado mediante medios de compensación, mientras que en dirección longitudinal respectivamente están fijados en otros lados de manera rígida con el elemento de perfil correspondiente. Los medios de compensación por ejemplo pueden comprender orificios longitudinales.

La figura 7 muestra una representación esquemática simplificada de aspectos de detalle de la primera suspensión en una vista lateral. Se ve el tubo receptor 206, que se compone de un tubo de absorbedor 208 y el tubo de envoltura 210 que rodea este de manera concéntrica sobre una sección longitudinal. El tubo de envoltura 210 está unido mediante elementos de compensación conocidos en forma de fuelles 754 en ambos extremos con el tubo de absorbedor 208.

En este punto se distingue que también el tubo receptor 206 presenta una segmentación, que está determinada por la longitud del tubo de envoltura 210, mientras que el tubo de absorbedor 208 se prolonga sin interrupción (casi sin fin). Evidentemente esto debe ser así, para que el fluido que transporta calor pueda pasar libremente por el tubo de absorbedor 208 de un extremo al otro. Entre los tubos de envoltura 210 adyacentes respectivamente se puede dejar un hueco, que por un lado sirve como compensación de dilatación para el tubo de envoltura y en el que por otro lado se encuentra libre una sección corta del tubo de absorbedor, en la que engrana la primera suspensión 323 con una brida 750 para la fijación del tubo de absorbedor 208 en su extremo libre. Sobre el tubo receptor 206 por otro lado está representada la viga longitudinal 222, en la que está dispuesta de manera desplazable la primera suspensión 323 con un carro de grúa 326 como primer medio de compensación en dirección longitudinal.

En esta construcción en el caso de una dilatación lineal del tubo de absorbedor 208 el tubo de envoltura 210 también se mueve relativo a la viga longitudinal 222. Un cambio longitudinal diferencial del tubo de absorbedor 208 relativo al tubo de envoltura 210 debido a un calentamiento diferente y diferentes materiales solo se hace posible por los fuelles 754.

En comparación con las figuras 6 y 7 también se distingue que la suspensión y la longitud de segmento del tubo receptor son independientes de la suspensión de la disposición de espejos y la longitud de segmento de la viga longitudinal, elementos de perfil o elementos de espejo.

Además, en la figura 7 está representado un tercer elemento de perfil 756 para un tercer elemento de espejo, que aquí no se reconoce, inmediatamente encima del tubo receptor 210, que en ambos lados está fijado en la primera suspensión 323. El tercer elemento de perfil 756 está unido por un lado mediante medios de compensación, aquí en forma de un orificio longitudinal 758, y en el otro lado rígido con la respectiva primera suspensión 323 asignada, lo que por un lado permite una dilatación lineal diferente del tubo de absorbedor 208 y por otro lado del elemento de perfil 756.

Otras particularidades, particularmente de la primera suspensión 323 están mostradas en la figura 8, en la que estas están representadas en corte y en perspectiva. La primera suspensión 323 presenta, como se ha dicho, en su extremo superior un carro de grúa 326, que mediante dos parejas de rodillos 860, de las que en el medio corte solo se ve una, cuelga de manera desplazable en dirección longitudinal en la viga longitudinal 222. En su extremo inferior el carro de grúa 326 está unido mediante un estribo 862 con la brida 750, que fija el tubo de absorbedor 208.

En esta representación se puede reconocer bien el tercer elemento de perfil 756, que encierra el tercer elemento de espejo 871 sobre su lado apartado del tubo receptor 206. El tercer elemento de perfil 756 está conformado para este fin esencialmente en forma de U, presentando en los extremos de sus dos ramas voladizos laterales 866, que con los primeros y segundos elementos de perfil 438 y 440 en forma de L forman un solapamiento. La disposición de

espejos que se encuentra debajo se compone de los primeros, segundos y terceros elementos de espejo 432, 434, 871 está por ello suficientemente protegida contra influencias del medio ambiente y polvo.

La figura 9 representa en forma esquemática muy simplificada los componentes ópticos del sistema receptor de acuerdo con la invención de acuerdo con una primera forma de realización. Se puede ver el tubo receptor 906 con un tubo de absorbedor 908 y un tubo de envoltura 910 que rodea de manera concéntrica el tubo de absorbedor 908. Entre los componentes ópticos figuran además la disposición de espejos 912 por encima del tubo receptor 906, que está dividida en dirección longitudinal en los ambos primer y segundo elementos de espejo 932 y 934 con un hueco 936 que se encuentra en medio, inmediatamente por encima del tubo receptor 906, que está cerrada visualmente al menos parcialmente por una sección de espejo 968. Cerrada visualmente al menos parcialmente significa en este caso que observado en corte transversal respectivamente permanece una separación de aire 970 entre el primer elemento de espejo 932 y la sección de espejo 968, así como entre el segundo elemento de espejo 934 y la sección de espejo 968.

El hueco 936 entre el primer y el segundo elemento de espejo 932 y 934 sirve como abertura a través de la que se guía la primera suspensión desde la viga longitudinal no representada en este caso por encima de los componentes ópticos hasta el tubo receptor. Por ello es posible configurar la primera suspensión para la sujeción del tubo receptor 906 y de la sección de espejo 968 de manera independiente de la segunda suspensión para la sujeción de partes de la disposición de espejos, es decir, del primer y del segundo elemento de espejo 932, 943, de modo que estas permiten dilataciones diferentes del tubo de absorbedor 908 por un lado y por otro lado de los primeros y segundos elementos de espejo 932, 934.

La sección de espejo 968 en la forma de realización está configurada como tercer elemento de espejo 971, que está posicionado sin contacto directo con el tubo de envoltura 912 y por encima del mismo.

La figura 10 muestra una segunda variante de conformación de los componentes ópticos del sistema receptor de acuerdo con la invención. Este presenta un tubo receptor 1006 que se compone de un tubo de absorbedor 1008 y un tubo de envoltura 1010, así como una disposición de espejos 1012 que se compone de un primer elemento de espejo 1032, un segundo elemento de espejo 1034 y una sección de espejo 1068, que cierra visualmente al menos parcialmente el hueco 1036 entre el primer y el segundo elemento de espejo. Una diferencia esencial con respecto al ejemplo de realización de acuerdo con la figura 9 consiste en que la sección de espejo 1068 está configurada como superficie con azogue 1072 del tubo de envoltura 1010. Esta variante de configuración tiene la ventaja de una estructura sencilla, ya que el tercer elemento de espejo junto con su fijación se puede suprimir, ya que la sección de espejo forma un componente integral del tubo receptor y con ello también de manera automática siempre se conduce junto con el tubo receptor.

Además, en esta forma de realización también se reconocen separaciones de aire 1070 entre el primer elemento de espejo 1032 y la sección de espejo 1068, así como entre el segundo elemento de espejo 1034 y la sección de espejo 1068.

Finalmente, en la figura 10 está representado respectivamente un primer elemento de perfil 1038, que está asignado al primer elemento de espejo 1032, y un segundo elemento de perfil 1040, que está asignado al segundo elemento de espejo 1034. Ambos elementos de perfil 1038 y 1040 están conformados en forma de L y encierran los primeros y segundos elementos de espejo en su lado apartado del tubo receptor 1006.

Una tercera forma de realización de los componentes ópticos del sistema receptor de acuerdo con la invención está representada de manera esquemática en la figura 11. Esto corresponde con respecto a la disposición de espejos 1112 esencialmente a la forma de realización de la figura 9. La disposición de espejos se compone como allí de un primer, un segundo y un tercer elemento de espejo 1132, 1134 y 1171.

Una diferencia con respecto al ejemplo de realización en la figura 9 consiste en una forma apartada del tubo receptor 1106, en el que el tubo de absorbedor 1108 está dispuesto excéntricamente en el tubo de envoltura 1110. Dicho de manera más precisa, el tubo de absorbedor 1108 está desplazado hacia arriba, de modo que la rendija entre la superficie envolvente del tubo de absorbedor 1108 y la superficie envolvente del 1110 en el lado superior dirigido al tercer elemento de espejo 1171. Por ello se minimizan las pérdidas de radiación, véase también la figura 12A.

Además, en la figura 11 están reproducido un primer elemento de perfil 1138 dirigido al primer elemento de espejo 1132, un segundo elemento de elemento de perfil 1140 dirigido al segundo elemento de espejo 1134 y un tercer elemento de perfil 1156 dirigido al tercer elemento de espejo 1171. Los primeros y segundos elemento de perfil 1138, 1140 están configurados en forma de L y encierran respectivamente primeros y segundos elementos de espejo asignados. El tercer elemento de perfil 1156 está configurado en forma de U y encierra el tercer elemento de espejo 1171 y su lado del tubo receptor 1106. Al mismo tiempo los tres elementos de perfil de cubren de tal manera, que los elementos de espejo y el tubo receptor por el lado superior se protegen contra influencias ambientales, como por ejemplo precipitaciones, radiación solar, viento o polvo. Otra protección se puede lograr por rebordes adecuados de los bordes, así como el voladizo lateral aquí no representado (copare las figuras 3 y 8) de una manera conocida.

Además, en la figura 11 está ilustrado que toda la disposición de espejos presenta una multitud de separaciones de aire. Esto son por un lado las separaciones de aire 1170 ya discutidas anteriormente entre el primer o el segundo elemento de espejo 1132, 1134 y la sección de espejo formada en forma del tercer elemento de espejo 1171. Una otra separación de aire está configurada entre el primer elemento de perfil 1138 y el tercer elemento de perfil 1156, así como de manera simétrica a esto entre el segundo elemento de perfil 1140 y el tercer elemento de perfil 1156.

También se reconoce que la disposición de espejos en corte transversal presenta un perfil de curvas con simetría especular con dos vértices que se encuentran arriba, encontrándose las separaciones de aire 1170 respectivamente en la zona de estos vértices. «En la zona de los vértices» también engloba una zona debajo de los vértices o aquí de los vértices del perfil de curvas de hasta un 10 % de la altura total del perfil de curvas. En todo caso las separaciones de aire 1170 dispuestas en la zona de los vértices sirven para que el aire caliente que asciende no se acumule en la disposición de espejos, sino que pueda salir por las separaciones de aire hacia arriba, de modo que las variaciones de temperatura, a las que están sometidos los elementos de espejo individuales, se pueden reducir.

Para que el aire caliente que asciende pueda abandonar por completo la carcasa formada por los tres elementos de perfil 1138, 1140 y 1156, están previstas por ambos lados respectivamente rendijas 1174 entre los elementos de perfil. Una corriente de aire de descarga está señalizada mediante flechas.

Otras rendijas se encuentran respectivamente entre los primeros y los segundos elementos de espejo 1132 y 1134 y los respectivos elementos de perfil 1138 y 1140 asignados. Aquí se encuentran las rendijas 1176 tanto en el extremo inferior, así como las rendijas 1178 en el extremo superior, que permiten una circulación del aire también en el lado exterior de los elementos de espejo 1132 y 1134, de modo que está asegurada una refrigeración adecuada de estos elementos de espejo.

Las figuras 12A y 12B muestran dos formas de realización distintas de tubos receptores 1206 o 1206' apartados. Estos presentan respectivamente un tubo de absorbedor 1208 igual en su estructura, pero diferentes tubos de envoltura 1210 o 1210'. El tubo de envoltura 1210 está acodado en una sección central del tubo receptor, de modo que en esta sección el tubo de absorbedor 1208 transcurre de manera excéntrica en el tubo de envoltura 1210. A diferencia de esto, el tubo de envoltura 1210' de acuerdo con la figura 12B está estrechado solo en esta sección, formando el tubo de absorbedor 1208 y el tubo de envoltura 1210' entonces una disposición concéntrica. Ambas variantes tienen como consecuencia que la rendija 1280 o 1280' se estrecha entre el tubo de absorbedor y el tubo de envoltura en dirección longitudinal de la sección central del tubo receptor sobre su lado superior, de modo que en este lado se presenta una pérdida de radiación reducida, como ya se ha explicado mediante la figura 11. Ambas medidas, un tubo de envoltura acodado y estrechado en principio también se pueden combinar.

Por lo demás en las figuras se reconoce la unión entre el tubo de absorbedor 1208 y el tubo de envoltura 1210 o 1210', que está conformada en ambos casos. Se encarga de una obturación del volumen encerrado por el tubo de envoltura 1210 o 1210', que por norma general está evacuado. Junto a la obturación, la unión 1282 al mismo tiempo tiene la función de una compensación de dilatación. Por ello presenta de manera conocida un fuelle.

De manera explicativa se debe señalar que las figuras 12A y 12B respectivamente muestran una sección de lado de extremo del tubo receptor, que continúa hacia la izquierda y en el lado opuesto presenta un final invertido lateralmente.

La figura 13 muestra una segunda forma de realización del sistema receptor 1304 de acuerdo con la invención con un tubo receptor 1306 del tipo descrito anteriormente. Las diferencias esenciales con respecto a la forma de realización anteriormente discutida, de la que se ocupará a continuación, se encuentran las conformaciones de la disposición de espejos 1312, del bastidor de soporte 1314 y de las primeras y segundas suspensiones.

El bastidor de soporte 1314 presenta una viga transversal 1318 y un elemento de marco 1320 fijado en esta. Además, el bastidor de soporte 1314 presenta una primera suspensión 1323 para la sujeción del tubo receptor 1306 y una segunda suspensión 1324 para la sujeción de la disposición de 1312, más exacto de un primer y segundo elementos de espejo 1332, 1334 y de los primeros y segundos elementos de perfil 1338, 1340 asignados. Las dos suspensiones 1323 y 1324 están unidas independientes una de otra con el elemento de marco 1320. Además, son parte del bastidor de soporte 1314 dos vigas longitudinales 1322, pero que esta vez transcurren al lado de manera horizontal paralela al tubo receptor 1306 y a la disposición de espejos 1312.

La primera suspensión 1323 presenta primeros medios de compensación en forma de un carro con preferentemente dos parejas de rodillo, que se conduce de manera desplazable por las por la pareja de rieles formada por dos vigas longitudinales 1322 en dirección longitudinal.

La segunda suspensión 1324 presenta un segundo medio de compensación en forma de cintas 1328, que de nuevo forman articulaciones de cuerpo sólido entre el elemento de marco 1320 y los elementos de espejo 1332, 1334, sin embargo, transcurren de manera horizontal con diferencia a los ejemplos descritos anteriormente.

Los primeros y segundos elementos de espejo 1332 y 1334 separados en dirección longitudinal forman un hueco

1336 que se encuentra en medio. El hueco 1336 forma una abertura, por la que se conducen la primera suspensión 1323 desde las vigas longitudinales 1322 hasta el tubo receptor 1306 en forma de ejes 1384 opuestos.

Las vigas longitudinales 1322 por su parte están colgadas en el elemento de marco 1320 mediante respectivamente una cinta 1386 de tal manera, que las cintas 1386 forman una articulación de cuerpo sólido, que hace posible un movimiento de compensación de las vigas longitudinales en dirección longitudinal.

La primera suspensión 1324 presenta además una segunda articulación 1330, que está configurada como articulación giratoria para pivotar la disposición de espejos, más exacto un tercer elemento de espejo 1371 junto el tercer elemento de perfil 1356 que encierra en forma de U en sentido transversal a la dirección longitudinal. El tercer elemento de perfil 1356 y el tercer elemento de espejo 1371 están fijados en las partes del coche y por ello se conducen también con el movimiento del tubo receptor 1306. Están representados en posición de funcionamiento mediante líneas continuas y en posición de mantenimiento o revisión lateral y pivotada hacia arriba mediante líneas discontinuas. En una posición de revisión la disposición de espejos libera el tubo receptor dispuesto en el centro para un engrane desde arriba.

Lista de referencias

	100	Instalación solar de Fresnel
	102	Espejo concentrador
20	104	Sistema receptor
	106	Tubo receptor
	108	Tubo de absorbedor
	110	Tubo de envoltura
	112	Disposición de espejos
25	114	Bastidor de soporte
	116	Poste de apoyo
	118	Viga transversal
	204	Sistema receptor
30	206	Tubo receptor
	208	Tubo de absorbedor
	210	Tubo de absorbedor
	212	Disposición de espejos
	214	Bastidor de soporte
35	216	Poste de apoyo
	218	Viga transversal
	220	Elemento de marco
	222	Viga longitudinal
40	323	Primera suspensión
	324	segunda suspensión
	326	carro de grúa
	328	Cinta
45	430	segunda articulación, articulación giratoria
	432	primer elemento de espejo
	434	segundo elemento de espejo
	436	hueco, abertura
	438	primer elemento de perfil
50	440	segundo elemento de perfil
	542	Junta entre elementos adyacentes de la viga longitudinal
	544	Junta entre elementos de perfil adyacentes
55	646	Segmento del bastidor de soporte
	648	Junta entre elementos de espejo adyacentes
	750	Brida
	752	Segmento de la primera suspensión
60	754	Fuelle
	756	Tercer elemento de perfil, perfil en U
	758	Medio de compensación
	860	Pareja de rodillos
65	862	Estribo
	866	Voladizo lateral

	871	Tercer elemento de espejo
	906	Tubo receptor
	908	Tubo de absorbedor
5	910	Tubo de envoltura
	912	Disposición de espejos
	932	Primer elemento de espejo
	934	Segundo elemento de espejo
	936	Hueco, abertura
10	968	Sección de espejo
	970	Separación de aire
	971	Tercer elemento de espejo
	1006	Tubo receptor
15	1008	Tubo de absorbedor
	1010	Tubo de envoltura
	1012	Disposición de espejos
	1032	Primer elemento de espejo
	1034	Segundo elemento de espejo
20	1036	Hueco, abertura
	1040	Primer elemento de perfil
	1068	Sección de espejo
	1070	Separación de aire
	1072	Superficie con azogue
25	1106	Tubo receptor
	1108	Tubo de absorbedor
	1110	Tubo de envoltura
	1112	Disposición de espejos
30	1132	Primer elemento de espejo
	1134	Segundo elemento de espejo
	1138	Primer elemento de perfil
	1140	Segundo elemento de perfil
	1156	Tercer elemento de perfil
35	1170	Separación de aire
	1171	Tercer elemento de espejo
	1174	Separación de aire
	1176	Separación de aire
	1178	Separación de aire
40	1180	Rendija entre el tubo absorbedor y de envoltura
	1206	Tubo receptor
	1206'	Tubo receptor
	1208	Tubo de absorbedor
45	1208'	Tubo de absorbedor
	1210	Tubo de envoltura
	1210'	Tubo de envoltura
	1280	Rendija entre el tubo absorbedor y de envoltura
	1280'	Rendija entre el tubo absorbedor y de envoltura
50	1282	Conexión
	1304	Sistema receptor
	1306	Tubo receptor
	1312	Disposición de espejos
55	1314	Bastidor de soporte
	1318	Viga transversal
	1320	Elemento de marco
	1322	Viga longitudinal
	1323	Primera suspensión
60	1324	Segunda suspensión
	1328	Cinta, Articulación de cuerpo sólido
	1330	Segunda articulación
	1332	Primer elemento de espejo
	1334	Segundo elemento de espejo
65	1336	Hueco, Abertura
	1338	Primer elemento de perfil

	1340	Segundo elemento de perfil
	1356	Tercer elemento de perfil
	1371	Tercer elemento de espejo
	1384	Eje
5	1386	Cinta, Articulación de cuerpo sólido

REIVINDICACIONES

1. Sistema receptor (104, 204, 1304) para una instalación solar de Fresnel (100) con un tubo de absorbedor (108, 208, 908, 1008, 1108) que define una dirección longitudinal de una disposición de espejos (112, 212, 912, 1012, 1112, 1312) paralela a la dirección longitudinal para la concentración de rayos de luz sobre el tubo de absorbedor (108, 208, 908, 1008, 1108) y un bastidor de soporte (114, 214, 1314) para el tubo de absorbedor (108, 208, 908, 1008, 1108) y la disposición de espejos (112, 212, 912, 1012, 1112, 1312), estando montadas en el bastidor de soporte (114, 214, 1314), independiente una de otra, una primera suspensión (323, 1323) para sostener el tubo de absorbedor (108, 208, 908, 1308, 1108) y una segunda suspensión (324, 1324) para sostener la disposición de espejos (112, 212, 912, 1012, 1112, 1312) o al menos partes de la disposición de espejos, presentando la primera suspensión (323, 1323) primeros medios de compensación (326, 1384) y la segunda suspensión (324, 1324) segundos medios de compensación (758, 1328) y los primeros y los segundos medios de compensación (326, 758, 1328, 1384) permiten diferentes dilataciones en dirección longitudinal del tubo de absorbedor (108, 208, 908, 1008, 1108) y de la disposición de espejos (112, 212, 912, 1012, 1112, 1312) o al menos de partes de la disposición de espejos y **caracterizado por que** la disposición de espejos (112, 212, 912, 1012, 1112, 1312) presenta primeros y segundos elementos de espejo (432, 434, 932, 934, 1032, 1034, 1132, 1134, 1332, 1334) separados en dirección longitudinal con un hueco (436, 936, 1036, 1336) que se encuentra en medio.
2. Sistema receptor (104, 204, 1304) según la reivindicación 1, **caracterizado por** un tubo receptor (106, 206, 906, 1006, 1106, 1306), que se compone del tubo de absorbedor (108, 208, 908, 1008, 1108) y de un tubo de envoltura (110, 210, 910, 1010, 1110) dispuesto al menos por secciones alrededor del tubo de absorbedor (108, 208, 908, 1008, 1108).
3. Sistema receptor (104, 204, 1304) según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el bastidor de soporte (114, 214, 1314) presenta una viga longitudinal (222, 1322) que transcurre en paralelo al tubo de absorbedor (108, 208, 908, 1008, 1108) y a la disposición de espejos (112, 212, 912, 1012, 1112), en la que está montada la primera suspensión (323, 1323).
4. Sistema receptor (104, 204, 1304) según la reivindicación 3, **caracterizado por que** la primera suspensión (323, 1323) es conducida desde la viga longitudinal (222, 1322) a través de una abertura en la disposición de espejos (112, 212, 912, 1012, 1112, 1312) hasta el tubo de absorbedor (108, 208, 908, 1008, 1108).
5. Sistema receptor (104, 204, 1304) según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la disposición de espejos (112, 212, 912, 1012, 1112, 1312) presenta respectivamente un primer y un segundo elementos de perfil (438, 440, 1038, 1040, 1138, 1140) asignados al primer y al segundo elementos de espejo (432, 434, 932, 934, 1032, 1034, 1132, 1134, 1332, 1334), que acogen el elemento de espejo asignado en su lado apartado del tubo de absorbedor (108, 208, 908, 1008, 1108).
6. Sistema receptor (104, 204, 1304) según la reivindicación 5, **caracterizado por que** los primeros y los segundos elementos de perfil (438, 440, 1038, 1040, 1138, 1140) están fijados en la segunda suspensión (324, 1324).
7. Sistema receptor (104, 204, 1304) según una de las reivindicaciones 5 o 6, **caracterizado por que** los primeros y los segundos elementos de espejo (432, 434, 932, 934, 1032, 1034, 1132, 1134, 1332, 1334) están fijados respectivamente en el primer y el segundo elementos de perfil (438, 440, 1038, 1040, 1138, 1140) asignados, al menos por un lado mediante medios de compensación, que permiten distintas dilataciones en dirección longitudinal de los elementos de espejo y de los elementos de perfil asignados.
8. Sistema receptor (104, 204, 1304) según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** la disposición de espejos (112, 212, 912, 1012, 1112, 1312) presenta una sección de espejo (968, 1068), que cierra visualmente el hueco (436, 936, 1036, 1336) al menos parcialmente.
9. Sistema receptor (104, 204, 1304) según la reivindicación 8, **caracterizado por que** la sección de espejo (968, 1068) está configurada como tercer elemento de espejo (971, 1171, 1371).
10. Sistema receptor (104, 204, 1304) según la reivindicación 9, **caracterizado por que** la disposición de espejos (112, 212, 912, 1012, 1112, 1312) presenta un tercer elemento de perfil (756, 1156, 1356) asignado al tercer elemento de espejo (971, 1171, 1371), que acoge el tercer elemento de espejo en su lado apartado del tubo de absorbedor (108, 208, 908, 1008, 1108).
11. Sistema receptor (104, 204, 1304) según una de las reivindicaciones 9 o 10, **caracterizado por que** el tercer elemento de perfil (756, 1156, 1356) está fijado en la primera suspensión (323, 1323).
12. Sistema receptor (104, 204, 1304) según una de las reivindicaciones 10 a 11, **caracterizado por que** el tercer elemento de espejo (971, 1171, 1371) está fijado en el tercer elemento de perfil (756, 1156, 1356) asignado, al menos por un lado mediante medios de compensación, que permiten diferentes dilataciones en dirección longitudinal del tercer elemento de espejo y del elemento de perfil asignado.

13. Sistema receptor (104, 204, 1304) según la reivindicación 8, **caracterizado por que** la sección de espejo (968, 1068) está configurada como superficie con azogue (1072) del tubo de envoltura (110, 210, 910, 1010, 1110).
- 5 14. Sistema receptor (104, 204, 1304) según una de las reivindicaciones 8 a 13, **caracterizado por que** en cada caso queda una separación de aire (970, 1070, 1170) entre el primer elemento de espejo (932, 1032, 1132, 1332) y la sección de espejo (968, 1068) y entre el segundo elemento de espejo (934, 1034, 1134, 1334) y la sección de espejo (968, 1068).
- 10 15. Sistema receptor (104, 204, 1304) según la reivindicación 14, **caracterizado por que** la disposición de espejos (112, 212, 912, 1012, 1112, 1312) presenta un perfil de curva con simetría especular con al menos un vértice que se encuentra arriba y las separaciones de aire (970, 1070, 1170) están dispuestas en la zona del vértice.
- 15 16. Sistema receptor (104, 204, 1304) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la segunda suspensión (324, 1324) presenta una primera articulación como segundo medio de compensación, que une el bastidor de soporte (114, 214, 1314) en un lado con la disposición de espejos (112, 212, 912, 1012, 1112, 1312) o al menos con partes de la disposición de espejos en el otro lado y define un grado de libertad en dirección longitudinal.
- 20 17. Sistema receptor (104, 204, 1304) según la reivindicación 16, **caracterizado por que** la primera articulación es una articulación de cuerpo sólido.
- 25 18. Sistema receptor (104, 204, 1304) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la segunda suspensión (324, 1324) presenta una segunda articulación (430, 1330), que une el bastidor de soporte (114, 214, 1314) en un lado con la disposición de espejos (112, 212, 912, 1012, 1112, 1312) o al menos con partes de la disposición de espejos en el otro lado y define un grado de libertad transversalmente a la dirección longitudinal.
- 30 19. Sistema receptor (104, 204, 1304) según la reivindicación 18, **caracterizado por que** la segunda articulación (430, 1330) es una articulación giratoria para pivotar la disposición de espejos (112, 212, 912, 1012, 1112, 1312) o al menos partes de la disposición de espejos.

Fig. 1

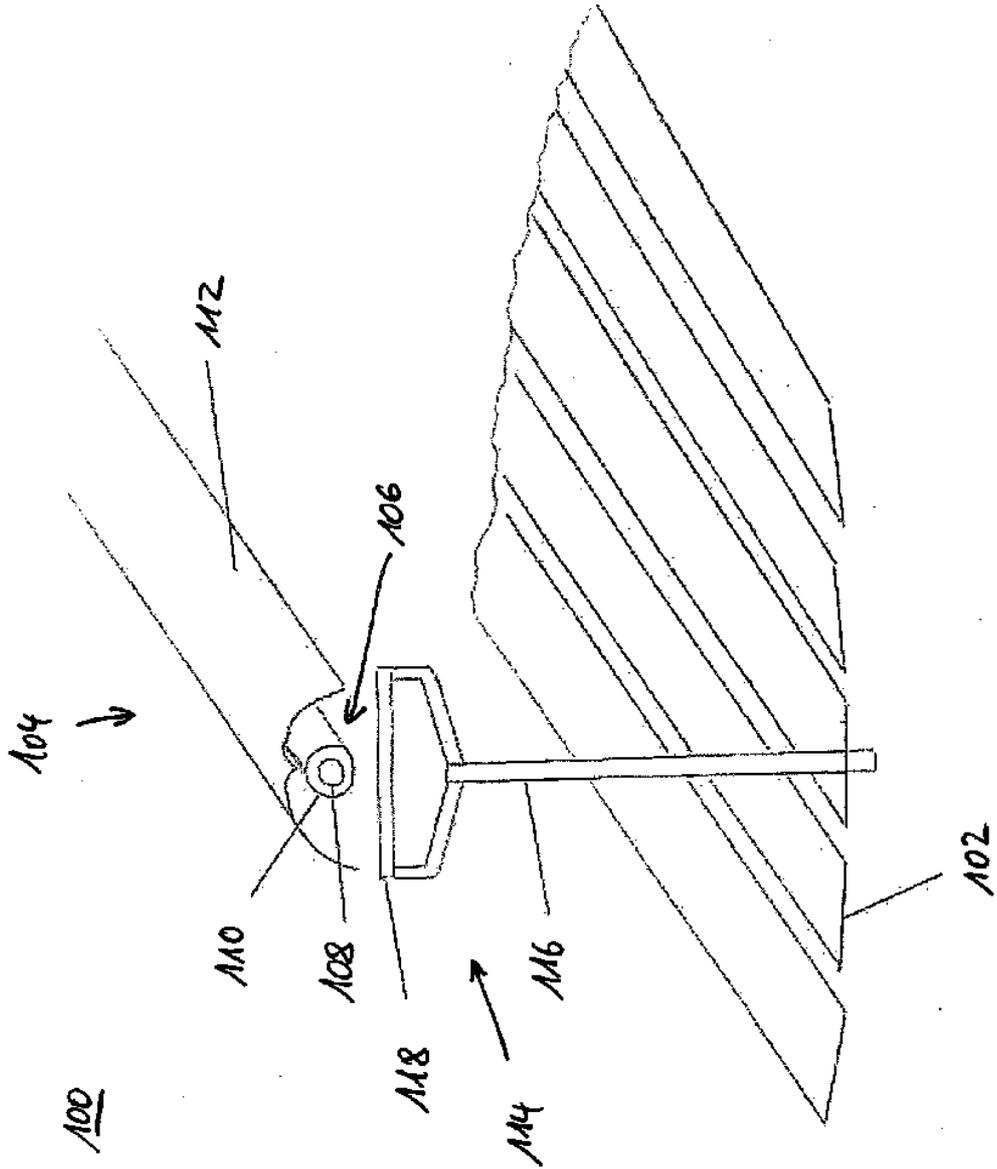
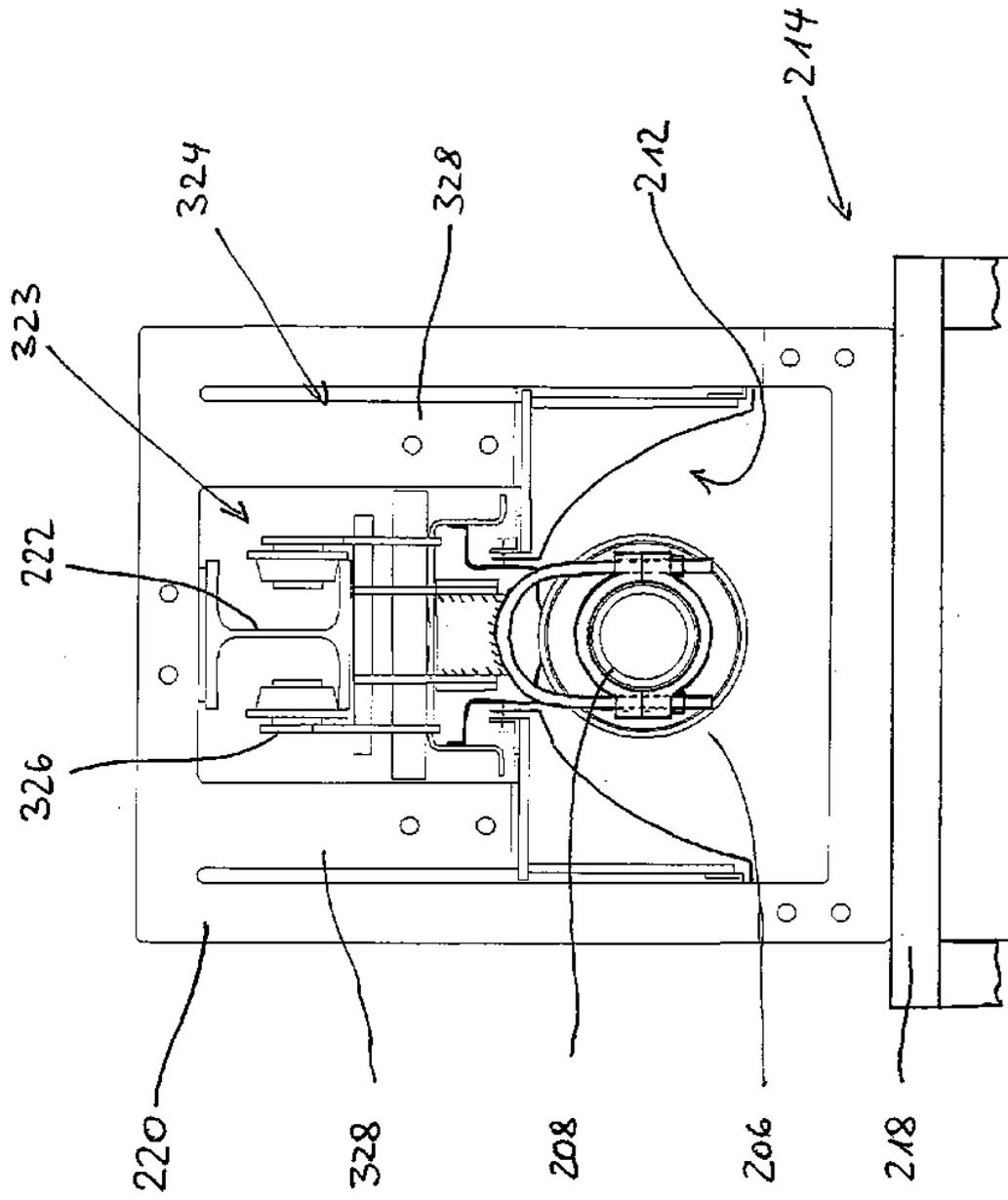


Fig. 3



204

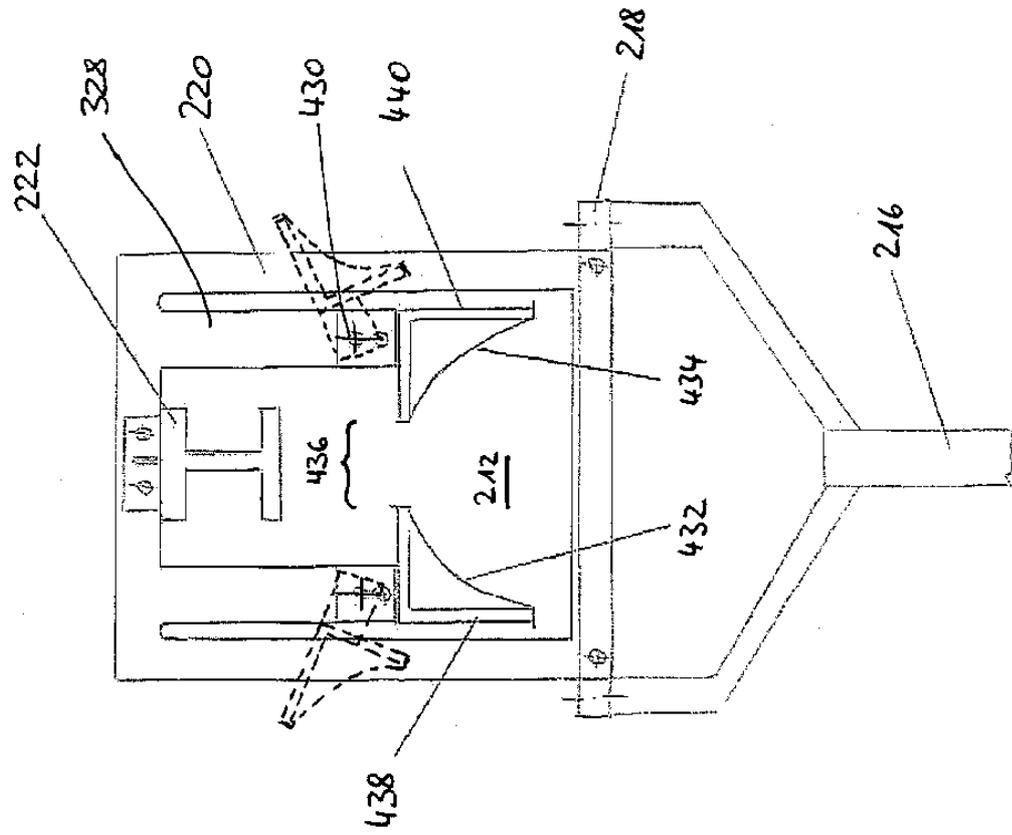


Fig. 4

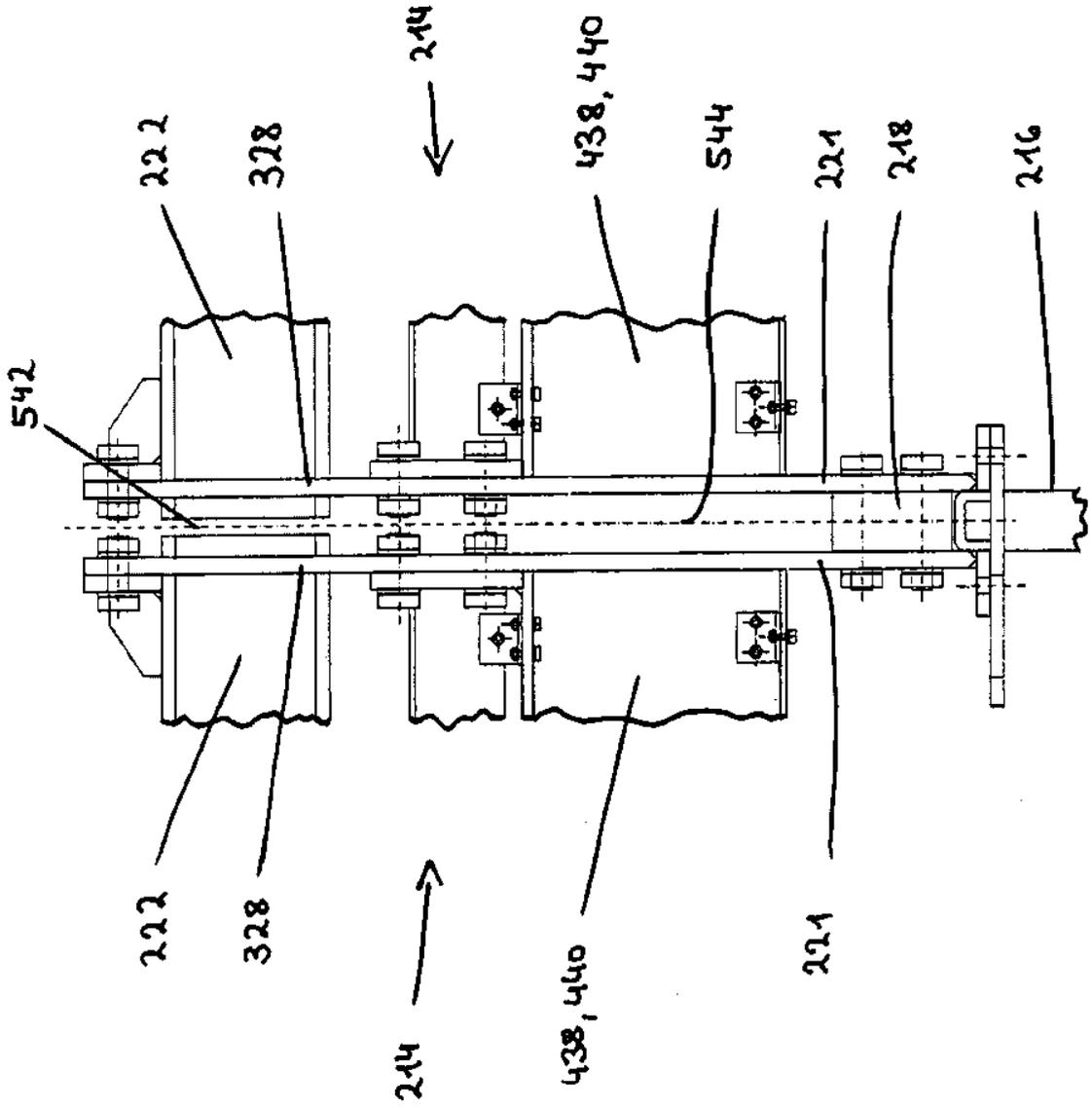
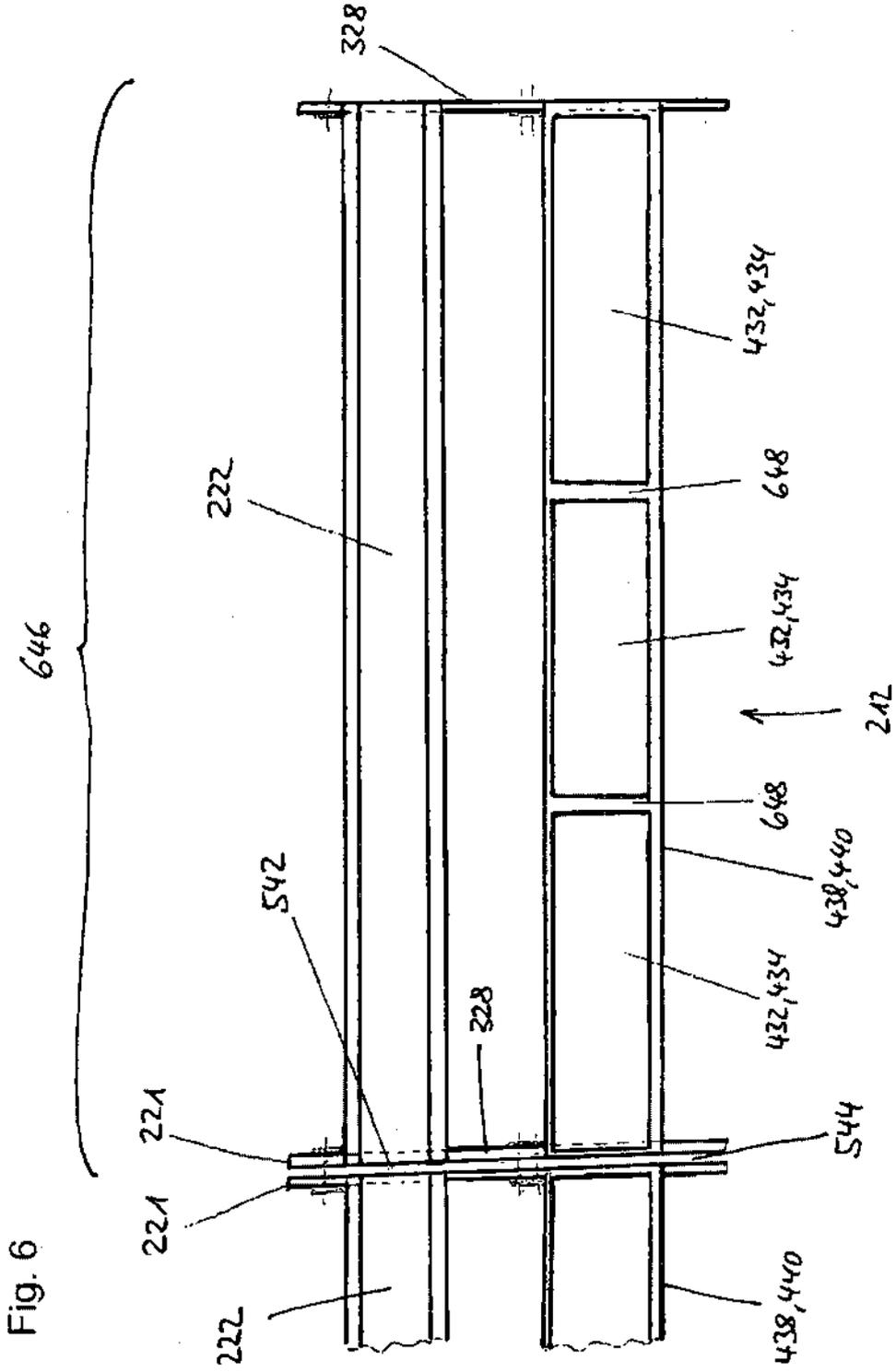


Fig. 5



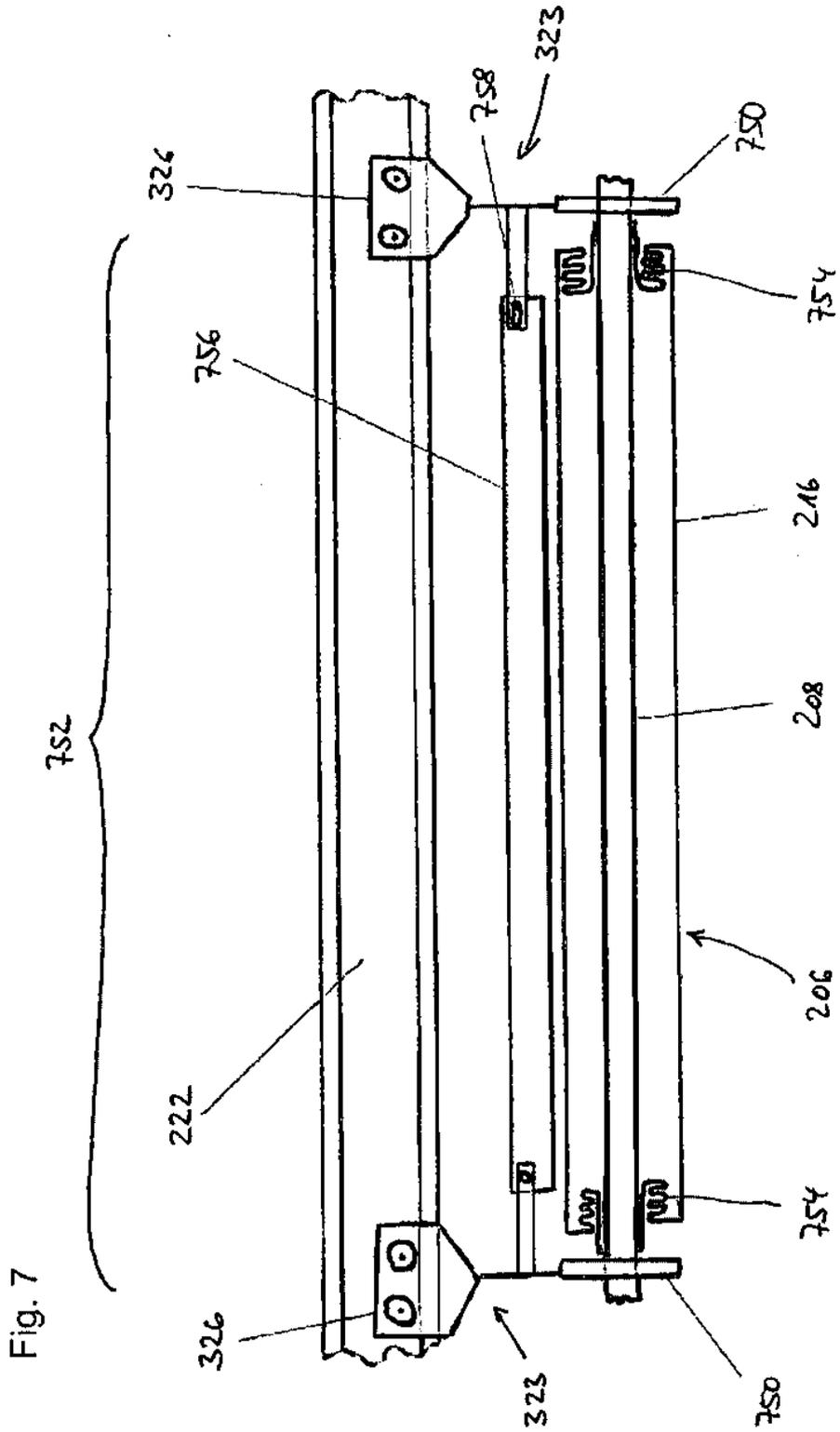
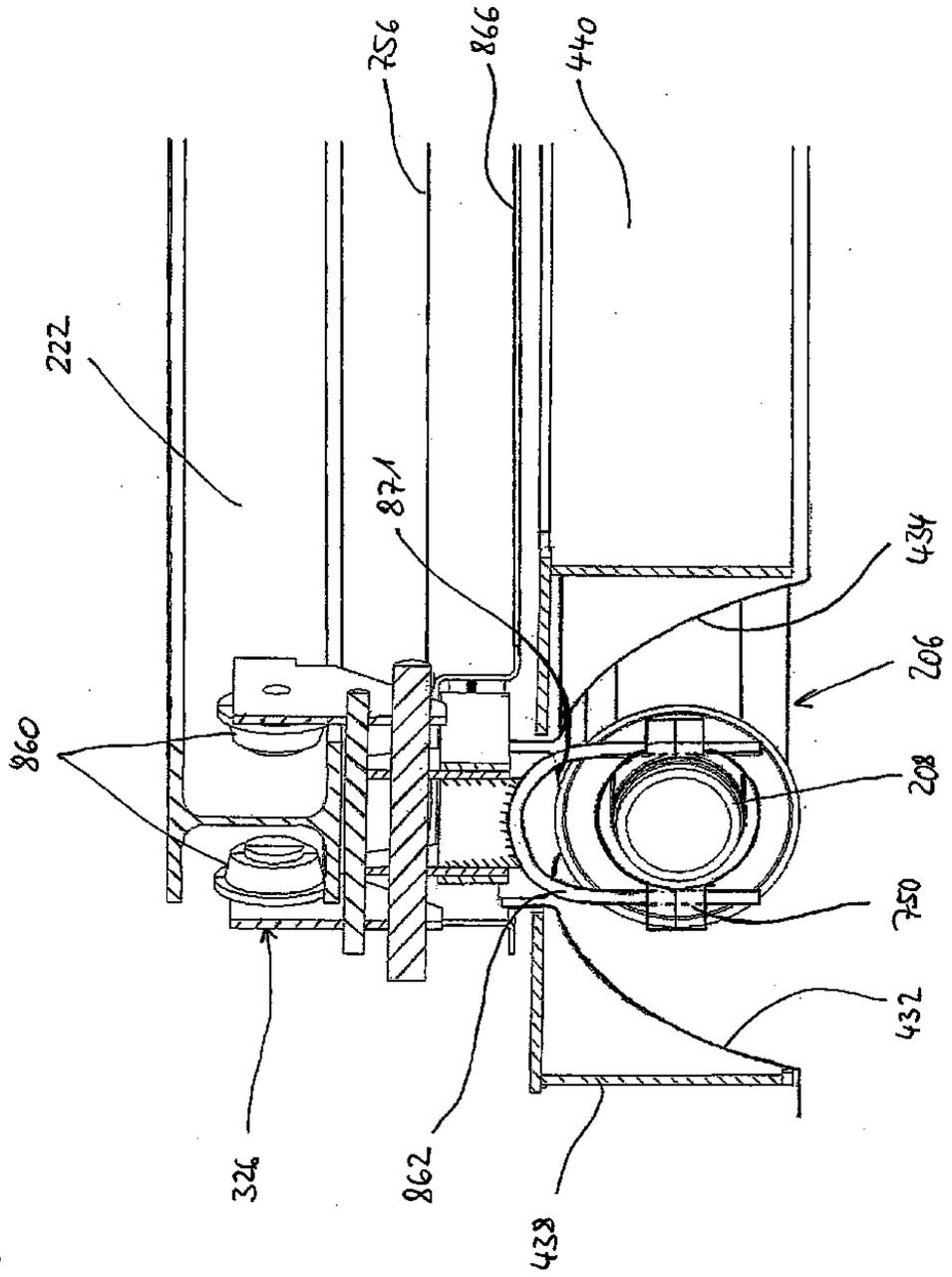


Fig. 8



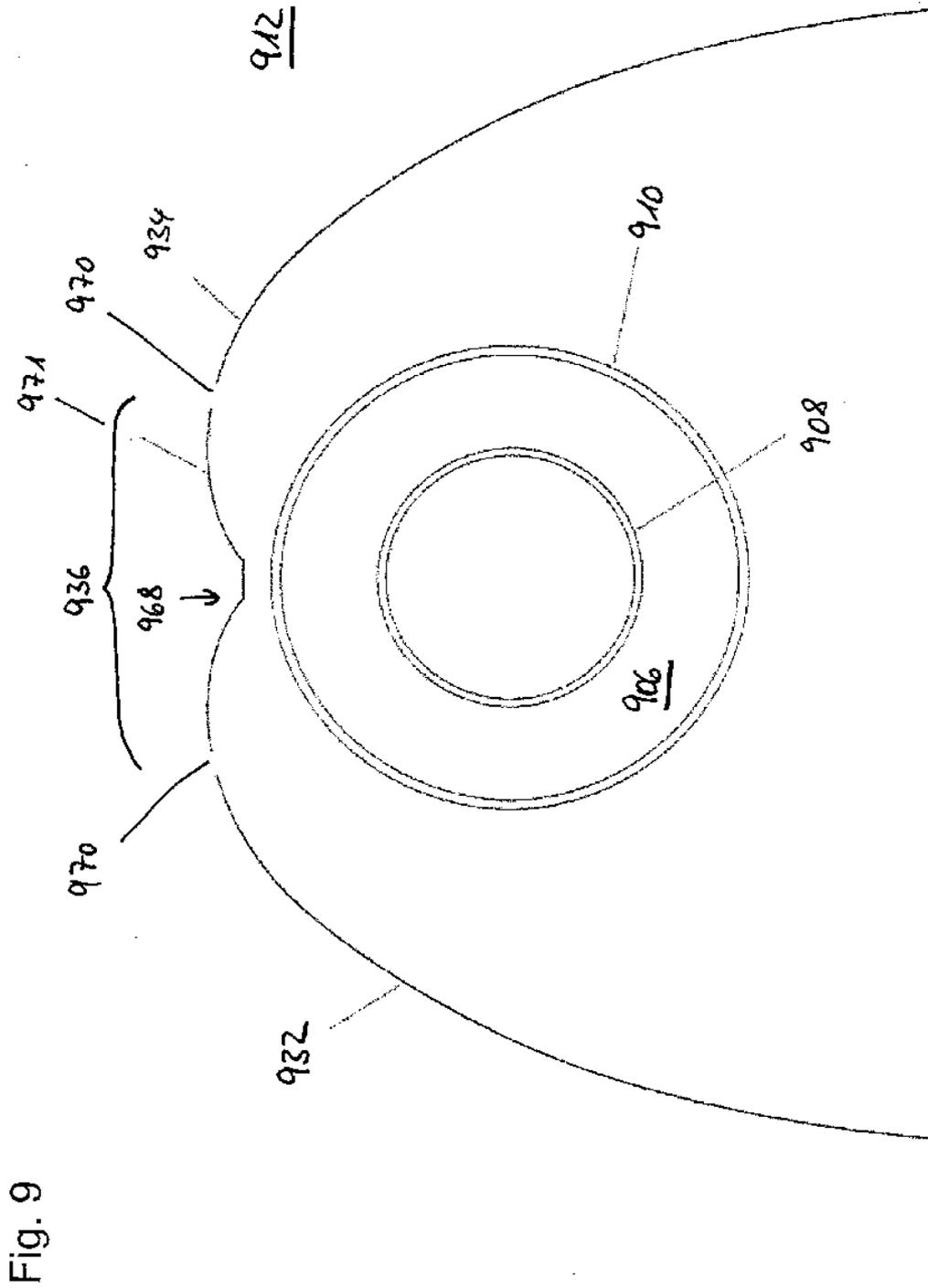
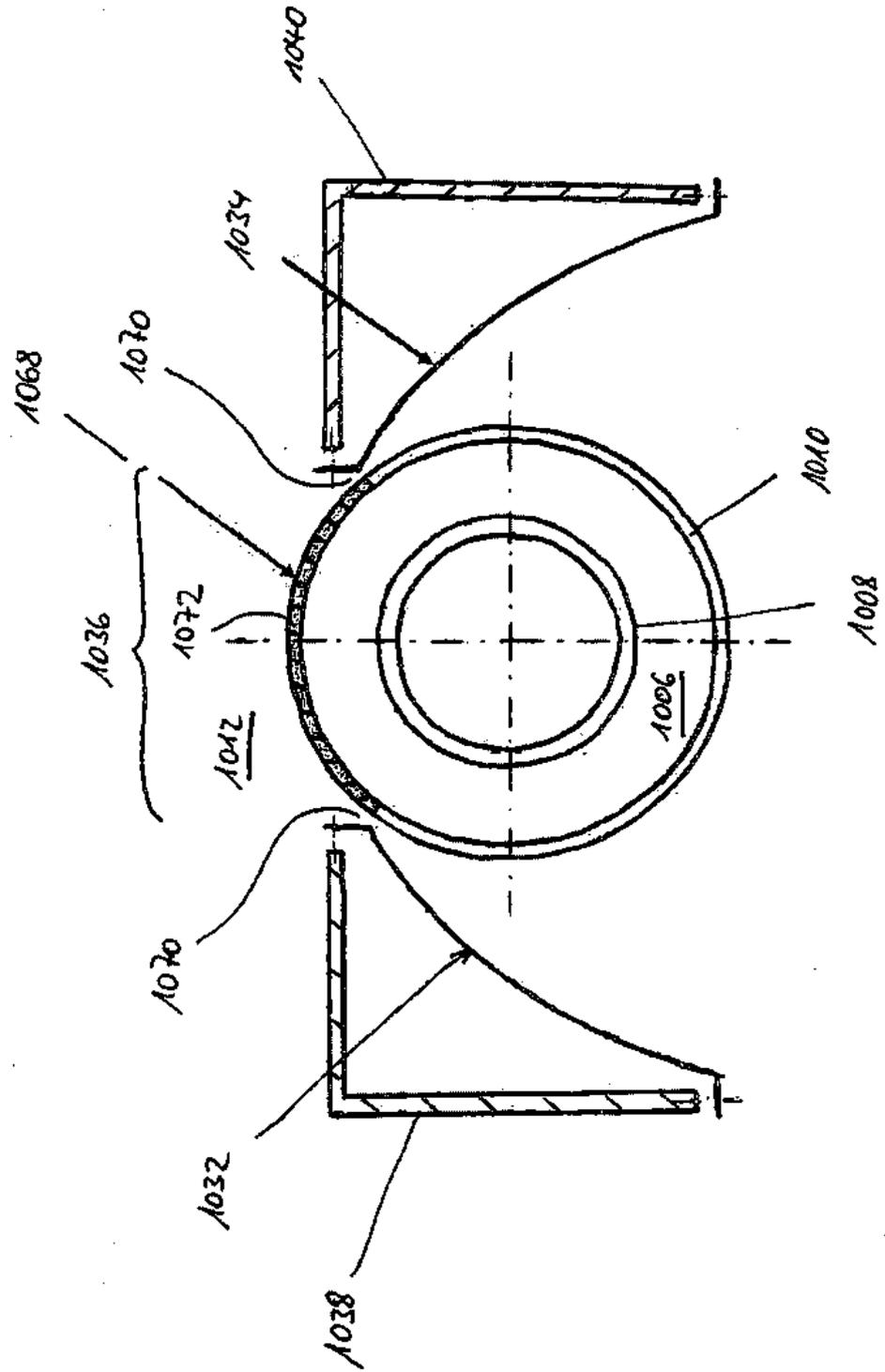


Fig. 10



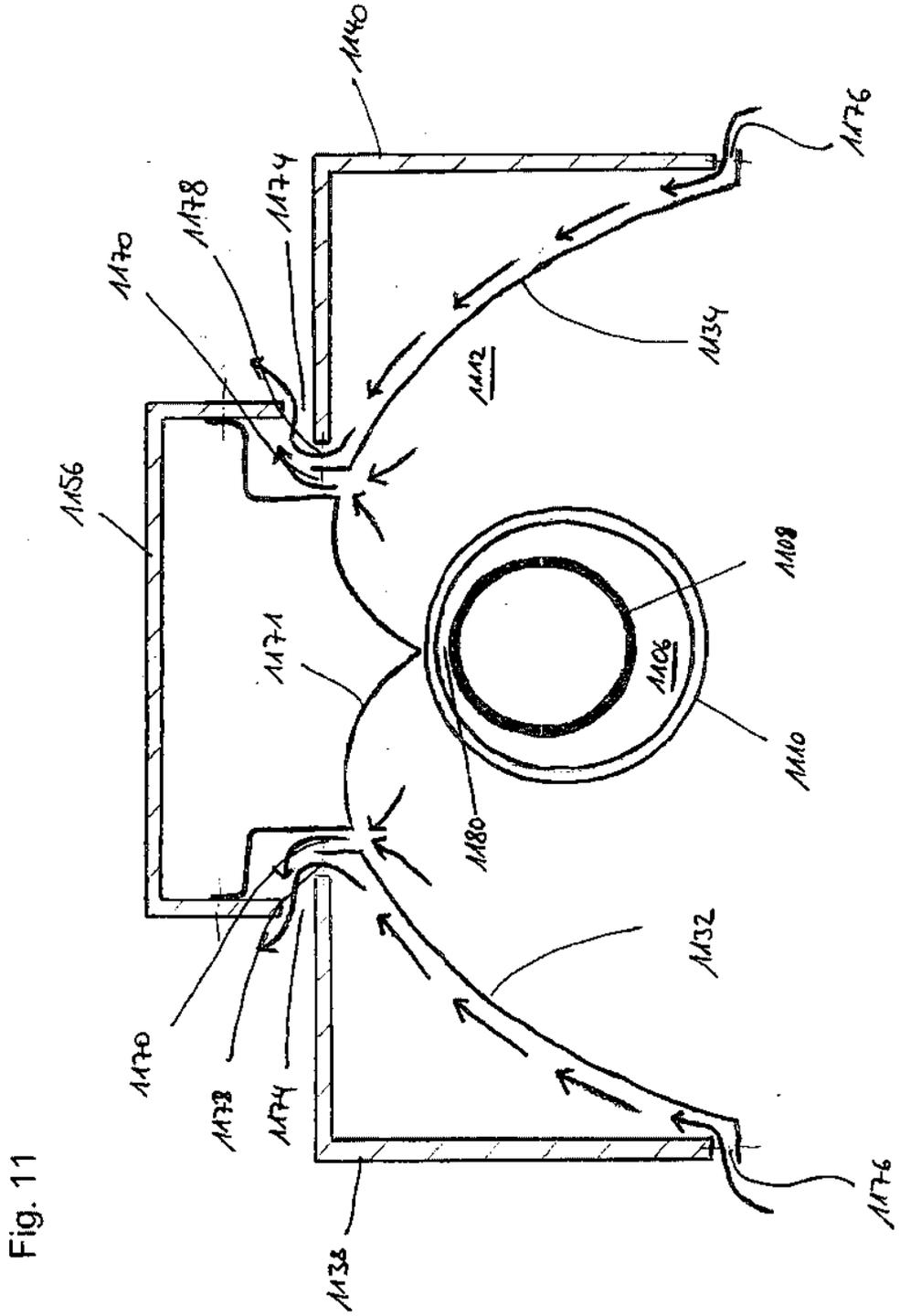


Fig. 11

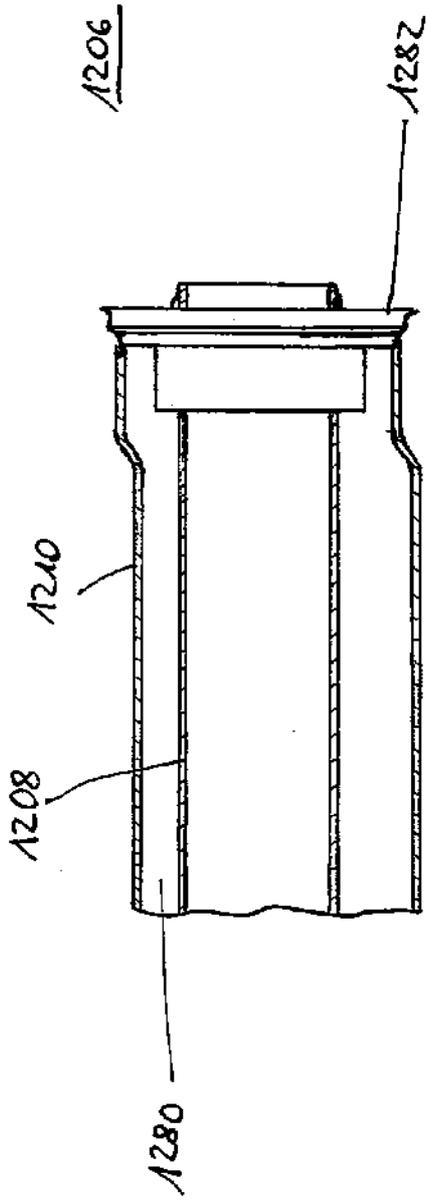


Fig. 12A

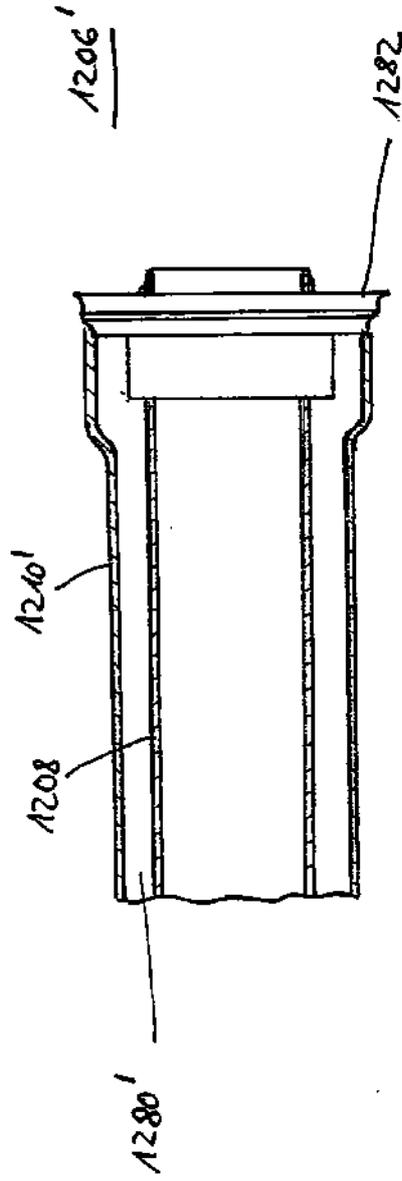


Fig. 12B

