

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 267**

51 Int. Cl.:

<b>F24S 23/00</b>	(2008.01)
<b>F24S 23/30</b>	(2008.01)
<b>F24S 30/452</b>	(2008.01)
<b>F24S 60/00</b>	(2008.01)
<b>F24S 80/60</b>	(2008.01)
<b>F24S 80/65</b>	(2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.12.2014 PCT/IB2014/067159**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2015 WO15097629**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2014 E 14833266 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2019 EP 3234476**

54 Título: **Colector solar**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**10.07.2020**

73 Titular/es:  
**SCHILDER, JOHANNES JACOBUS MARIA  
(100.0%)  
Bonifatius Guytstraat 20  
1132 CT Volendam, NL**

72 Inventor/es:  
**SCHILDER, JOHANNES JACOBUS MARIA**

74 Agente/Representante:  
**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 773 267 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**

## Colector solar

La presente invención se relaciona con un colector solar para el almacenamiento temporal de calor de la radiación solar de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Un colector solar de este tipo se conoce por la solicitud de patente internacional WO 2009/002168 del solicitante. Este colector solar conocido comprende un núcleo termoconductor el cual puede calentarse a partir de la radiación solar y es capaz de retener este calor durante un cierto período. A diferencia de los colectores solares convencionales los cuales calientan un líquido a través de medios de lente para usarlo directamente, este colector solar conocido hace posible generar energía utilizable incluso durante períodos en los cuales la cantidad de radiación solar recibida es relativamente baja, tal como durante noche. De hecho, el núcleo termoconductor puede almacenar una cantidad relativamente grande de calor y, por lo tanto, se utiliza como un búfer de energía durante dichos períodos de baja radiación solar.

10 Aunque el colector solar conocido ya se puede utilizar de manera efectiva para generar energía continuamente durante períodos más largos, es evidente que se pueden realizar mejoras, en otras palabras, en el retorno, particularmente contrarrestando la pérdida de calor.

15 El propósito de la presente invención es, por lo tanto, crear un colector solar mejorado adicional del tipo mencionado anteriormente.

20 Con el fin de lograr el objetivo previsto, un colector solar se define por las características de la reivindicación 1. El núcleo está provisto de una carcasa aislada que envuelve prácticamente por completo el núcleo, cuya carcasa aislada comprende una capa de material cerámico poroso. La invención se basa en el entendimiento de que, a pesar del problema de aislamiento inherente, un núcleo con la mayor capacidad térmica posible conduce a los mejores resultados. Debido a las altas temperaturas las cuales se pueden lograr con un núcleo con una capacidad térmica elevada, es muy significativo que el aislamiento utilizado sea resistente a dichas temperaturas. Una capa de material cerámico poroso es particularmente adecuada como aislamiento para proporcionar ninguna o casi ninguna pérdida de calor incluso a las temperaturas más altas. Para contrarrestar una fuga de calor tanto como sea posible, la capa se proporciona en una carcasa aislada que, de todos modos, prácticamente envuelve completamente el núcleo. Aunque una carcasa aislada de este tipo con material cerámico no es particularmente liviana, es evidente que, en particular con respecto a la escala de los colectores solares relativamente grandes, es menos inconveniente de lo esperado. La pérdida de energía al controlar el colector solar con mayor peso no afecta el retorno por dicho buen aislamiento de un núcleo con capacidad térmica elevada.

25 Dado que cada espacio o punto débil en la capa de aislamiento aumenta el riesgo de una fuga de calor, el colector solar de acuerdo con la invención en una realización preferencial se caracteriza porque la capa de material cerámico es prácticamente sin costuras. De esta manera, la capa de material cerámico se puede moldear alrededor del núcleo de acuerdo con una realización preferente adicional del colector solar de acuerdo con la presente invención. Dicho moldeado de la capa de material cerámico conduce a un cuerpo integral prácticamente ininterrumpido sin costuras, que tiene un valor de aislamiento prácticamente uniforme en toda la superficie. Esto impide puntos débiles en el aislamiento en la medida de lo posible.

35 Para capturar bien la radiación térmica, la capa de material cerámico es porosa. Por ejemplo, esto puede hacerse tomando un material poroso o, por ejemplo, agregando una sustancia suplementaria al material cerámico que se quema de la capa cuando se calienta para dejar una red deseada de poros en la capa.

40 En una realización preferente adicional, el colector solar de acuerdo con la invención se caracteriza porque la capa de material cerámico comprende un producto ligero de mampostería resistente a las llamas. Dicho producto de mampostería, tal como los materiales refractarios, debe aplicarse simplemente en una forma deseada en una capa alrededor del núcleo, es resistente a temperaturas muy altas y tiene valores de aislamiento sobresalientes.

45 En una realización particular, el colector solar de acuerdo con la invención se caracteriza porque alrededor de uno de los lados de la carcasa aislada lejos del núcleo está provisto de al menos un cuerpo reflector con un lado reflectante de radiación que apunta hacia el núcleo. El cuerpo reflector solo reflejará la radiación infrarroja que escapa a través de la carcasa aislada de regreso al núcleo, lo que da como resultado una mejora adicional del valor de aislamiento del conjunto.

50 Una realización preferida adicional del colector solar de acuerdo con la invención se caracteriza porque el núcleo y la carcasa aislada están alojados en una carcasa cerrada prácticamente hermética y que se proporcionan medios para crear un vacío prácticamente dentro de la carcasa alrededor del núcleo y la carcasa aislada. Al crear un vacío en el colector solar en todos los espacios entre las partes, una posible liberación de calor por conducción o transferencia de calor por convección se limita tanto como sea posible. Al hacerlo, la pérdida térmica es casi exclusivamente posible mediante radiación, la cual, sin embargo, debido a las medidas descritas anteriormente de acuerdo con la invención, se contrarresta tanto como sea posible.

En una realización preferida adicional, el colector solar de acuerdo con la presente invención se caracteriza porque el núcleo comprende un material conductor resistente al calor con una capacidad térmica relativamente alta. Una realización particular adicional del colector solar de acuerdo con la presente invención tiene la característica de que el núcleo comprende un bloque sólido de acero. El acero tiene una capacidad térmica adecuada para su uso en el colector solar, y tiene un punto de fusión elevado para que pueda usarse como un bloque sólido a pesar de la alta temperatura acumulada en el núcleo. Al usar dicho núcleo de acero, es posible calentar el núcleo a una temperatura de 1500 grados Celsius. Sin embargo, el colector solar de acuerdo con la presente invención tiene una realización particular adicional como característica de que el núcleo almacena una temperatura de hasta un máximo de 1200 grados Celsius. Dicha temperatura del núcleo proporciona un búfer de energía suficientemente largo para recorrer períodos de menos o ninguna radiación solar, a la vez que todos los componentes del colector solar, tal como el conductor de radiación, parecen ser resistentes a esta temperatura.

Una realización particular adicional del colector solar de acuerdo con la presente invención tiene la característica de que el núcleo comprende una masa líquida de aluminio. El aluminio tiene una excelente capacidad térmica, es relativamente liviano y también muy conductor, por lo que el calor se puede extraer de él muy rápidamente para generar energía a partir de él. Debido al punto de fusión relativamente bajo del aluminio, se necesita una masa líquida de aluminio para lograr temperaturas eficientes en el núcleo.

De acuerdo con la invención, el conductor de luz comprende en parte fibra de cuarzo. Dicha fibra de cuarzo es particularmente adecuada para conducir radiación solar a lo largo de la fibra sin ninguna pérdida significativa de luz. En particular, la fibra de cuarzo es buena para soportar las altas temperaturas alcanzadas en el núcleo del colector solar, hasta 1200 grados Celsius. De esta manera, la fibra de cuarzo es adecuada para su uso cerca del núcleo del colector solar.

Aunque es posible fabricar un conductor de radiación completamente a partir de fibra de cuarzo, el uso de fibra de vidrio también proporciona ventajas. La fibra de vidrio es claramente menos costosa en comparación con la fibra de cuarzo y, además, es mucho más flexible. Como resultado, la fibra de vidrio es más adecuada para su uso en un conductor de radiación con curvas y dobleces. Sin embargo, a temperaturas más altas, tales como las cuales pueden ocurrir en el núcleo del colector solar, la fibra de vidrio se ve afectada, por lo que como resultado la conducción de la radiación ya no es óptima. Por esta razón, de acuerdo con la invención, la fibra de cuarzo comprende el segundo extremo del conductor de radiación y se extiende hacia el exterior de la carcasa aislada. Además, el conductor de radiación comprende una fibra de vidrio. La fibra de vidrio está unida a la fibra de cuarzo y comprende el primer extremo del conductor de radiación. Solo esa parte del conductor de radiación que debe soportar las temperaturas más altas, en particular la parte entre el núcleo y la carcasa aislada, está fabricada con fibra de cuarzo resistente al calor, a la vez que la otra parte del conductor de radiación de la carcasa aislada hasta cerca de un foco del medio de lente está hecho de fibra de vidrio más flexible.

Una realización preferente adicional del colector solar de acuerdo con la invención se caracteriza porque el conductor de radiación está sujeto con el segundo extremo a un lado externo del núcleo en la ubicación de un receso en el núcleo y bajo la inclusión de un espacio en el receso para permitir que la radiación solar que se emite a partir del conductor de radiación se convierta en energía al contacto con la superficie del núcleo. El receso en el núcleo crea un área del núcleo más grande dentro del receso, por la cual la radiación solar emitida por el conductor de radiación incide para eliminar la energía de radiación en la forma de calor al núcleo. En una realización preferida adicional, el colector solar de acuerdo con la presente invención se caracteriza porque se aplica un recubrimiento anti reflectante contra el núcleo en el receso. El recubrimiento anti reflectante absorbe la radiación solar emitida por el conductor de radiación y la emite como calor al núcleo. De esta manera, se contrarresta la radiación solar que puede reflejarse nuevamente en el conductor de radiación, lo cual significaría una pérdida de energía.

La invención se explicará ahora con más detalle usando un ejemplo ilustrativo y un dibujo asociado.

En el dibujo:

La Figura 1 muestra un ejemplo ilustrativo de un colector solar de acuerdo con la invención en una vista en alzado lateral de una sección transversal;

La Figura 2 muestra una vista en perspectiva del núcleo en una carcasa del ejemplo ilustrativo de un colector solar de acuerdo con la invención como se muestra en la Figura 1;

La Figura 3 muestra una vista detallada en sección transversal del núcleo en una carcasa de acuerdo con la región B como se muestra en la Figura 1.

Por cierto, las figuras son puramente esquemáticas y no están dibujadas a escala. De hecho, algunas de las dimensiones se muestran exageradas en aras de la claridad.

Las partes correspondientes se indican con el mismo número de referencia en las figuras cuando es posible.

El colector 1 solar que se muestra en la Figura 1 para el almacenamiento temporal de calor de la radiación solar comprende un núcleo 2 conductor térmico dentro de una carcasa 3 metálica cilíndrica, como se muestra mejor en la

Figura 2. El núcleo 2 en este ejemplo ilustrativo es un bloque sólido de acero que, de acuerdo con la presente invención, se puede calentar a 1200 grados centígrados. Para retener este calor durante períodos más largos, alrededor del núcleo 2 se proporciona una carcasa 4 aislada que envuelve completamente el núcleo. La carcasa 4 aislada comprende una capa de material cerámico con un valor de aislamiento elevado. A una distancia de la carcasa 4 aislada se proporciona un primer cuerpo 5 reflector el cual tiene un lado que refleja la radiación hacia el núcleo, para reflejar la radiación que escapa de la carcasa aislada hacia el núcleo. A una distancia del primer cuerpo 5 reflector se proporciona un segundo cuerpo 6 reflector para una reflexión adicional de la radiación de regreso al núcleo. La carcasa comprende además medios (no se muestran) de poder crear un vacío dentro de la carcasa, de modo que en los espacios entre los cuerpos 5, 6 reflectores y la carcasa 4 aislada prevalece un vacío prácticamente completo. Esto prácticamente excluye una pérdida de calor por convección o conducción.

El lado exterior de la carcasa permanece a una temperatura cuando se usa el colector solar la cual corresponde prácticamente a una temperatura ambiente a una temperatura del núcleo de 1200 grados Celsius. Por lo tanto, hay una cantidad negligente de pérdida de calor en el ambiente exterior. El colector solar de acuerdo con la presente invención, por lo tanto, proporciona un retorno particularmente completo, y es capaz no solo de proporcionar energía durante las horas de sol, sino también de crear un búfer de energía a partir del cual, durante los períodos de menos radiación solar, puede ser extraída la energía continua.

Para calentar el núcleo 2, delante de la carcasa 3 se coloca una pantalla 7 en la cual se proporcionan medios de lente para concentrar la radiación solar. Los medios de lente comprenden un sistema de lentes colocadas a la misma distancia y dirigidas hacia el sol, donde en cada caso la radiación solar incidente en la lente se concentra en su propio foco. Sin embargo, en el foco, detrás de cada lente, se coloca una primera extremidad de un conductor de radiación en la forma de fibra de vidrio, de modo que la radiación solar concentrada se recoge en la fibra. A través de las fibras de vidrio de cada lente, la radiación solar se dirige hacia la carcasa 3. Para una recolección máxima de radiación solar, se proporcionan medios de seguimiento para poder seguir el paso del sol durante el día. Para este propósito, la carcasa 3 está situada en un primer marco 20 giratorio que puede girarse completamente dentro de una base 21 horizontal sobre la cual está soportado el colector solar, a la vez que la pantalla con lentes está fijada a un segundo marco 30 giratorio que gira sobre una distancia alrededor de la carcasa 3. Se realiza un ajuste continuo de las lentes de una posición a la siguiente mediante la conducción automática de los marcos giratorios en respuesta a una señal del medio de seguimiento. Será evidente para una persona experta en la técnica que los medios de seguimiento, por ejemplo, pueden comprender un sensor el cual registra continuamente la posición del sol y pasa a medios de procesamiento tales como un procesador, por ejemplo, cuyos medios de procesamiento envían una señal de salida a medios de conducción debidamente provistos los cuales logran un ajuste necesario de uno de los marcos 20, 30.

Como se muestra en la Figura 3 con más detalle, una extremidad de la fibra 8 de vidrio se sujeta a través de medios 10 de fijación a un lado exterior de la carcasa 3. La extremidad de la fibra de vidrio se recibe por lo tanto encajando en una extremidad de una fibra 9 de cuarzo, de modo que la radiación solar de la fibra de vidrio se transfiere a la fibra de cuarzo sin pérdida de radiación. La fibra 9 de cuarzo se sujeta a través de medios 11 de fijación adicionales al lado interno de la carcasa 3. Se proporcionan medios ajustables flexibles en forma de juntas tóricas en el paso de la carcasa a través de las cuales el conductor de radiación se extiende para sellarla en su totalidad. La fibra 9 de cuarzo es guiada a partir del lado interno de la carcasa 3 hasta prácticamente el núcleo 2 donde la fibra 9 de cuarzo forma la segunda extremidad del conductor de radiación. La segunda extremidad del conductor de radiación se sujeta a través de medios 12 de fijación contra el núcleo 2 en el lugar de un receso en el núcleo 2. Las partículas de radiación liberadas del conductor de radiación entran así en el espacio en el receso, de modo que la radiación puede ser incidente en un área del núcleo mayor y se minimiza la pérdida por reflexión de radiación al conductor de radiación.

Aunque la invención se explica adicionalmente mediante un simple ejemplo ilustrativo, puede quedar claro que la invención no está restringida a ella de ninguna manera. Por el contrario, diversas más variaciones y realizaciones son posibles para una persona promedio experta en la técnica dentro del marco de la invención.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un colector (1) solar para el almacenamiento temporal de calor de la radiación solar que comprende un conductor de radiación para conducir radiación solar, medios de lente para concentrar la radiación solar en un primer extremo del conductor de radiación, y que comprende un núcleo (2) conductivo térmico en una extremidad del segundo lado opuesto del conductor de radiación cuyo núcleo (2) es calentado por la radiación solar emitida por el conductor de radiación y está en posición de almacenar el calor temporalmente, en donde el núcleo (2) está provisto dentro de una carcasa (4) aislada prácticamente por completo envolviendo el núcleo (2), caracterizado porque la carcasa (4) aislada comprende una capa de material cerámico poroso, en donde el conductor de radiación comprende en parte una fibra (9) de cuarzo, y en donde la fibra (9) de cuarzo comprende la segunda extremidad del conductor de radiación y se extiende hacia el exterior de la carcasa (4) aislada en donde el conductor de radiación comprende además una fibra de vidrio, en donde la fibra (8) de vidrio está conectada a la fibra (9) de cuarzo y comprende la primera extremidad del conductor de radiación.
- 10 2. Colector solar de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la capa de material cerámico comprende una capa ligera de mampostería resistente al fuego.
- 15 3. Colector solar de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque la capa de material cerámico es prácticamente sin costuras, en particular está moldeada alrededor del núcleo (2).
- 20 4. Colector solar de acuerdo con una cualquiera o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque alrededor de la carcasa (4) aislada en el lado alejado del núcleo (2), al menos un cuerpo (5) reflector está provisto de un reflector lateral apuntando hacia el núcleo (2).
- 25 5. Colector solar de acuerdo con cualquiera una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el núcleo (2) y la carcasa (4) aislada están alojados en una carcasa (3) encerrada prácticamente de manera hermética y que se proporcionan medios para prácticamente crear un vacío dentro de la carcasa (3) alrededor del núcleo (2) y la carcasa (4) aislada.
- 30 6. Colector solar de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el núcleo (2) comprende un material conductivo resistente al calor, particularmente un metal.
- 35 7. Colector solar de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el núcleo (2) comprende un bloque sólido de acero.
- 40 8. Colector solar de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el núcleo (2) comprende una masa líquida de aluminio.
9. Colector solar de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el núcleo (2) almacena una temperatura de hasta máximo 1200 grados Celsius.
- 45 10. Colector solar de acuerdo con una cualquiera o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el conductor de radiación está sujeto con el segundo extremo a un lado exterior del núcleo (2) en la ubicación de un receso en el núcleo (2) y bajo la inclusión de un espacio en el receso para permitir que la radiación solar del conductor de radiación se transforme en energía al contacto con una superficie del núcleo (2).

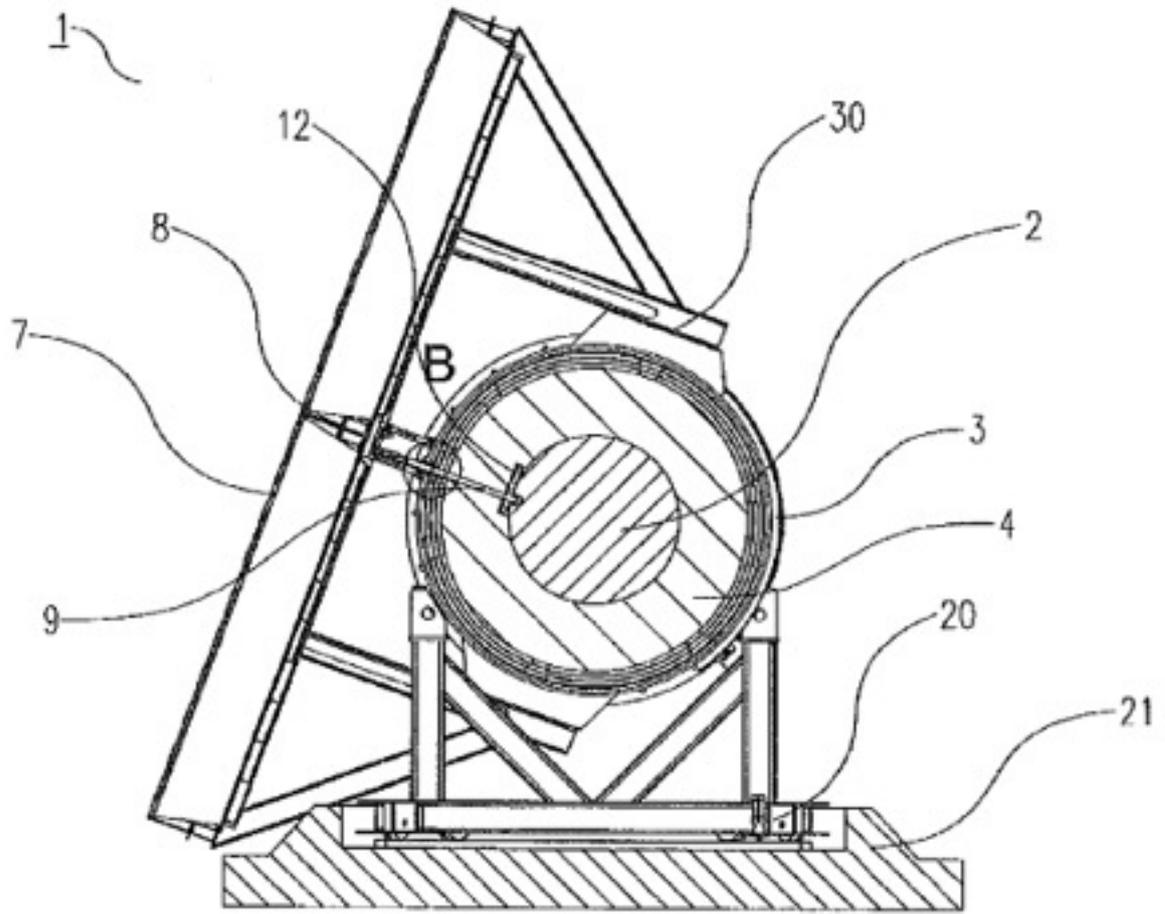
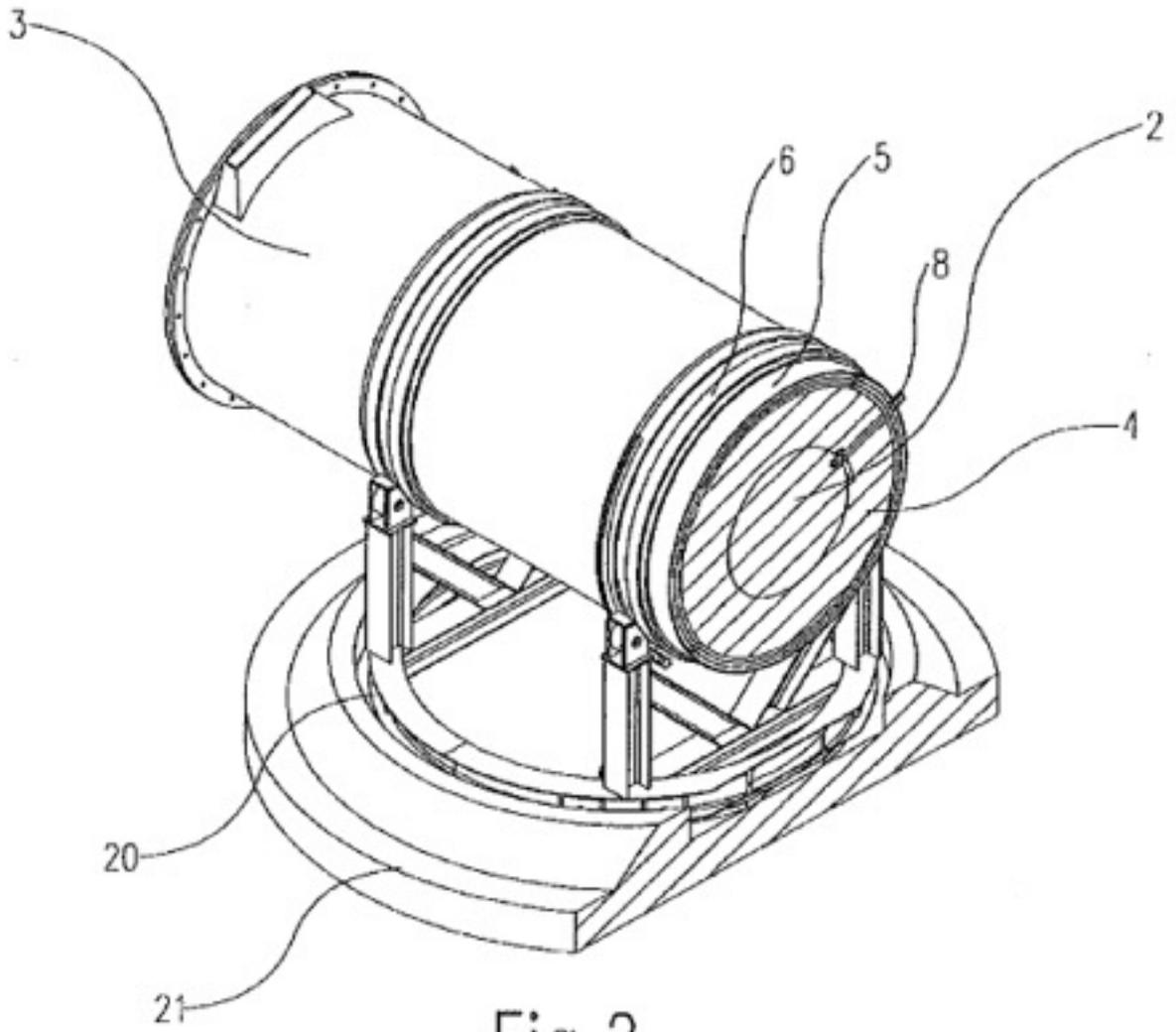


Fig.1



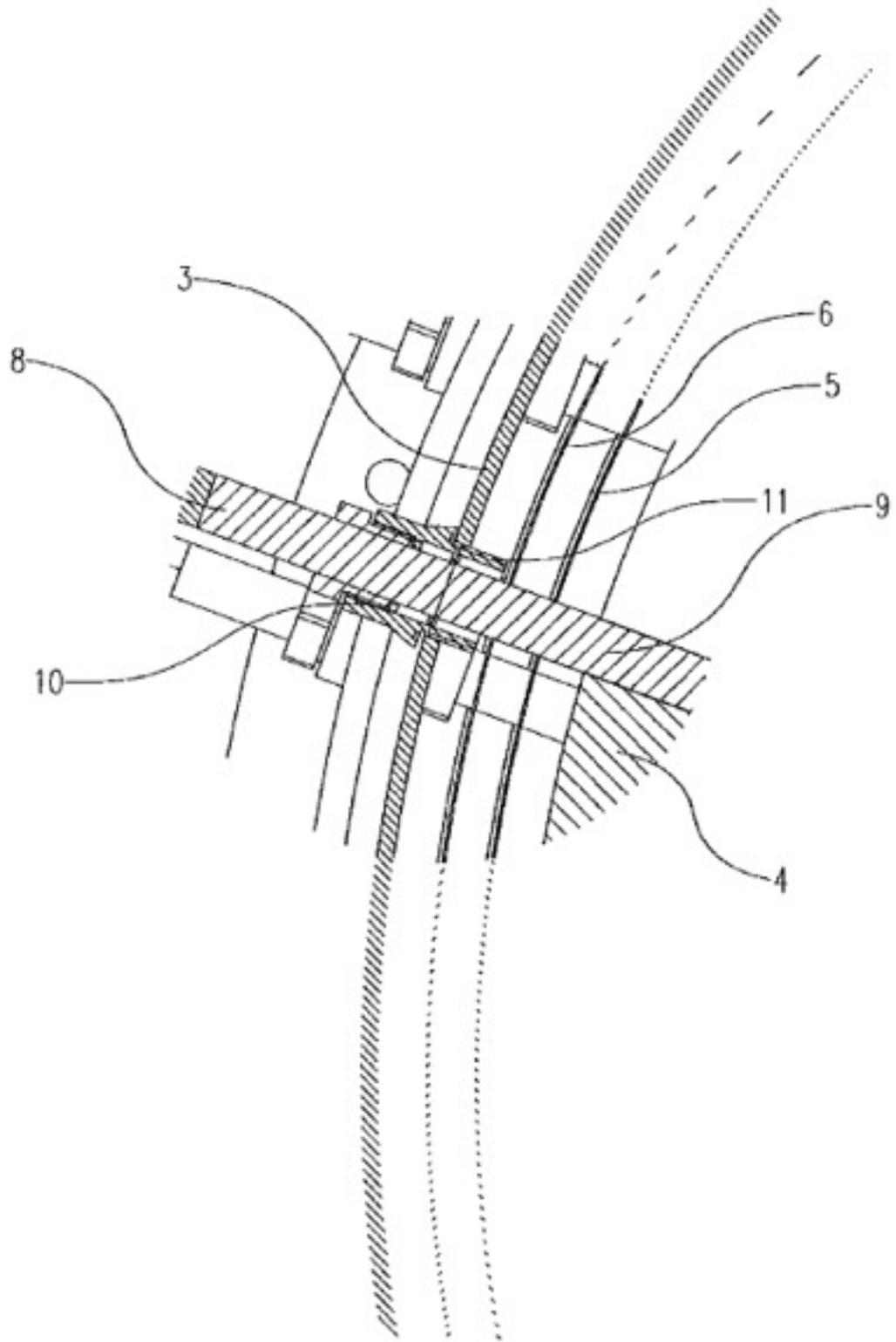


Fig.3