

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 936**

51 Int. Cl.:

F24S 10/40	(2008.01)
F24S 20/20	(2008.01)
F24S 23/30	(2008.01)
F24S 23/70	(2008.01)
F24S 80/56	(2008.01)
F24S 90/00	(2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.05.2014 PCT/US2014/038685**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2015 WO15047456**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2014 E 14849936 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2019 EP 3052868**

54 Título: **Sistema de captación de energía solar**

30 Prioridad:

30.09.2013 US 201314041337

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

26.06.2019

73 Titular/es:

**IM, DO SUN (100.0%)
1307 Windsor Point Road
Norfolk VA 23509, US**

72 Inventor/es:

IM, DO SUN

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 717 936 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 de captación de energía solar

5

Campo de la invención

La presente invención va dirigida a un sistema de captación de energía solar.

10

Antecedentes de la invención

La energía solar es una fuente de energía renovable. Hay un desarrollo continuo de maneras de llevar la energía solar a un estado comercial aumentando su eficiencia de conversión.

15

La energía solar se refiere a la energía radiante (calor y luz) producida por el Sol y capturada, por ejemplo, en la Tierra. Se estima que alrededor de $3,8 \times 10^6$ exajulios (EJ) por año de energía solar es absorbida por la Tierra. Si parte de esta energía solar puede aprovecharse para su uso, esto podría tener un impacto significativo en la oferta/demanda de energía.

20

Las tecnologías de energía solar generalmente se clasifican en categorías de captura pasiva o activa. La captura activa se refiere, por ejemplo, al uso de paneles fotovoltaicos o colectores térmicos solares, mientras que la captura pasiva se refiere, por ejemplo, a orientar edificios, elegir materiales, o diseñar espacios para maximizar el uso de energía solar.

25

La energía solar térmica capturada puede utilizarse en una variedad de aplicaciones, tales como calentamiento de agua, calefacción de espacios, refrigeración de espacios, y generación de calor de procesos, pero sin limitarse a éstas. En la captura de energía solar térmica, es importante hacer que el colector sea lo más eficiente posible, de modo que pueda maximizarse el rendimiento sobre el capital empleado.

30

En consecuencia, existe la necesidad de un colector de energía solar que capture de manera eficiente energía solar.

35

La patente US 2013/213387 describe un colector de energía solar que comprende un primer elemento que tiene una cavidad y una ventana longitudinal, y un segundo elemento situado dentro de la cavidad del primer elemento. Un material aislante llena la cavidad entre el primer elemento y el segundo elemento.

40

La patente US 4.134.388 describe otro colector solar conocido que tiene un tubo de cubierta de vidrio transparente y una capa reflectante a los infrarrojos de óxido de indio dispuesta en el tubo de cubierta. Además, a lo largo de toda su longitud cilíndrica, el tubo de cubierta está provisto, sobre un área en sección transversal de por lo menos 180° , de un reflector interno de plata depositada en vapor.

45

El documento BE 1017638 describe un dispositivo conocido de captación de energía luminosa para uso en edificios, que comprende un alojamiento rectangular que contiene más tubos a través de los cuales puede fluir un fluido. El alojamiento comprende una ventana que está cerrada por un espejo semitransparente.

50

Descripción de la invención

Un sistema de captación de energía solar comprende un colector de energía solar. El colector de energía solar incluye un primer elemento que tiene una cavidad y un eje longitudinal. El primer elemento tiene una ventana longitudinal que forma una parte del mismo y un cuerpo que forma otra parte del mismo. La ventana longitudinal está realizada en un material adaptado para ser transparente a la radiación solar. El cuerpo presenta una superficie absorbente exterior y una superficie reflectante interior. Dentro de la cavidad del primer elemento hay situado un segundo elemento y es substancialmente paralelo al eje longitudinal del primer elemento. El segundo elemento está adaptado para transportar un fluido absorbente de energía. Un material aislante llena la cavidad entre el primer elemento y el segundo elemento. El sistema de captación de energía solar incluye un director de energía solar adaptado para dirigir energía solar a través de la ventana del colector.

55

Dicho primer elemento es un tubo y presenta una forma en sección transversal circular. Dicho segundo elemento es un tubo y presenta una forma en sección transversal circular. Dicho segundo elemento está rodeado por la superficie reflectante interior del primer elemento. Dicho material aislante es un fluido o vacío. La citada ventana está configurada para permitir la radiación de energía solar desde el exterior de dicho primer elemento hacia el interior de dicho primer elemento a través de la citada ventana y evitar la radiación de energía solar desde el interior de dicho primer elemento hacia el exterior de dicho primer elemento a través de la citada ventana. La citada ventana presenta una sección transversal circunferencial perpendicular a dicho eje longitudinal. El citado cuerpo presenta una sección transversal circunferencial perpendicular a dicho eje longitudinal. Un ángulo de dicha sección transversal

60

circunferencial de la citada ventana es más pequeño que un ángulo de dicha sección transversal circunferencial del citado cuerpo.

Descripción de los dibujos.

5 Con el fin de ilustrar la invención, se muestra en los dibujos una forma que se prefiere actualmente; sin embargo, se entiende que esta invención no se limita a las disposiciones e instrumentos precisos mostrados.

La figura 1 es una ilustración del colector de energía solar.

10 La figura 2 es una ilustración de una realización del sistema para utilizar el colector de energía solar.

La figura 3 es una ilustración de otra realización del sistema para utilizar el colector de energía solar.

Descripción de la invención

15 Con referencia a los dibujos, donde los mismos números se refieren a elementos similares, en la figura 1 se muestra un colector de energía solar 10. En general, el colector 10 comprende un primer elemento 12 y un segundo elemento 26 con un material aislante situado entre el primer elemento 12 y segundo elemento 22.

20 El primer elemento 12 es generalmente un elemento alargado que tiene un eje longitudinal 16. El elemento 12 tiene una forma en sección transversal circular (es decir, el primer elemento 12 es un tubo). El primer elemento 12 tiene una cavidad 14. El primer elemento 12 incluye una ventana longitudinal 18 que forma una parte del elemento 12 y un cuerpo 20 que forma otra parte del elemento 12. La ventana 18 es substancialmente paralela al eje longitudinal 16. La ventana 18 puede formar una parte de la pared del elemento 12. La ventana 18 está adaptada para transmitir energía solar a la cavidad 14. La ventana 18 no debe permitir que la energía solar se escape de la cavidad 14. Para este fin, la ventana 1 es un espejo de 'un solo sentido' que permite la entrada de radiación, pero evita que escape, tal como ocurre en una película polarizada. La ventana 18 puede ser de vidrio o plástico.

25 El cuerpo 20 forma el resto del primer elemento 12. El cuerpo 20 tiene una superficie exterior (o externa) 22 y una superficie interior (o interna) 24. La elección del material para el cuerpo 20 puede depender de varios factores que incluyen: resistencia a la temperatura máxima anticipada, propiedades aislantes, resistencia a la corrosión, y coste, por nombrar algunos.

30 La superficie exterior 22 está adaptada para absorber radiación solar. La superficie exterior 22 puede ser un recubrimiento en el cuerpo o puede estar laminada en una capa al cuerpo o puede ser solidaria del cuerpo. En una realización, la superficie exterior 22 puede ser una superficie negra, para simular un cuerpo negro idealizado. El cuerpo negro idealizado puede caracterizarse como un cuerpo físico que absorba toda la radiación electromagnética incidente (incluyendo radiación solar), independientemente de la frecuencia o ángulo de incidencia.

35 La superficie interior 24 está adaptada para reflejar radiación solar. La superficie interior 24 puede ser un recubrimiento en el cuerpo o puede estar laminada en una capa al cuerpo o puede ser solidaria del cuerpo. En una realización, la superficie interior 24 es una superficie reflejada, con el fin de reflejar toda la radiación incidente a la misma sin absorber nada de esa radiación. El segundo elemento 26 es generalmente un elemento alargado que tiene un eje longitudinal. El segundo elemento 26 puede estar situado en cualquier lugar dentro de la cavidad 14 del primer elemento 12. El elemento 26 presenta una forma en sección transversal circular (es decir, el segundo elemento 26 es un tubo). En una realización, el segundo elemento 26 es coaxial con el eje 16 del primer elemento 12. El segundo elemento 26 está adaptado para llevar un fluido absorbente de energía a través del mismo. El segundo elemento 26 también está adaptado para capturar energía solar o permitir que pase la energía solar, de manera eficiente, al fluido absorbente de energía. Respecto al aspecto posterior, el segundo elemento 26 puede ser negro, para así simular el cuerpo negro idealizado, descrito anteriormente. El segundo elemento 26 puede estar realizado en vidrio (por ejemplo, Pyrex), cuarzo, cerámica, plástico, metal, o combinaciones de los mismos. La elección del material para el segundo elemento 26 puede depender de varios factores que incluyen: resistencia a la temperatura máxima anticipada, propiedades aislantes, resistencia a la corrosión, y coste, por nombrar algunos.

40 El hueco o espacio entre el cuerpo 20 y el segundo elemento 26 puede ser cualquier distancia. Al considerar la anchura de este hueco deben tenerse en cuenta varias consideraciones. Estas consideraciones incluyen: la longitud focal y la dimensión del director de energía solar, que se describe a continuación; cuanto más grande es el diámetro del cuerpo 20, mejor es para captar radiación solar, pero peor es para aislamiento térmico.

45 El fluido absorbente de energía puede ser cualquier fluido. Por ejemplo, el fluido puede ser un líquido o un gas. La elección del fluido no es limitativa, y puede venir dictada por la forma en que se utilizará la energía capturada posteriormente. En una realización, el fluido absorbente de energía puede ser una mezcla de agua y etilenglicol. En otra realización, el fluido absorbente de energía puede ser agua.

El material aislante 28 ocupa el espacio entre el primer elemento 12 y el segundo elemento 26. El material aislante es un fluido o vacío. El fluido puede ser un gas.

5 Con referencia a las figuras 2 y 3, se ilustra un sistema 30 para utilizar el colector de energía solar 10. En general, el sistema 30 incluye el colector de energía solar 10, un director de energía solar 32, un impulsor de fluido de absorción de energía 34, y un medio de uso de energía térmica 36.

El director de energía solar 32 dirige y concentra la radiación solar.

10 El director de energía solar puede concentrar dicha energía solar en un ángulo más pequeño que dicho ángulo de la citada sección transversal circunferencial de la citada ventana.

15 El director 32 puede ser una lente (figura 2) o un reflector (figura 3). El director 32 puede ser alargado y con un eje substancialmente paralelo al eje 16 del primer elemento 12. El punto focal del director puede estar situado de manera que dirija la radiación enfocada al segundo elemento 26 del colector 10. La lente puede ser cualquier lente; en una realización puede ser una lente convexa. La lente también puede ser una lente de Fresnel. El reflector puede ser cualquier reflector o espejo. En una realización, el reflector puede ser un reflector parabólico. El impulsor de fluido de absorción de energía 34 puede ser un dispositivo adaptado para desplazar el fluido alrededor del sistema 30. En una realización, el impulsor 34 puede ser una bomba (si el fluido es un líquido). En otra realización, el impulsor 34 puede ser un compresor (si el fluido es un gas).

20 El medio de uso de energía térmica 36 puede ser cualquier dispositivo adaptado para utilizar la energía absorbida en el fluido absorbente de energía que pasa desde el colector 10. Por ejemplo, el medio de uso 36 puede utilizarse para calentar agua, calentar espacios, enfriar espacios, y generar calor de proceso o precalentar fluidos utilizados en cualquiera de esas operaciones.

Ejemplos

30 En el siguiente ejemplo, el colector de la invención se compara con un colector convencional para demostrar la eficacia del colector de la invención. Las pruebas se realizaron en un día soleado con una temperatura ambiente de 90° F, y todas las pruebas se expusieron a luz solar durante 5 minutos (las pruebas se realizaron simultáneamente). En cada una, se colocaron 5 cc de agua del grifo en un tubo de ensayo (simulando el segundo elemento) con un termómetro para medir la temperatura del agua. Las pruebas 1-3 son de configuraciones convencionales, mientras que la prueba 4 iba dirigida al colector de la invención. En la prueba 1, se calentó el agua del tubo de ensayo sin ningún director o el primer elemento y la temperatura alcanzó 110° F. En la prueba 2, se calentó el agua, en el tubo de ensayo, utilizando un espejo parabólico de 2x4 pulgadas con su línea focal dirigida sobre el tubo de ensayo y la temperatura alcanzó 120° F. En la prueba 3, se calentó el agua, en el tubo de ensayo, utilizando una lente con su línea focal dirigida sobre el tubo de ensayo y la temperatura alcanzó 120° F. En la prueba 4, el agua se calentó en el tubo de ensayo y el primer elemento, utilizando una lente convexa cilíndrica de 2x4 pulgadas con su línea focal dirigida a través de la ventana y sobre el tubo de ensayo y la temperatura alcanzó 139° F.

40 La presente invención puede realizarse en otras formas y, por consiguiente, debe hacerse referencia a las reivindicaciones adjuntas, en lugar de a la memoria descriptiva anterior, como indicativas del alcance de la invención.

45

REIVINDICACIONES

1. Sistema de captación de energía solar (30) que comprende:

5 un colector de energía solar que comprende: un primer elemento (12) que tiene una cavidad (14) y un eje longitudinal (16), presentando el primer elemento (12) una ventana longitudinal (18) que se extiende por toda la longitud del primer elemento (12) y que forma una parte del primer elemento (12), y un cuerpo (20) que forma el resto del primer elemento, estando realizada la citada ventana longitudinal (18) de un material adaptado para pasar energía solar, presentando dicho cuerpo (20) una superficie absorbente exterior (22) y una superficie reflectante interior (24); un segundo elemento (26) situado dentro de la cavidad (14) del primer elemento (12) y substancialmente paralelo a dicho eje longitudinal (16), estando adaptado dicho segundo elemento (26) para transportar un fluido absorbente de energía; y un material aislante (28) que llena la cavidad (14) entre el primer elemento (12) y el segundo elemento (26);
10 en el que:
15 dicho primer elemento (12) es un tubo y presenta una forma en sección transversal circular;
dicho segundo elemento (26) es un tubo y presenta una forma en sección transversal circular;
dicho segundo elemento (26) está rodeado por la superficie reflectante interior (24) del primer elemento (12);
20 dicho material aislante (28) es un fluido o vacío; y
dicha ventana (18) está configurada para permitir radiación de energía solar desde el exterior de dicho primer elemento (12) hacia el interior de dicho primer elemento (12) a través de la citada ventana (18) y evitar la radiación de energía solar desde el interior de dicho primer elemento (12) hacia el exterior de dicho primer elemento (12) a través de la citada ventana (18);
25 estando caracterizado dicho sistema de captación de energía solar (30) por el hecho de que comprende, además, un director de energía solar (32) adaptado para dirigir energía solar a través de la citada ventana (18) y por el hecho de que:
dicha ventana (18) presenta una sección transversal circunferencial perpendicular a dicho eje longitudinal (16);
30 dicho cuerpo (20) presenta una sección transversal circunferencial perpendicular a dicho eje longitudinal (16); y
un ángulo de dicha sección transversal circunferencial de la citada ventana (18) es más pequeño que un ángulo de dicha sección transversal circunferencial de dicho cuerpo (20).

35 2. Sistema de captación de energía solar (30) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicho director de energía solar (32) es una lente o un espejo.

40 3. Sistema de captación de energía solar (30) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicho material adaptado para pasar energía solar se selecciona del grupo que consiste en: vidrio, plástico o combinaciones de los mismos.

4. Sistema de captación de energía solar (30) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicha superficie absorbente exterior es una superficie negra.

45 5. Sistema de captación de energía solar (30) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicha superficie reflectante interior es una superficie reflejada.

6. Sistema de captación de energía solar (30) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicho fluido es un gas.

50 7. Sistema de captación de energía solar (30) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicho director de energía solar (32) concentra dicha energía solar en un ángulo más pequeño que dicho ángulo de dicha sección transversal circunferencial de la citada ventana (18).

55 8. Sistema de captación de energía solar (30) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el segundo elemento (26) es coaxial con dicho eje longitudinal (16).

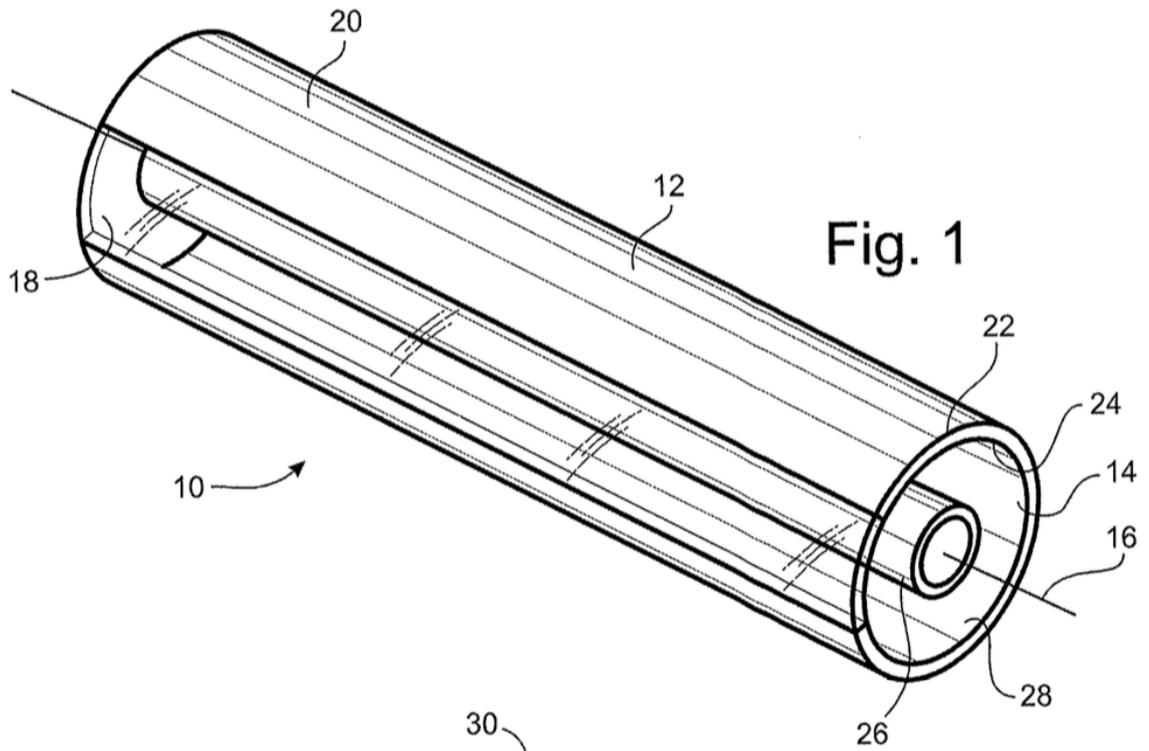


Fig. 1

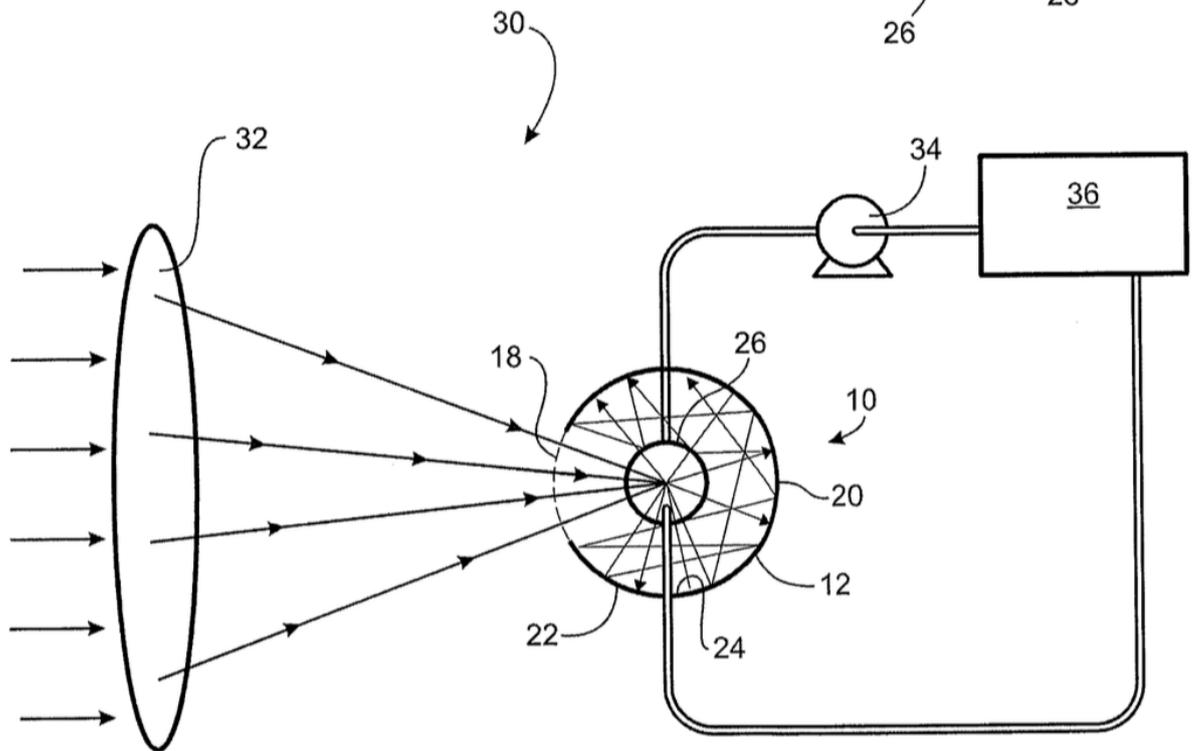


Fig. 2

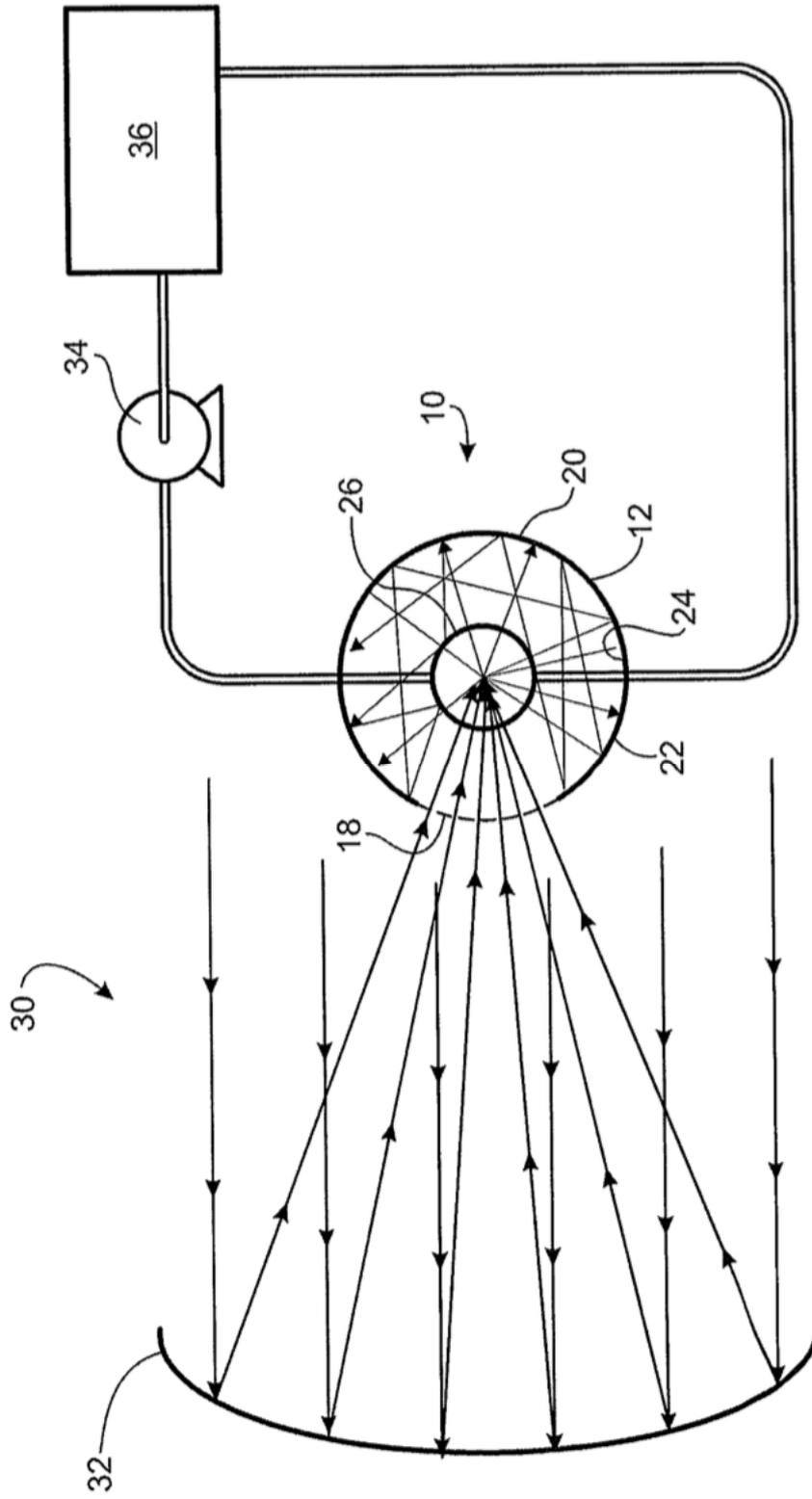


Fig. 3