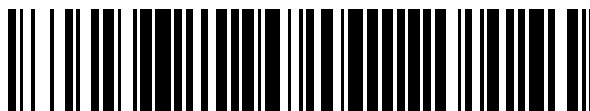


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 127**

51 Int. Cl.:
H01L 31/052 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09425303 .6**
96 Fecha de presentación: **29.07.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2280421**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.02.2011**

54 Título: **Receptor solar para un concentrador de energía solar con un enfoque lineal**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.06.2012

73 Titular/es:
Thesan S.p.A.
Via Valeggio, 41
10129 Torino, IT

72 Inventor/es:
Balbo di Vinadio, Aimone y
Palazzetti, Mario

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 383 127 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

Receptor solar para un concentrador de energía solar con un enfoque lineal.

Antecedentes de la invención

5 La presente invención versa, en general, acerca de la producción de energía por medio de la concentración de radiación solar sobre receptores fotovoltaicos o solares.

En los sistemas de concentración de energía solar es deseable obtener una concentración elevada de energía solar para aumentar tanto la eficacia como el rendimiento del sistema de concentración de energía solar y, en el caso de los sistemas fotovoltaicos, para reducir la cantidad de material fotovoltaico.

Descripción de la técnica anterior

10 Para aumentar la eficacia de los sistemas de concentración de energía solar es necesario apuntar los concentradores tanto según la dirección cenital como según la dirección azimutal. El documento n° WO 2005/116534 describe un concentrador de energía solar que comprende uno o más espejos cóncavos que están montados de forma giratoria sobre una estructura de soporte en torno a un eje horizontal y están accionados por un primer motor para cambiar su ángulo cenital, en el que los espejos cóncavos concentran la radiación solar en la
15 dirección de uno o más receptores que están fijados con respecto a los espejos cóncavos. La estructura de soporte es orientable en torno a un eje vertical por medio de un segundo motor diseñado para ajustar el ángulo azimutal de los espejos cóncavos.

La solución descrita en el documento n° WO 2005/116534 se ve afectada por una amplia variedad de inconvenientes. Un primer inconveniente es que la concentración de energía solar que puede ser obtenida depende
20 exclusivamente del tamaño de los espejos cóncavos, y para obtener niveles elevados de concentración es necesario emplear espejos con una gran superficie. Un segundo inconveniente de la solución conocida del documento 2005/116534 es que para variar la orientación azimutal es necesario girar la estructura de soporte del generador en torno a un eje vertical.

La publicación de V. M. Andreev, et al. "Development of PV receivers for space line-focus concentrator modules" del
25 13 de mayo de 1996 da a conocer un receptor solar que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Resumen de la invención

El objeto de la presente invención es proporcionar un receptor solar que permitirá que se superen los problemas de
30 la técnica anterior. En particular, el objeto de la presente invención es proporcionar un receptor solar que permitirá que se obtengan niveles elevados de concentración de radiación solar. Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un receptor solar que permitirá un seguimiento azimutal del sol con un sistema sencillo, compacto y económico que no requiere la rotación vertical del concentrador.

Según la presente invención, se consiguen los anteriores objetos por medio de un receptor solar que tiene las características que forman el objeto de la Reivindicación 1.

Breve descripción de los dibujos

Se describirá ahora la presente invención en detalle con referencia a los dibujos adjuntos, que se proporcionan únicamente a modo de ejemplo no limitante y en los que:

- la Figura 1 es una vista en perspectiva de un generador de energía solar, que utiliza un receptor según la
40 presente invención;
- la Figura 2 es una vista en perspectiva del receptor indicado por la flecha II en la Figura 1;
- la Figura 3 es una vista despiezada en perspectiva del receptor de la Figura 2;
- la Figura 4 es un corte transversal según la línea IV-IV de la Figura 2;
- la Figura 5 es un corte transversal según la línea V-V de la Figura 4; y
- la Figura 6 es un detalle ampliada de la parte indicada por la flecha VI en la Figura 1.

Descripción detallada de una realización preferente

Con referencia a la Figura 1, se designa con 10 un generador de energía solar de alta concentración, que utiliza un receptor solar según la presente invención. El generador 10 comprende una estructura 12 de soporte fijada con respecto a una base estacionaria 14. En el ejemplo ilustrado en las figuras, la estructura 12 de soporte comprende
50 dos soportes laterales triangulares, cada uno de los cuales está formado por dos patas 16 que convergen hacia arriba. Los extremos inferiores de las patas 16 están fijados a la base 14. Los extremos superiores de cada par de patas 16 están fijados a un soporte superior respectivo 18. Sin embargo, la forma de la estructura 12 de soporte que se ilustra no es vinculante y puede variar según las aplicaciones.

- La estructura 12 de soporte porta un reflector 20, diseñado para concentrar la radiación solar sobre una línea focal A. En el ejemplo ilustrado en las figuras, el reflector 20 comprende uno o más espejos con una superficie reflectante 22 formada como un cilindro parabólico. El eje focal de la superficie reflectante 22 coincide con la línea focal A. El reflector 20 está fijado a dos brazos laterales 24 que están unidos mediante articulación a la estructura básica 12 en torno a un eje de rotación que coincide con el eje focal A. El eje de rotación está definido por rodamientos (no ilustrados) alojados en los soportes superiores 18. En el ejemplo ilustrado en las figuras, el eje focal A, que coincide con el eje de rotación del reflector 20, es horizontal.
- Con referencia a las Figuras 1 a 5, el generador 10 comprende un receptor solar 26 que tiene una forma alargada y que se extiende en paralelo a la línea focal A.
- Con referencia a las Figuras 2 y 3, el receptor 26 comprende una base 28 con una forma paralelepípeda alargada que tiene dos caras planas principales 30, 32 enfrentadas entre sí. La base 28 está fijada entre los brazos laterales 24 que soportan el reflector 20.
- Hay un conjunto de objetivos 34 con forma de tira aplicado sobre la primera cara 30 de la base 28. Los objetivos 34 pueden ser elementos fotovoltaicos diseñados para convertir radiación solar en energía eléctrica o, si no, absorbedores térmicos diseñados para convertir radiación solar en calor.
- Los objetivos 34 tienen la forma de paralelepípedos delgados y están orientados en una dirección ortogonal a la línea focal A. Los objetivos 34 están separados entre sí una distancia en una dirección paralela a la línea focal A. La distancia entre los objetivos adyacentes 34 es sustancialmente mayor que la anchura de cada objetivo 34.
- Hay dos guías 36 realizadas sobre la primera cara 30 de la base 38 paralelas a la línea focal A y están dispuestas en lados opuestos del conjunto de objetivos 34. Preferentemente, se aplica un colector térmico sobre la segunda cara 32 de la base 28. En el caso en el que los objetivos estén formados por elementos fotovoltaicos, el colector térmico está constituido, por ejemplo, por un cuerpo con aletas, diseñado para disipar el calor producido por el receptor 26. En el caso en el que los objetivos 34 están formados por absorbedores térmicos, el colector térmico 38 está formado por un conductor para el paso de un fluido diatérmico.
- El receptor solar 26 comprende un conjunto 40 de focalización, que comprende un soporte 42 y una pluralidad de elementos ópticos 44. En el ejemplo ilustrado en los dibujos, los elementos ópticos 44 están formados por lentes cilíndricas. De forma alternativa, los elementos ópticos podrían estar formados por espejos.
- El soporte 42 tiene una forma alargada en la dirección de la línea focal A y tiene un corte transversal con una forma sustancialmente de U, con dos paredes laterales 46 dispuestas paralelas entre sí y una pared inferior 48. La pared inferior 48 tiene una abertura pasante 50 con una forma rectangular aplanada, en la que están montadas las lentes 44 dispuestas en contacto entre sí.
- Cada lente 44 está configurada para focalizar radiación solar sobre un objetivo respectivo 34. Las paredes laterales 46 del soporte 42 de la lente tiene guías 52 que se acoplan de forma deslizante a las guías respectivas 36 de la base 28. Gracias al acoplamiento entre las guías 36 y 52, el conjunto 40 de focalización es móvil con respecto a la base 28 del receptor 26 en una dirección paralela a la línea focal A. En las Figuras 2 y 3, la dirección de movimiento del soporte 42 de la lente con respecto a la base 28 está indicada por las flechas B.
- Con referencia a la Figura 1, el generador 10 comprende un dispositivo para apuntar en cenital para variar la orientación del reflector 20 como una función del ángulo cenital del sol. El dispositivo para apuntar en cenital comprende un sensor 54 de célula fotoeléctrica fijado con respecto al receptor 26 y al reflector 20 y está diseñado para detectar la posición del sol. El sensor 54 de célula fotoeléctrica está fijado, por ejemplo, a uno de los brazos laterales 24. Además, el dispositivo para apuntar en cenital comprende un motor eléctrico 56 que gobierna la rotación del reflector 20 en torno al eje A como una función de las señales procedentes del sensor 54. El dispositivo 54, 56 para apuntar en cenital orienta el reflector 20 según la dirección cenital del sol.
- El receptor 26 comprende un dispositivo para apuntar en azimut que incluye un accionador 58, diseñado para mover el conjunto 40 de focalización con respecto a la base 28 del receptor 26. Como se ilustra en la Figura 6, el accionador puede estar colocado, por ejemplo, entre uno de los brazos laterales 24 y el extremo frontal correspondiente del soporte 42. El accionador 58 está gobernado por un sensor diseñado para detectar la posición azimutal del sol. Dicho sensor puede, por ejemplo, estar compuesto de dos fotodiodos 60 (Figura 5) dispuestos en lados opuestos de un objetivo 34 en una dirección paralela a la línea focal A.
- Como se ilustra de forma esquemática en la Figura 5, la radiación solar reflejada por el reflector 20 se concentra sobre las lentes 44. Cada lente 44 concentra la radiación solar sobre un objetivo respectivo 34. El accionador 58, con base en las señales procedentes de los fotodiodos 60, mueve el soporte 42 con respecto a la base 28 del receptor 26, de forma que mantiene la radiación concentrada por las lentes 44 centrada sobre el objetivo 34. El movimiento del conjunto 40 de focalización con respecto a la base 28 sustituye la orientación azimutal del reflector 20. Es posible reducir el desplazamiento del conjunto 40 de focalización con respecto a la base 28 mediante el control del movimiento del conjunto 40 de focalización, de forma que, cuando la distancia entre el centro de cada lente 44 y el objetivo respectivo 34 supera un valor preestablecido, se desplaza el conjunto 40 de focalización de tal

forma que cada lente 44 concentra la radiación solar sobre un objetivo 34 adyacente al objetivo asociado anteriormente con la lente 44 en cuestión.

5 El conjunto 40 de focalización permite un aumento considerable en el nivel de focalización de la radiación solar sobre los objetivos 34, que a su vez permite que se obtengan niveles altos de eficacia. Además, el movimiento axial del conjunto 40 de focalización sustituye la orientación azimutal del reflector 20 y permite la simplificación de la estructura y la reducción del coste del generador 10.

El seguimiento azimutal obtenido mediante el movimiento del conjunto 40 de focalización permite, además, una mejora en el aprovechamiento de la superficie disponible.

10 El concentrador de energía solar asociado con el receptor podría formar el objeto de numerosas variantes con respecto a lo que ha sido descrito anteriormente. Por ejemplo, el reflector 20, en vez de estar formado por un espejo parabólico que puede girar en torno a su propio eje focal, podría estar formado por una pluralidad de espejos con forma de tira dispuestos en paralelo a la línea focal A de forma similar a lo que se describe en la solicitud de patente internacional nº PCT/IT2008/000539.

REIVINDICACIONES

1. Un receptor solar (26) para un concentrador de energía solar con una focalización lineal que define una línea focal (A), que comprende:
- 5
- una base (28), que está alargada en una dirección paralela a dicha línea focal (A);
 - un conjunto de objetivos (34) de fotoconversión o termoconversión con forma de tira montados sobre la base (28), dispuestos ortogonalmente a dicha línea focal (A) y separados entre sí una distancia en una dirección paralela a dicha línea focal (A);
 - un conjunto (40) de focalización que incluye un conjunto de elementos ópticos (44) dispuestos para focalizar radiación solar sobre dichos objetivos (34) con forma de tira,
- 10 **caracterizado porque:**
- dicho conjunto (40) de focalización es móvil con respecto a la base (28) del receptor fotovoltaico (26) en una dirección paralela a dicha línea focal (A); y porque
 - el receptor solar comprende un dispositivo (58, 60) para apuntar en azimut, diseñado para mover el conjunto (40) de focalización con respecto a dicha base (28) en una dirección paralela a dicha línea focal (A) como una función de la posición del sol.
- 15
2. El receptor solar según la Reivindicación 1,
- caracterizado porque** cada uno de dichos elementos ópticos (44) está asociado con un objetivo respectivo (34) con forma de tira.
- 20
3. El receptor solar según la Reivindicación 1 o 2,
- caracterizado porque** dichos objetivos (34) con forma de tira están separados entre sí una distancia en una dirección paralela a dicha línea focal (A) según una distancia sustancialmente mayor que la anchura de cada objetivo (34) con forma de tira en dicha dirección.
4. El receptor solar según la Reivindicación 1,
- 25 **caracterizado porque** dicho dispositivo para apuntar en azimut comprende al menos dos fotodetectores (60) fijados a la base (28) del receptor (26) en lados opuestos de un objetivo (34) con forma de tira en una dirección paralela a dicha línea focal (A).
5. El receptor solar según la Reivindicación 1,
- 30 **caracterizado porque** la base (28) tiene la forma de un paralelepípedo alargado con dos caras principales dispuestas paralelas entre sí (30, 32), habiendo fijados objetivos fotovoltaicos (34) con forma de tira en una primera cara (30) y habiendo fijado un colector térmico (38) en una segunda cara (32) para disipar el calor producido por el receptor (26).
6. El receptor solar según la Reivindicación 1,
- 35 **caracterizado porque** la base (28) tiene la forma de un paralelepípedo alargado con dos caras principales dispuestas paralelas entre sí (30, 32), habiendo fijados objetivos (34) de absorción térmica con forma de tira en una primera cara (30) y habiendo fijado un colector térmico aislado (38) en una segunda cara (32) que recupera el calor.
7. El receptor solar según la Reivindicación 1,
- 40 **caracterizado porque** dicho conjunto (40) de focalización comprende un soporte (42) que porta dichos elementos ópticos (44) y está acoplado de forma deslizante con dicha base (28) por medio de guías (36, 52).

FIG. 1

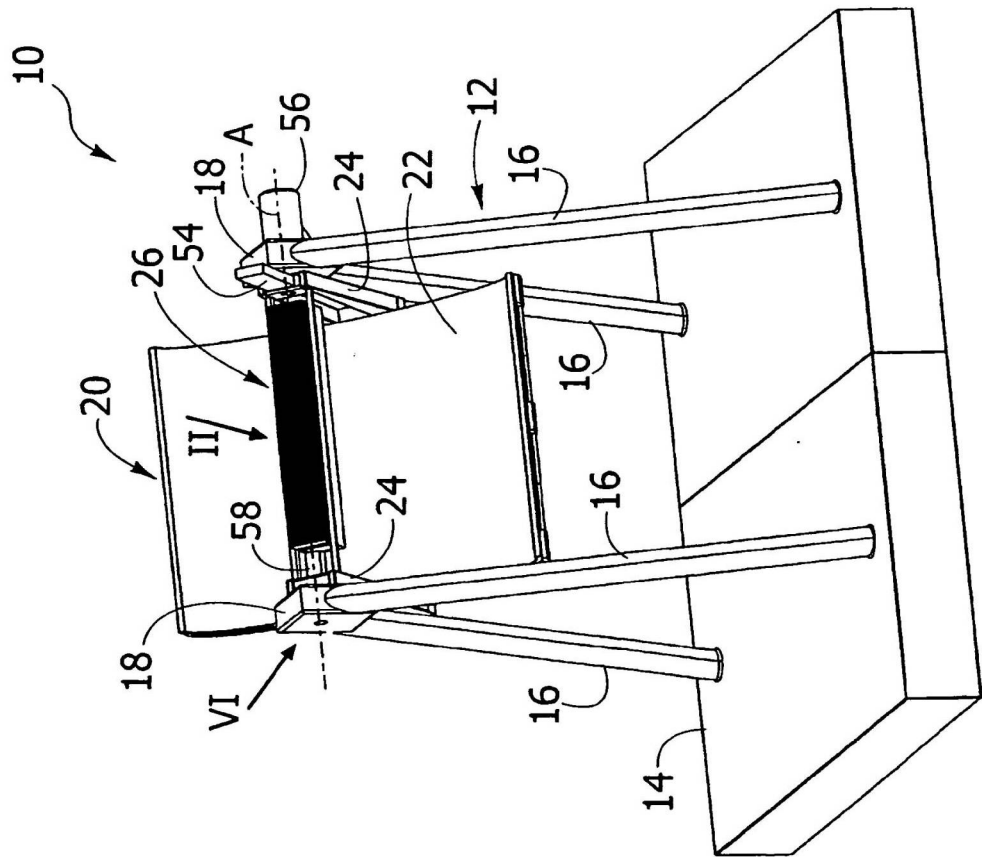


FIG. 6

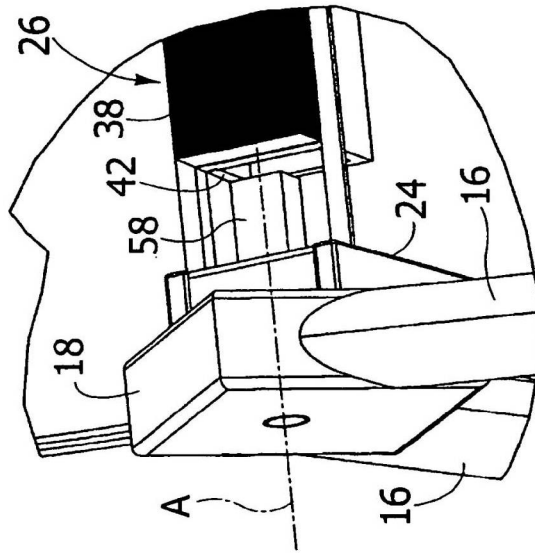


FIG. 2

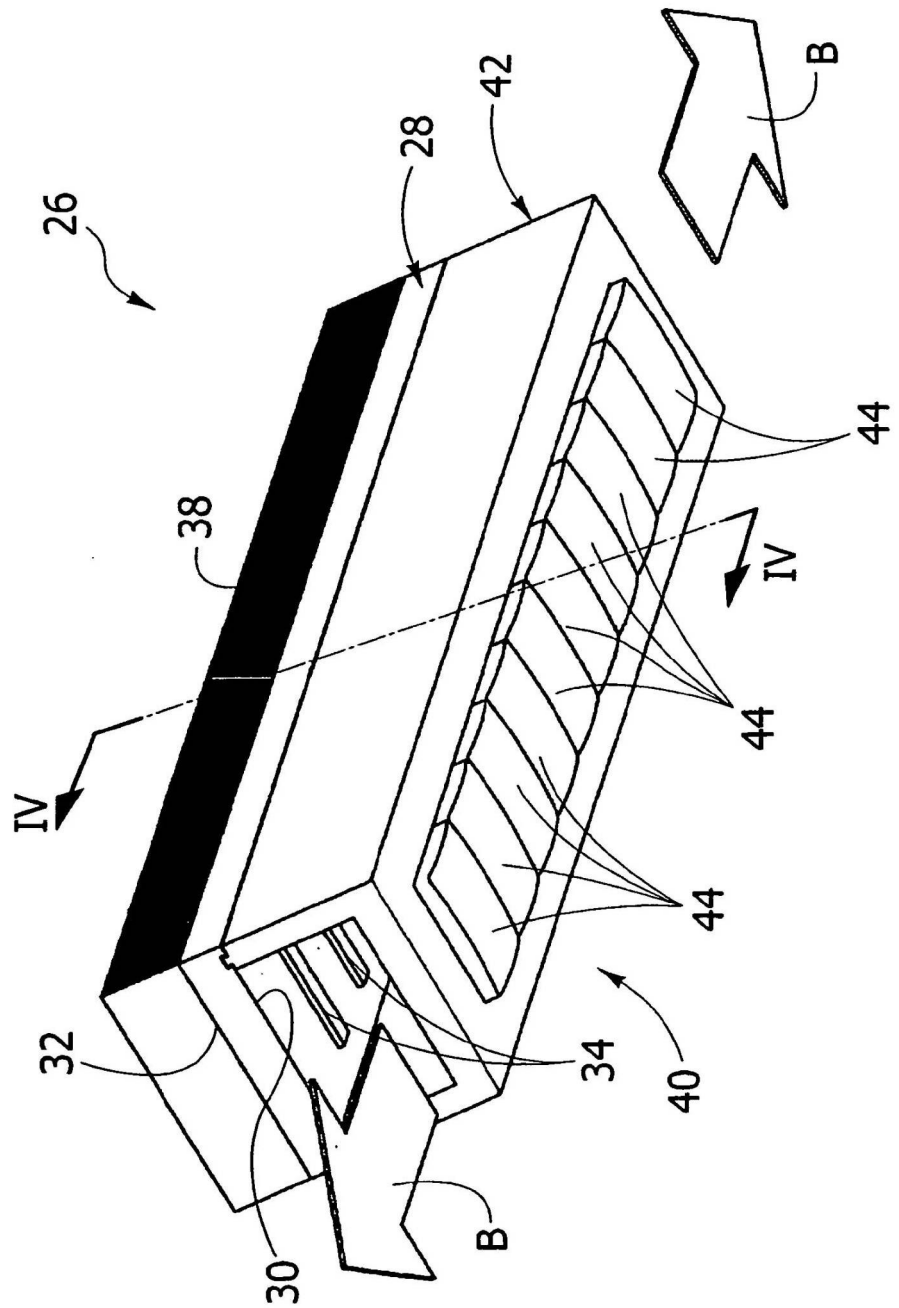


FIG. 3

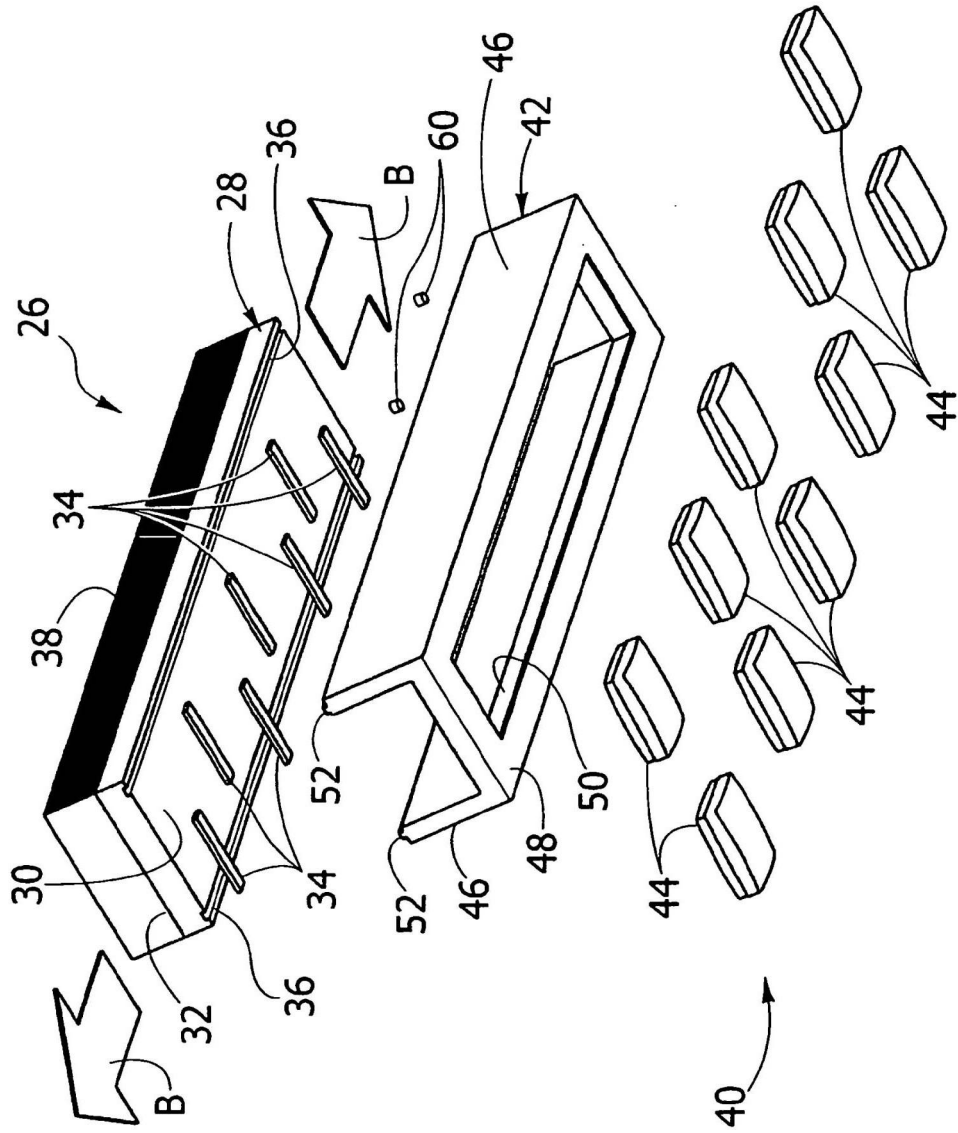


FIG. 4

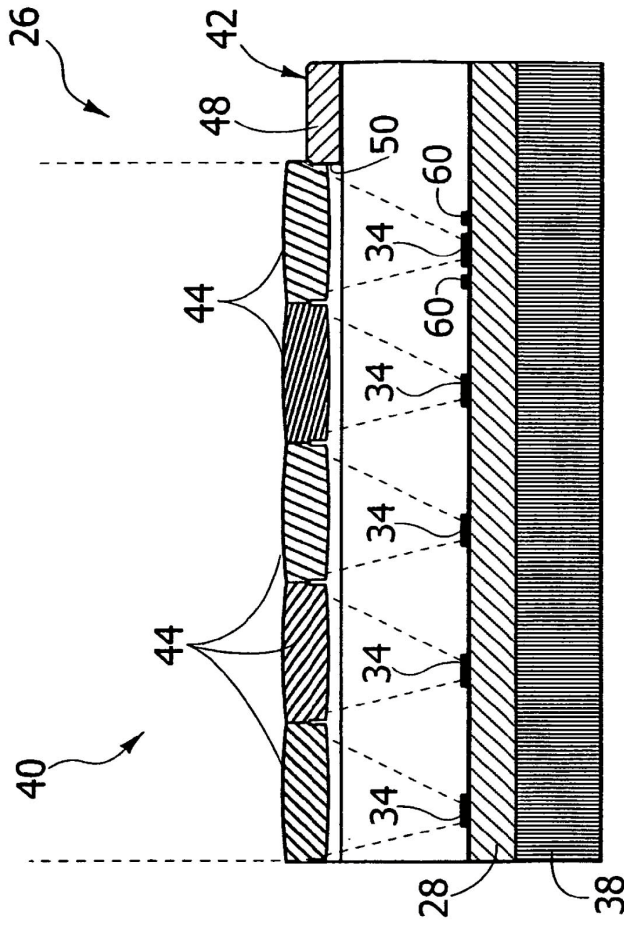


FIG. 5

