



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 359 999**

⑫ Número de solicitud: 200801950

⑬ Int. Cl.:
F24J 2/14 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE ADICIÓN A LA PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **30.06.2008**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **31.05.2011**

⑭ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
31.05.2011

⑮ Número de solicitud de la patente principal:
P 200701932

⑰ Solicitante/s: **José Javier Alejo Trevijano
Mercurio, nº 12
41003 Sevilla, ES**

⑱ Inventor/es: **Alejo Trevijano, José Javier**

⑳ Agente: **Ungría López, Javier**

㉑ Título: **Mejoras introducidas en la patente de invención nº P 200701932/9 por: “Concentrador de energía solar y proceso de montaje”.**

㉒ Resumen:

Mejoras introducidas en la patente de invención nº P 200701932/9 por: “Concentrador de energía solar y proceso de montaje”.

El concentrador incluye al menos un módulo curvado con al menos un cuerpo laminar curvo-cóncavo reflectante de espejo que concentra la radiación del sol hacia unos dispositivos receptores para obtener después distintos tipos de energía, incluyendo además medios para orientar ese cuerpo laminar de espejo acorde con la posición del sol. Se caracteriza porque los cuerpos laminares de espejo incorporan al menos en sus zonas laterales más elevadas de los módulos (1) pasos de aire, abiertos al menos cuando sopla el viento a partir de una cierta velocidad.

El proceso de montaje se inicia con unos dispositivos de rayos láser ubicados en unas cintas flexibles, de manera que dichas cintas se disponen perpendicularmente a modo de ejes de coordenadas para situar con precisión después los distintos módulos sobre el terreno.

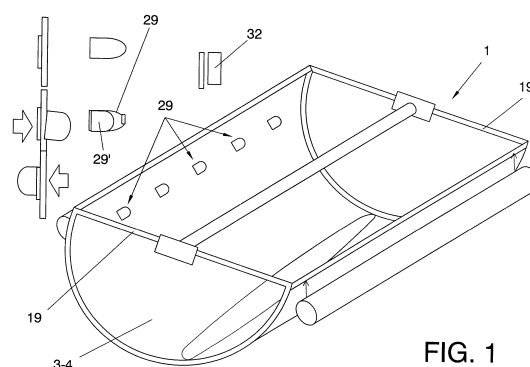


FIG. 1

ES 2 359 999 A1

DESCRIPCIÓN

Mejoras introducidas en la patente de invención nº P 200701932/9 por: “Concentrador de energía solar y proceso de montaje”.

Objeto de la invención

La presente invención, según se expresa en el enunciado de esta memoria descriptiva, se refiere a unas mejoras introducidas en la patente de invención nº 200701932/9, por: “Concentrador de energía solar y proceso de montaje”.

El concentrador solar está destinado para concentrar la radiación lumínica del sol con el fin de obtener energía eléctrica o energía en forma de calor para calentar fluidos, tal como agua. También está destinado para conseguir otros recursos energéticos, como el hidrógeno y el oxígeno mediante un proceso de fotólisis o sistemas que necesiten la luz o el calor del sol para su generación y/o también para depuración o desalación de agua.

El concentrador comprende en general módulos de un elevado rendimiento que poseen una ligera y sencilla estructura, que requiere un bajo coste en su instalación, requiriendo además un bajo coste por cada módulo concreto.

Además, el proceso de montaje es sustancialmente simple y rápido, pudiéndose instalar directamente en el suelo o con interposición de unas guías que permitan tanto el montaje de los módulos como una característica movilidad, dependiendo todo ello de la orientación y posición del sol.

Evidentemente la orientación de los módulos es automática para que los mismos se sitúen en tiempo real con la posición más adecuada con respecto a la posición del sol y así conseguir la máxima radiación lumínica y por tanto un gran aprovechamiento de la energía solar.

Partiendo de esta premisa, las mejoras de la invención están destinadas para conseguir un mejor funcionamiento del concentrador solar con una mayor estabilidad, sobre todo cuando existen vientos huracanados y también vientos con menor intensidad, incorporándose distintos sistemas antiviento.

Otras mejoras de la invención son las siguientes:

- medios para evitar la catenaria de los cables para encarrilamiento de los distintos módulos.
- Medios para la sincronización de la posición de los tubos de equilibrado de los módulos.
- Medios automáticos de limpieza de la superficie reflectante de los distintos módulos.
- Medios para calentar agua a elevadas temperaturas.
- Medios para desalar agua y también para descontaminación de aguas sucias.
- Sistema para conseguir alta tensión sin el uso de costosos transformadores convencionales.

Antecedentes de la invención

En la actualidad existen distintos sistemas para generación energética por concentración solar, como por ejemplo un sistema de múltiples espejos motorizados que concentran el calor en un punto alto o torre para calentar un fluido y generar vapor para mover una turbina, concentradores parabólicos de Stirling, chimenea eólica solar, concentradores de espejo cilíndrico parabólico, pero todos ellos son caros de complejas estructuras y requieren del orden de años para la instalación de una planta solar de tamaño medio. A esto hay que añadir que la generación de electricidad a partir de células fotovoltaicas se basa en la propiedad de los materiales semiconductores que las componen de generar electrones cuando incide la luz en su superficie. Los fotones de luz provocan que los electrones abandonen su órbita creando de este modo una diferencia de potencial y una corriente eléctrica al unir polos de diferente tensión. Tales células fotovoltaicas se colocan en serie o en paralelo si lo que se pretende conseguir es más tensión o más corriente.

La tensión producida por las células es continua de manera que para conseguir corriente alterna se aplicará un circuito electrónico que convierta la corriente continua en corriente alterna. El nivel de tensión o de corriente eléctrica está también determinado por la cantidad de luz que incide en la célula, de manera que cuanto más luz más corriente de electrones y por tanto más energía eléctrica.

Por otra parte se están investigando células de materiales distintos a los semiconductores, cuyo valor de tensión permanece constante, independientemente de la cantidad de luz incidente. Esto supone un gran avance, puesto que en días de poca luz o nublados, el valor de tensión permanece constante.

Otro parámetro que influye en el nivel de potencia eléctrica generada por las células es el espectro o color de luz incidente. La respuesta de potencia de las células es distinta a diferentes espectros o colores. En función del material o la estructura, las células se comportan de manera distinta frente a los diferentes rangos de colores, de manera que la

célula ideal sería la que tuviera una respuesta igual y lineal frente a todo el espectro de luz, desde el infrarrojo hasta el ultravioleta.

5 No obstante en la práctica esto es difícil de conseguir, de manera que de un haz de luz blanca, que contiene toda la gama de colores, una célula solo aprovecha una porción que corresponde a la frecuencia de luz a la que la célula es más sensible.

10 Lo que en la actualidad se hace para conseguir un mayor rendimiento es colocar finas láminas fotovoltaicas de distintas respuestas al espectro de luz y que en conjunto cubren todo el espectro, estando pegadas unas sobre otras para conseguir una mayor eficiencia. El inconveniente de este método es que las mismas láminas obstruyen parcialmente el paso de luz.

15 Se ha experimentado por otro lado la descomposición de la luz con un filtro holográfico para hacer incidir la luz de los distintos colores con la correspondiente célula optimizada para ese color.

20 El inconveniente de esta técnica es que la distancia o punto de foco entre el filtro y el punto de incidencia de la luz es muy alto, siendo necesario mucho espacio y volumen para el montaje de un módulo compuesto de filtro holográfico y células solares. También estos filtros generan dos haces a partir de la luz que los atraviesa: el haz principal que sigue siendo de luz blanca y el secundario, compuesto este por la gama de colores del espectro de luz. Además este segundo se aprovecha pero el principal no.

Otra técnica para la descomposición de la luz en colores es la ya conocida por la óptica que se basa en la utilización de unos o varios prismas.

25 Con respecto a esta técnica se sabe que la NASA ha realizado ensayos confeccionando una bóveda compuesta de pequeños prismas que descomponen la luz en colores y que incide en pequeñas células solares optimizadas para las distintas longitudes de onda alineadas verticalmente debajo de la bóveda.

30 Este diseño requiere mucho espacio y volumen a la vez que los prismas no descomponen el 100% de la luz que se refleja en sus caras, generando por tanto pérdidas de rendimiento. Además los prismas necesitan altos niveles de luz para descomponer la luz en colores, de manera que si el día está nublado o hay poca luz, el prisma o prismas se comportan como si se tratara de una superficie opaca y por lo tanto prácticamente no se podría obtener energía

35 Por otra parte una planta solar fotovoltaica está compuesta de células solares y de mecanismos que ayudan a dirigir las placas hacia donde se encuentra el sol, realizando el mismo recorrido que hace el sol a lo largo de una jornada.

40 Para conseguir esto fundamentalmente se utilizan sensores y circuitos que determinan la posición del sol y mediante motores o servomotores se mueven las placas para dirigir las hacia el punto deseado.

Los motores requieren estructuras fuertes, caras y pesadas, a la vez que de compleja instalación, lo que repercute de manera decisiva en los tiempos de ejecución de instalación de una planta solar fotovoltaica compuesta por miles de módulos.

45 Otros sistemas conocidos que se están empleando en la realización de plantas solares es el uso de concentradores solares de espejo o de lentes Fresnel, de menor coste que las células fotovoltaicas para conseguir focalizar la luz del sol sobre las células respectivas o sobre distintos sistemas que generan o almacenan energía a partir del calor.

50 En resumen pues se puede decir que en la actualidad las plantas solares conocidas son caras, complejas, de difícil instalación y también de difícil ejecución. Todo esto hace que la energía fotovoltaica no sea una alternativa factible y real, teniendo en cuenta que además dependen de las condiciones meteorológicas.

55 Así pues, para que una planta solar sea factible y que la energía foto o termovoltáica sea una buena alternativa a considerar en el campo de la generación eléctrica para uso doméstico, debe ser de bajo coste y de fácil y rápida instalación, a la vez que debe soportar ser eficiente a las condiciones meteorológicas adversas.

60 Por otro lado, los sistemas de concentración solar actuales para la obtención de recursos energéticos son caros, de estructuras complejas y pesadas y su instalación lleva del orden de años para realizar plantas energéticas de medio o gran tamaño. Los sistemas de motores que se utilizan para dirigir los concentradores solares hacia el recorrido diario del sol, son caros y se estropean muy a menudo.

Descripción de la invención

65 El concentrador de energía solar con las mejoras de la invención se determina a partir de al menos un módulo con una superficie curvo-cóncava reflectante de espejo que concentra la radiación lumínica hacia unos dispositivos receptores para obtener después energía eléctrica o de otro tipo, incluyendo además medios para orientar esa superficie de espejo acorde con la posición del sol.

ES 2 359 999 A1

Cada módulo comprende un ligero y delgado cuerpo laminar de estructura arqueada que incorpora la superficie de espejo curvo-cóncava, estando dicho cuerpo laminar asociado a unos soportes de rigidización que estabilizan y rigidizan esa estructura arqueada para mantener esta forma, la cual apoya en un suelo con interposición de medios de guiado mediante los cuales la estructura arqueada bascula rodando hacia uno u otro lado dependiendo de un sensor de luz o temporizador que activa un dispositivo que posiciona cada módulo en tiempo real con la orientación requerida de acuerdo con la posición del sol.

El dispositivo para posicionar en tiempo real cada módulo o conjunto de módulos comprende dos depósitos laterales de equilibrio que en función de la variación relativa entre los pesos del material contenido en tales depósitos varia la orientación del módulo respectivo, pasando el material de uno a otro depósito mecánica y/o eléctricamente para equilibrar y alcanzar cada posición del módulo dependiendo del sensor de luz o temporizador, trasvasándose material de uno a otro depósito y viceversa, acorde con la posición del sol.

Los depósitos laterales pueden colgar de forma basculante en la parte más elevada de los laterales de cada módulo a lo largo de los mismos.

Por otro lado, el material contenido en tales depósitos puede ser un fluido líquido que se trasvasa mediante circuito cerrado de uno a otro depósito por zonas inferiores con ayuda de electroválvulas y una bomba asociada al sensor de luz o temporizador.

Los depósitos son preferentemente cuerpos huecos cerrados de estructura esencialmente tubular afectados de unas diminutas perforaciones superiores para asegurar el buen funcionamiento del sistema en el sentido de evitar que se formen cámaras de vacío que dificulten el trasvase de líquido de uno a otro depósito lateral parejo. A su vez, las conexiones para pasar el líquido de uno a otro depósito lateral estarán ubicadas en una zona inferior de tales depósitos.

El dispositivo para posicionar en tiempo real cada módulo o conjunto de módulos, puede comprender un elemento motor lineal, tal como un cilindro hidráulico o neumático, que actúa sobre cada módulo o conjunto de módulos para hacerlos bascular hacia uno u otro lado, conectándose el vástago del cilindro en correspondencia con los bordes superiores del respectivo módulo o conjunto de módulos.

El dispositivo para posicionar en tiempo real cada módulo o conjunto de módulos puede comprender también al menos un elemento motor, cuyo eje de giro de salida cuenta con una polea donde se acopla una correa o similar acoplada en otro elemento giratorio loco, correa cuyos extremos conectan con los bordes superiores de cada módulo o conjunto de módulos.

Por otro lado, los medios de guiado están ubicados en la parte inferior de cada módulo incorporando unos guiados que se complementan con otros transversales del suelo o guiados elevados con respecto a dicho suelo, para asegurar una basculación ordenada de los módulos durante su movimiento basculante de rodadura en busca de la orientación más adecuada según la posición del sol. Tales guiados de los módulos pueden estar incorporados en los soportes de rigidización. A su vez, los guiados del suelo comprenden unas nervaduras a modo de raíles mientras que los guiados del módulo comprenden una estructura escalonada.

En otra realización los guiados del suelo comprenden unas nervaduras a modo de raíles mientras que los guiados del módulo respectivo comprenden una estructura acanalada.

En otra realización los guiados del suelo comprenden unas acanaladuras mientras que los guiados del módulo respectivo comprenden unas nervaduras.

También cabe la posibilidad de que los guiados del suelo comprenden cremalleras dentadas que se complementan con dentados de los guiados de los módulos.

Una mejora de la invención que nos ocupa es la incorporación de un carro con ruedas asociadas a los soportes curvados de los módulos y también a los correspondientes guiados del suelo o guiados elevados con respecto a dicho suelo, asegurándose así un correcto encarrilamiento así como un efectivo sistema antiviento. El citado carro incorpora además unos característicos topes que pueden evitar la deformación de los módulos cuando hace mucho viento.

Otra posibilidad es que los guiados del suelo comprendan unos cables o tirantes de acero con la suficiente tensión para permitir y asegurar la movilidad guiada de los módulos. Estos cables, fijados mediante pares de soportes extremos, estarán situados por encima del suelo.

Otra mejora de la invención es que los cables presenten una estructura de bucle cerrado para evitar la curvatura de los cables, uniéndose para ello el ramal superior e inferior de los cables mediante unas piezas rígidas, manteniéndose así la horizontalidad del ramal superior, sobre el cual se guían los correspondientes módulos.

Por otra parte, los soportes de rigidización comprenden esencialmente una estructura envolvente que abraza cada módulo, al menos por sus extremos pudiendo seguir la curvatura de la cara exterior de los cuerpos laminares, a la vez que cuenta con un tramo que recorre la distancia existente entre los dos bordes libres longitudinales de los cuerpos laminares curvados.

ES 2 359 999 A1

Cuando existen al menos dos alineaciones de módulos en paralelo se ha previsto que los depósitos de un lado de los módulos estén interconectados mediante una conducción general dispuesta en el frontal anterior, mientras que los depósitos del otro lado parejo estarán interconectados mediante otra conducción dispuesta en el frontal posterior.

5

De esta forma se consigue una perfecta sincronización en el movimiento de rodadura y traslación hacia uno y otro lado de los módulos para orientarse según la posición del sol.

10 Otra mejora de la invención es que cada conducción general, que interconecta los depósitos de equilibrado, está conectada articuladamente en los extremos de unos balancines que articulan centradamente en unos postes verticales, asociándose los extremos libres de tales balancines mediante un cable tensor. De esta forma se asegura una dirección horizontal de las dos conducciones generales, evitando que se curven y consiguiendo así una correcta sincronización y un funcionamiento óptimo de los módulos solares.

15 El concentrador cuenta también con medios de fijación y estabilidad de los módulos que permiten el movimiento de rodadura basculante de los mismos, consistiendo dichos medios en unas poleas fijadas al suelo, en cada una de las cuales se acopla un tirante, cuyas dos ramas se conectan por sus extremos en los laterales opuestos de los soportes de rigidización.

20 Se ha previsto también como novedad distintos medios para contrarrestar la fuerza del viento, sobre todo cuando el mismo alcanza velocidades elevadas.

Estos medios tienen en común todos ellos unos orificios o perforaciones por donde se libera en todos los casos la fuerza del viento a partir de una cierta velocidad del mismo, situándose tales orificios en zonas longitudinales superiores de los cuerpos laminares de espejo en proximidad a la altura de los depósitos de equilibrio.

25 Otra característica se refiere a unos reforzamientos centrados que se disponen en los módulos cuando éstos son de grandes dimensiones para evitar su deformación, reforzamientos unidos mediante una varilla o cable transversal.

30 Otra mejora es la incorporación de unos característicos medios de limpieza de la superficie reflectante de los cuerpos laminares, medios que se determinan a partir de un vehículo autopropulsado con unas grandes escobillas que se encargan de la limpieza de la superficie reflectante durante la noche que es cuando el concentrador solar no funciona.

35 Por otro lado, a continuación se describen otras mejoras de la invención encaminadas a obtener un elevado rendimiento para calentar agua u otros fluidos a elevadas temperaturas en combinación con la obtención de energía eléctrica y otros recursos energéticos, como pueden ser la obtención de hidrógeno y oxígeno mediante fotólisis o sistemas que necesiten la luz o el calor del sol para su generación y/o también para la depuración de agua y desalación del agua salada del mar.

40

En estos casos, las estructuras necesarias para conseguir los objetivos descritos en el párrafo anterior se ubicarán en una zona estratégica centrada y longitudinal, en la parte más elevada de los módulos de los concentradores. Dicha zona estratégica recibirá la proyección del calor y luminosidad emitidos por la radiación del sol a través de los correspondientes cuerpos laminares curvados de espejo de los módulos.

45

En esa zona estratégica citada se hace circular agua por unos característicos conductos, incorporándose por encima de los mismos un tejado con superficie reflectante a dos aguas para conservar el calor y optimizar así la radiación entrante.

50 Así pues, en dichas realizaciones se hace circular agua para calentarla a temperaturas elevadas mediante la componente del calor de la radiación solar aprovechándose también simultáneamente la componente de la luminosidad de esa radiación solar para obtener energía eléctrica o de otro tipo y también para obtener hidrógeno y oxígeno a partir del proceso de fotólisis.

55 En otra realización en la zona estratégica central y elevada de los módulos se disponen dos colectores longitudinales, superior e inferior, para tratar agua salada o contaminada, obteniéndose agua sin sal y limpia por evaporación, haciendo circular el agua a tratar al menos por el colector inferior que recibirá la radiación solar a través de cuerpos laminares de espejo de los módulos, elevando la temperatura hasta conseguir la evaporación del agua que pasará en estado gaseoso hasta el colector superior a través de unos estrechos conductos radiales que comunican
60 ambos colectores, condensándose después del vapor de agua en estado líquido dentro del colector superior, extrayéndose la sal precipitada y/o otros residuos mediante un mecanismo de extracción y limpieza ubicado en el colector inferior.

65 También cabe señalar que cuando se vacía el colector inferior existe la posibilidad de crear un vacío de manera que mediante un émbolo ubicado en dicho colector inferior se podrá generar energía también.

Las mejoras de la invención también afectan al proceso de montaje tal como se describe a continuación.

ES 2 359 999 A1

Así pues, el proceso de montaje está destinado para montar sobre un terreno un conjunto de concentradores solares asociados entre sí que se mueven automáticamente buscando siempre la orientación del sol de forma automática caracterizándose porque incluye las siguientes etapas:

- Una primera etapa en la que sobre un terreno se extienden perpendicularmente a modo de dos ejes de coordenadas dos cintas enrollables provistas de dispositivos láser a intervalos regulares de distancia que emiten un entrecruzado de rayos láser en un mismo plano horizontal.
- Una segunda etapa en la que atendiendo al entrecruzado de rayos láser se disponen unos medios de guiado, apoyo e instalación de los distintos módulos.
- Una tercera etapa en la que dos vehículos laterales transportan cuerpos laminares de espejo a la vez que arrastran a un robot central que transporta todos los demás componentes de los distintos módulos.
- Una cuarta etapa en la que se montan las distintas estructuras soporte de los módulos.
- Una quinta etapa en la que se montan unos receptores de energía
- Una sexta etapa en la que se montan los cuerpos laminares reflectores atornillándolos automáticamente sobre la estructura soporte de los módulos.
- Una séptima etapa en la que se colocan los tubos de equilibrio.
- Una octava etapa en la que se cierran los circuitos de agua y energía

Se ha previsto la posibilidad de incorporar una lente Fresnel como una segunda opción para proyectar la radiación solar sobre el respectivo receptor de energía

Para conseguir alta tensión sin la utilización de transformadores, las células están conectadas en serie e incorporan unos circuitos electrónicos. Estos están alimentados a su vez por una señal maestra de corriente alterna senoidal igual en frecuencia y forma al tipo de corriente para consumo eléctrico de cada país, 60 ó 50 Hz, para obtener con el conjunto de células una señal de corriente alterna igual a la señal maestra pero de mayor tensión o alta tensión. La señal maestra también puede ser de pulsos modulados y los circuitos convierten entonces esta señal de pulsos modulados en onda senoidal. A su vez la señal puede ser monofásica o polifásica.

A continuación para facilitar una mejor comprensión de esta memoria descriptiva y formando parte integrante de la misma se acompañan unas figuras en las que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado el objeto de la invención.

Breve descripción de los dibujos

Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva de un concentrador de energía solar, objeto de la invención.

Figuras 2 y 3.- Muestran vistas en perspectiva de otros concentradores de energía solar.

Figura 4.- Muestra una vista de un concentrador solar con la incorporación de una lente Fresnel.

Figura 5.- Muestra una vista de un sistema de acoplamiento de varios concentradores solares, sobre el ramal superior horizontal de un cable de bucle cerrado.

Figura 6.- Muestra una vista en planta de varios concentradores solares con la incorporación de un circuito hidráulico para conseguir el movimiento de los cilindros.

Figura 7.- Muestra esencialmente un sistema de sincronización del movimiento de varios concentradores solares.

Figura 8.- Representa una vista donde se muestra un sistema de encarrilamiento de los concentradores.

Figura 9.- Muestra una vista frontal de un concentrador acoplado sobre un soporte de guiado y apoyo solidarizado al suelo.

Figura 10.- Muestra un concentrador solar con unos medios de limpieza del mismo.

Figuras 11 a 14.- Muestran unas vistas de un concentrador con la incorporación de medios para obtener agua caliente, energía eléctrica y también hidrógeno u oxígeno por fotolisis.

Figura 15.- Muestra una vista frontal de un concentrador con la incorporación de una estructura para la obtención de agua potable mediante la incorporación y condensación a partir de agua salada o contaminada.

Figuras 16 a 18.- Muestran unas vistas detalladas de la estructura para la obtención de agua potable.

Figura 19 a 26.- Muestran distintas vistas de las etapas del proceso de montaje que también forma parte del objeto de la invención que nos ocupa. En este proceso también se debe incluir lo descrito en la figura 18.

Figura 27.- Muestra una vista en planta de un conjunto de concentradores solares con receptores de energía solar que consisten en células fotovoltaicas conectadas en serie y asociadas a circuitos electrónicos para conseguir directamente una elevada tensión en corriente alterna, evitándose así los grandes transformadores.

Figura 28.- Muestra una vista detallada de cada uno de los circuitos electrónicos citados en la figura anterior.

Descripción de la forma de realización preferida

Considerando la numeración adoptada en las figuras, el concentrador solar con las mejoras de la invención, comprende uno o varios módulos 1, cada uno de los cuales incluye al menos un delgado cuerpo laminar de estructura arqueada 2, cuya cara curvo-cóncava presenta una superficie de espejo reflectante, de manera que este cuerpo laminar 2 está fijado en principio a unos soportes curvados 3 que rigidizan de forma estable el cuerpo laminar 2 manteniendo su configuración arqueada reflectante que concentra la radiación solar 24 para proyectarla hacia unos dispositivos para obtener después la energía eléctrica o para calentar un fluido, que será esencialmente agua, aunque podrían ser otros fluidos. También se pueden obtener otros recursos energéticos como el hidrógeno y el oxígeno mediante fotólisis u otros sistemas que necesiten la luz o el calor del sol para su generación y/o también para depuración o desalación de agua.

Cada módulo 1 apoya en el suelo 28 con interposición de unos medios de guiado mediante los cuales la estructura arqueada de los módulos 1 bascula rodando un espacio angular hacia uno u otro lado dependiendo de un sensor de luz o temporizador, no representados en las figuras, que activa un dispositivo que posiciona cada módulo 1 en tiempo real con la orientación requerida de acuerdo con la posición del sol.

Así pues, los medios de guiado están ubicados en la parte inferior de cada módulo 1 incorporando unos guiados 4 que se complementan con otros transversales 5', 5'', 5''' del suelo 28 para asegurar una basculación ordenada de los módulos 1 durante su movimiento basculante de rodadura en busca de la orientación más adecuada según la posición del sol. Tales guiados 4 de los módulos 1 pueden estar incorporados en los propios soportes de rigidización 3. A su vez, los guiados del suelo comprenden unas nervaduras a modo de raíles 5 mientras que los guiados 4 del módulo 1 comprenden una estructura escalonada.

En otra realización los guiados del suelo 28 comprenden unas nervaduras a modo de raíles 5 mientras que los guiados 4 del módulo respectivo 1 comprenden una estructura acanalada.

En otra realización los guiados del suelo 28 comprenden unas acanaladuras mientras que los guiados del módulo respectivos comprenden unas nervaduras.

También cabe la posibilidad de que los guiados del suelo comprenden cremalleras dentadas 5' que se complementan con dentados de los guiados 4 de los módulos.

Se ha previsto la incorporación de un carro 6 con ruedas, superiores 7 e inferiores 8, asociadas a los soportes curvados 3 de los módulos 1 y también a los guiados del suelo, asegurándose así un correcto encarrilamiento, así como un efectivo sistema antiviento. El característico carro 6 incorpora además unos topes laterales 9 que pueden evitar la deformación de los módulos 1 cuando hace mucho viento, contactando en estos casos los soportes arqueados 3 en tales topes 9.

Otra posibilidad es que los guiados del suelo 28 comprenden unos cables o tirantes de acero 5'' con la suficiente tensión para permitir y asegurar la movilidad guiada de los módulos 1. Estos cables 5'' pueden estar situados por encima del suelo 28 y fijados por sus extremos en unos soportes 10.

En este caso, preferentemente los cables 5'' presentan una estructura de bucle cerrado para evitar la curvatura catenaria de los cables 5'', uniéndose para ello los ramales, superior e inferior, de esos cables 5'' mediante piezas rígidas 11, manteniéndose así la horizontalidad del ramal superior, sobre el cual se guían los módulos correspondientes.

Por otro lado, en una primera realización, para posicionar en tiempo real cada módulo 1 o conjunto de módulos 1, se ha previsto un dispositivo que comprende dos depósitos laterales 12 que en función de la variación relativa entre los pesos del material contenido en tales depósitos 12 varía la orientación del módulo respectivo 1, pasando material de uno a otro depósito mecánica y/o eléctricamente para equilibrar y alcanzar cada posición del módulo 1 dependiendo del sensor de luz o temporizador, trasvasándose el material de uno a otro depósito y viceversa, acorde con la posición del sol.

Los depósitos laterales 12 pueden colgar de forma basculante en la parte más elevada de los laterales de cada módulo 1 a lo largo de los mismos a través de unas cortas cadenas o tirantes 13, o similares.

ES 2 359 999 A1

El material contenido en tales depósitos 1 puede ser un fluido líquido que se trasvasa mediante circuito cerrado de uno a otro depósito por zonas inferiores con ayuda de un equipo hidráulico 14 asociado al sensor de luz o temporizador, elementos estos últimos que no se han representado en las figuras. Ese equipo hidráulico es convencional e incorpora, entre otros elementos, una motobomba 15, electroválvulas 16 y demás elementos necesarios conocidos como un
5 circuito electrónico 17 y unos sensores 18.

Los depósitos laterales de equilibrado 12 son preferentemente cuerpos huecos cerrados de estructura esencialmente tubular afectados de unas diminutas perforaciones superiores para asegurar el buen funcionamiento del sistema en el sentido de evitar que se formen cámaras de vacío que dificulten el trasvase de líquido de uno a otro depósito lateral
10 parejo 12. A su vez, las conexiones para pasar el líquido de uno a otro depósito lateral 12 estarán ubicadas en una zona inferior de tales depósitos 12.

Los soportes de rigidización 3 comprenden esencialmente una estructura envolvente que abraza exteriormente cada módulo 1, al menos por sus extremos, a la vez que cuenta con un tramo transversal 19 que recorre la distancia existente
15 entre los dos bordes libres longitudinales de los cuerpos laminares curvados 2.

Cuando existen al menos dos alineaciones de módulos 1 en paralelo se ha previsto que los depósitos laterales 12 de un lado de los módulos 1 estén interconectados mediante una conducción general 20 dispuesta en el frontal anterior, mientras que los depósitos 12 del otro lado parejo estarán interconectados mediante otra conducción similar
20 20' dispuesta en el frontal posterior. De esta forma se consigue una perfecta sincronización en el movimiento hacia uno u otro lado de los módulos 1 para orientarse según la posición del sol.

Cada una de estas conducciones generales 20, 20' que interconecta los depósitos basculantes 12, está conectada articuladamente en los extremos de unos balancines 21 que articulan centradamente en unos postes verticales 22, asociándose los extremos libres de los balancines 21 mediante un cable tensor 23. De esta forma se asegura una
25 dirección horizontal de las dos conducciones generales 20, 20' evitando que se curven (catenaria) y consiguiendo así una correcta sincronización y un funcionamiento óptimo de los módulos solares 1.

Se ha previsto también como novedad distintos medios para contrarrestar el viento, sobre todo cuando el mismo
30 alcanza velocidades elevadas.

Estos medios tienen en común todos ellos unos orificios o perforaciones 29, 30 y 31 por donde se libera la fuerza del viento en todos los casos a partir de una cierta velocidad del mismo, situándose tales orificios en zonas estratégicas longitudinales superiores de los cuerpos laminares de espejo 2 en proximidad a los depósitos laterales 12.
35

Una primera realización mostrada en la figura 1, presenta unas piezas imantadas 32 complementadas con una porción abatible 29' que forma parte del cuerpo laminar de espejo 2 y que en posición normal obtura el correspondiente orificio 29 de paso del aire, mientras que cuando hace viento, dicha porción abatible 29' cerrará el paso de aire 29 gracias a la pieza imantada 32. Así pues, cuando hace viento su presión sobre el conjunto de los módulos 1 se verá
40 reducida ostensiblemente gracias a la liberación de los pasos de aire.

En una segunda realización mostrada en la figura 2, se han previsto unos pasos de aire 30 asociados a unas piezas 33 con su cara frontal cubierta con material de espejo para no perder superficie reflectante.

En una tercera realización se ha previsto una sucesión de orificios 31 realizados directamente sobre los cuerpos laminares de espejo 2.
45

Cuando los módulos 1 son de grandes dimensiones, se ha previsto la incorporación de unos reforzamientos laterales 34 y uno central 35 unidos todos ellos mediante un tirante 36. El reforzamiento central 35 es opcional y se dispone
50 sobre un posible colimador central u otra estructura localizada en esa zona para recepcionar la radiación solar.

Tal como se muestra en la figura 10, se ha previsto un sistema de limpieza determinada a partir de un vehículo autopropulsado 37 que recorre cada módulo 1 por su parte más baja, vehículo 37 que incorpora dos grandes escobillas limpiadoras 38 en las que desembocan unos tubos 39 que suministran un fluido con los productos de limpieza pertinentes, fluido alojado en un depósito 40 del vehículo 37. Este incorpora un circuito de control 41 y sensores 42,
55 motor 43 y batería recargable 44 mediante un enchufe 45 que se conectará en una fuente de alimentación 46 durante un tiempo que no esté activo el vehículo 37. El proceso de limpieza se realizará durante la noche que es cuando no existe generación de energía, como es evidente.

Las mejoras de la invención están encaminadas también a obtener un elevado rendimiento para calentar agua u otros fluidos a elevadas temperaturas en combinación con la obtención de energía eléctrica y otros recursos energéticos, como pueden ser la obtención de hidrógeno y oxígeno mediante fotólisis o sistemas que necesiten la luz o el calor del sol para su generación y/o también para la depuración de agua y desalación del agua salada del mar.
60

En estos casos, las estructuras necesarias para conseguir los objetivos descritos en el párrafo anterior se ubicarán en una zona estratégica centrada y longitudinal en la parte más elevada de los módulos 1 de los concentradores. Dicha zona estratégica recibirá la proyección del calor y luminosidad emitidos por la radiación del sol a través de los cuerpos laminares curvados de espejo 2 de los módulos 1.
65

ES 2 359 999 A1

En dicha zona estratégica se hace circular agua por unos característicos conductos, incorporándose por encima de los mismos un tejado de acero inoxidable a dos aguas 47 para conservar el calor y optimizar la radiación entrante.

5 En una primera realización mostrada en la figura 11 se dispone una sucesión de dos grupos de tubos 48 en dos planos perpendiculares a la proyección de la radiación solar (calor y luminosidad) emitida por los cuerpos laminares curvados de espejo 2, a la vez que de la confluencia de tales dos planos arranca interiormente y hacia abajo un perfil recto 49 para absorber la radiación residual inferior. Los tubos 48 de cada grupo de ellos están unidos entre sí formando el característico plano perpendicular a la radiación emitida.

10 En una segunda realización mostrada en la figura 12 se ha previsto un único tubo de sección trapecial 50 en posición invertida, cuyas caras inclinadas reciben perpendicularmente la proyección de la radiación del sol. En dichas caras inclinadas se dispone una lámina o filtro difractor 51 que refleja la luminosidad hacia una célula fotovoltaica inferior 52, mientras que la otra componente de la radiación, que es el calor, se trasmite al fluido que circula o contiene el tubo trapecial 50. La sección del tubo podría ser cualquier otra, aunque preferentemente tendrá al menos las dos
15 caras inclinadas descritas para recibir perpendicularmente la radiación solar.

En una tercera realización mostrada en la figura 13, parecida a la anterior, se prescinde del difractor, colocándose en proximidad y paralelamente a las caras laterales inclinadas del tubo trapecial 50 células fotovoltaicas transparentes 53 que recogen directamente la radiación lumínica y dejan pasar en cambio la radiación calorífica hasta el fluido del tubo 50.
20

Una cuarta realización mostrada en la figura 14, comprende en principio la misma realización que en la segunda, con la diferencia de que se dispone una célula de fotólisis 54 en sustitución de la célula fotovoltaica de la segunda realización. Esta célula de fotólisis 54 está destinada para obtener hidrógeno y oxígeno por separado como es conocido.
25

En una quinta realización mostrada en las figuras 15, 16 y 17, la estructura situada en la zona estratégica de los módulos 1 está destinada para desalación y/o depuración del agua, existiendo también la posibilidad de obtener otro tipo de energía gracias al aprovechamiento de un vacío que se produce durante el proceso de desalación y/o depuración.
30

La estructura de esta quinta realización se determina a partir de dos colectores cilíndricos, superior 55 e inferior 56, recibiendo este último la radiación solar. Por este colector inferior 56 circula en principio el agua salada de refrigeración introducida previamente por un tubo de entrada 57 que desemboca en un espacio anular 58 del colector superior 55 pasando después al colector inferior 56 a través de una porción tubular curvada 59 donde se ha intercalado una electroválvula de paso y obturación 60.
35

Del colector inferior 56 arranca una sucesión lineal de estrechos conductos radiales 61 que desembocan en el centro longitudinal del colector superior 55. A su vez, en el colector inferior 56 existe un estrecho espacio anular 62 limitado entre la pared del propio colector 56 y un cuerpo tubular 63 abierto interiormente, de manera que la pequeña
40 porción de fluido que se encuentra en ese estrecho espacio anular 56 en cada momento recibe toda la intensidad de la radiación calorífica, con lo cual la evaporación será de un elevado rendimiento y la condensación de ese vapor en la desembocadura de los estrechos conductos 61 será también de un elevado rendimiento, a lo cual contribuye positivamente el agua salada o sin depurar que circula previamente por el estrecho espacio anular cerrado 58 del colector superior 55. El agua resultante se acumula en el centro del colector superior 55, mientras que los residuos
45 (sal precipitada y otras impurezas) se extraen al exterior mediante un mecanismo 64 de arrastre y limpieza ubicado en la parte más baja del colector inferior 56, recogiendo tales residuos en un depósito 65 a través de una cinta transportadora 66.

Otra posibilidad es que el espacio anular 62 del colector inferior 56 esté dividido en varios habitáculos separados por pequeños tabiques 62', consiguiendo así la evaporación a distintas presiones, ascendiendo ese vapor por respectivos conductos radiales 61, 61'.
50

Por otro lado, cuando se vacía el colector inferior 56 se produce dentro del mismo un vacío que se puede aprovechar para mover con la presión atmosférica un émbolo 67, asociado a un generador de corriente 68 u otro dispositivo para generar energía, con interposición de un volante de inercia 68' o similar. El conducto 61 incorpora un estrechamiento cónico 26 que se complementa con un pequeño cuerpo esférico 25 que obtura dicho conducto 61 durante el vacío del colector inferior 56.
55

Otra posibilidad es que el colector superior 55 pueda incorporar varias cámaras anulares concéntricas, por una de las cuales 58' circulará el agua salada de refrigeración mientras que en las otras 69 se obtendrá el licuado del agua sin sal a distintas presiones en cada cámara.
60

Cuando los receptores de energía son células fotovoltaicas 52 (figuras 27 y 28), éstas se conectan preferentemente en serie, a la vez que se asocian a pequeños circuitos electrónicos 82 para conseguir directamente una alta tensión en corriente alterna, evitándose así los grandes transformadores convencionales.
65

Así pues, las células están conectadas en serie e incorporan unos circuitos electrónicos, los cuales están alimentados por una señal maestra de corriente alterna senoidal igual en frecuencia y forma al tipo de corriente para consumo

ES 2 359 999 A1

eléctrico de cada país, 60 ó 50 Hz, para obtener con el conjunto de células una señal de corriente alterna igual a la señal maestra pero de mayor tensión o alta tensión. La señal maestra también puede ser de pulsos modulados y los circuitos convierten esta señal de pulsos modulados en onda senoidal. Además la señal puede ser monofásica o polifásica.

Cada circuito electrónico 82 presenta un diseño conocido mostrado claramente en la figura 28, destacándose en el mismo la incorporación de un bloque de protección 83 para el corte de tensión.

Los cables de acero de encarrilamiento 5" se aprovechan también como cables conductores de la electricidad cuando se incorporan en los módulos 1 células fotoeléctricas. Así pues, estas células se conectan a los soportes arqueados de rigidización 3 y éstos al estar en contacto con los cables 5" transmiten la corriente eléctrica.

El proceso de montaje, después de haber preparado el terreno, en una fase inicial se extiende una primera cinta enrollada inflable 70 con dispositivos láser 71 ubicados a distancias regulares y una segunda cinta similar 70 en otra dirección perpendicular como si se tratara de dos ejes de coordenadas. Estos rollos 70 de cinta se transportan en vehículos que van recorriendo el terreno.

A continuación se activan los dispositivos láser 71, con lo cual se genera un entrecruzado de rayos láser 72 para determinar con precisión los puntos de cruce donde se deberán disponer las ramas 73 de unos bastidores en forma de "U" invertida 27 para instalar los módulos solares 1. Previamente se realizan las perforaciones pertinentes 75 donde se ubicarán tales ramas de los bastidores 27. Después para asegurar su posicionamiento correcto, las ramas 73 de los bastidores 27 incorporan elementos inflables 76 a modo de patas inclinadas para mantener nivelados en posición correcta los bastidores 27 durante el fraguado del hormigón 77 que se vierte en correspondencia con las perforaciones 75 donde se ubican las ramas 73 de los bastidores 27.

La instalación de las cintas enrollables, así como las perforaciones, vertido de hormigón y colocación de los bastidores 27 se realizan mediante un vehículo robot 78 tal como se muestra en las figuras 18 y 19. Este vehículo robot está teledirigido con ayuda de G.P.S.

Los elementos inflables 76 arrancan de unas piezas anulares también inflables 88 que abrazan por separado a cada rama 73 de los bastidores 27.

En una fase posterior se procede a instalar sobre los bastidores 27 alineados los distintos módulos solares 1.

Para ello, se ha previsto un robot 78 soportado por dos vehículos motorizados laterales 79, de manera que considerando una alineación de bastidores 27, los vehículos 79 arrastrarán al robot central 78 que posee un amplio rebaje inferior 80 para salvar cada alineación de bastidores 27 a medida que avanza el par de vehículos 79.

Estos dos vehículos 79 transportan las placas de espejo flexible 2 que se montarán después en la estructura arqueada 3 de los concentradores 1.

En cambio, el robot 78 transporta todos los demás componentes, robot 78 que se encarga de montar el conjunto de todos los elementos de la estructura de los distintos módulos 1 automáticamente.

Se ha previsto la posibilidad de incorporar una lente Fresnel 81 para proyectar la radiación solar sobre el respectivo receptor de energía. Esta lente se dispone en un plano superior de cada módulo solar 1.

Las cintas inflables 70 incorporan una sucesión de dispositivos flotadores 84 que incluyen flotadores propiamente dichos 88 dentro de un fluido contenido en recipientes flexibles 86 comunicados entre sí mediante un conducto común 85 para así poder nivelar los distintos dispositivos flotadores 84 y por tanto las cintas flexibles 70. De esta forma se asegura un plano horizontal en el entrecruzado de rayos láser 72, sobre todo cuando el terreno 28 es irregular. También se han previsto unos pies de soporte 87 para nivelar la cinta desenrollada 70 cuando las irregularidades del terreno son más pronunciadas.

El robot de montaje 78, después de haberse autocolocado en su posición precisa con ayuda de sensores, se conforma la estructura de arco del respectivo módulo colocándolo sobre dos bastidores consecutivos en su posición exacta mediante sensores.

En otra fase posterior, el robot 78 colocará el receptor de energía, bloque de sincronismo y sistema antiviento.

En otra fase se colocarán varias láminas reflectantes sobre los soportes arqueados de rigidización del respectivo módulo atornillándose automáticamente.

En otra fase siguiente se procede a la colocación de los tubos de equilibrio 12.

Por otro lado, cuando los módulos se colocan sobre cables de bucle cerrado 5" el recorrido del robot arrastrado por el par de vehículos discurrirá entre pares de alineaciones de esos cables de bucle cerrado 5".

ES 2 359 999 A1

Los cuerpos laminares reflectantes 2 pueden ser solidarios de una estructura en forma de nido de abeja, a través de la cual se une a los soportes curvados 3 de los distintos módulos 1.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, **caracterizadas** porque los cuerpos laminares de espejo (2) incorporan al menos en sus dos zonas laterales más elevadas de los módulos (1) pasos de aire, abiertos al menos cuando sopla el viento a partir de una cierta velocidad; comprendiendo tales pasos de aire unas aberturas generadas como consecuencia de unos cortes que delimitan unas solapas abatibles que se unen a unos elementos de imán (32) cuando no existe viento, liberándose los pasos de aire cuando sopla el viento a partir de una cierta velocidad.
- 10 2. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según la reivindicación 1, **caracterizadas** porque los módulos curvados (1) se guían y apoyan en el ramal superior de unos cables de bucle cerrado (5''), cuyos dos ramales, superior e inferior, están unidos mediante piezas rígidas (11) que mantienen la dirección horizontal de tales ramales superiores.
- 15 3. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizadas** porque cuando existen al menos dos alineaciones de módulos (1) en paralelo, con sus depósitos (12) interconectados mediante un par de tuberías generales, anterior (20) y posterior (20'), cada una de ellas conectada articuladamente en los extremos de unos balancines (21) que articulan centradamente en unos postes verticales fijos (22), asociándose los extremos libres de los balancines (21) mediante un cable tensor (23).
- 20 4. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizadas** porque el guiado de los módulos (1) incorpora un carro de sujeción (6) con ruedas inferiores (8) y superiores (7), estas últimas que contactan con los soportes de rigidización (3), mientras que las ruedas inferiores (8) contactan con el soporte o bastidor de guiado correspondiente.
- 25 5. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según la reivindicación 4, **caracterizadas** porque el carro de sujeción incorpora unos topes laterales (9) próximos a la curvatura de los soportes de rigidización (3) que evitan la deformación de los módulos (1) cuando sopla el viento con fuerza.
- 30 6. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según la reivindicación 1 y 3, **caracterizadas** porque los módulos (1) se acoplan a los soportes de guiado mediante pares de piñones (24 y 25) acoplados en puntos fijos: unos piñones (24) que contactan con una banda superior de los soportes curvados (3) de los módulos (1) y otros piñones (25) que contactan con una banda inferior de esos mismos soportes curvados (3).
- 35 7. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según la reivindicación 1, **caracterizadas** porque la cara frontal de las solapas abatibles comprende un material de espejo correspondiente con la superficie reflectante de espejo del cuerpo laminar curvo-cóncavo.
- 40 8. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizadas** porque incorporan unos refuerzos laterales (34) unidos mediante un tirante o elemento similar para evitar deformaciones, incluyéndose un tercer refuerzo centrado (35).
- 45 9. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizadas** porque incorporan medios automáticos de limpieza que consisten en un vehículo autopropulsado (37) provisto de un par de escobillas laterales (38) y tubos de limpieza (39), vehículo (37) que recorre los módulos (1) longitudinalmente por su parte más inferior, contando el vehículo además con un depósito de líquidos de limpieza (40), circuitos de control (41) y sensores (42), así como un enchufe de recarga (45).
- 50 10. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizadas** porque en una zona estratégica centrada y elevada de los módulos (1) se disponen longitudinalmente dos grupos de tubos (48) en dos planos perpendiculares a la proyección de la radiación emitida por los cuerpos laminares curvados de espejos (2), a la vez que de la confluencia de tales dos planos de tubos (48) convergentes interiormente, arranca hacia abajo un perfil recto (49) para absorber la radiación residual inferior, incluyéndose además un tejado reflector a dos aguas superior (47) para conservar el calor y optimizar la radiación entrante.
- 55 11. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizadas** porque en una zona estratégica central y elevada de los módulos (1) se dispone un único tubo longitudinal (50) con dos caras inclinadas convergentes hacia abajo que reciben perpendicularmente la proyección de la radiación solar a través de los cuerpos laminares de espejo (2), disponiéndose en dichas caras inclinadas unas láminas o filtros difractores (51) que reflejan la luminosidad hacia una célula fotoeléctrica (52), mientras que la otra componente de la radiación, que es el calor, se transmite al fluido que circula por el
- 60
- 65

tubo (50), incluyéndose además un tejado reflectante (47) a dos aguas para conservar el calor y optimizar la radiación entrante.

12. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizadas** porque en una zona estratégica central y elevada de los módulos (1) se dispone un tubo longitudinal (50) con dos caras inclinadas convergentes hacia abajo y en proximidad a las cuales se disponen unas células fotovoltaicas transparentes (53) en planos paralelos a tales caras inclinadas, células fotovoltaicas transparentes (53) que recogen directamente la radiación lumínica y dejan pasar en cambio la radiación calorífica hasta el fluido del tubo longitudinal (50) para calentarlo, incluyéndose además un tejado reflectante a dos aguas superior (47) para conservar el calor y optimizar la radiación entrante.

13. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizadas** porque en una zona estratégica central y elevada de los módulos (1) se dispone un único tubo longitudinal (50) con dos caras inclinadas convergentes hacia abajo que reciben perpendicularmente la proyección de la radiación solar a través de los cuerpos laminares de espejo (2), disponiéndose en dichas caras inclinadas unas láminas o filtros difractores (51) que reflejan la luminosidad hacia una célula de fotólisis (54), incluyéndose además un tejado reflectante a dos aguas superior (47) para conservar el calor y optimizar la radiación entrante.

14. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizadas** porque en una zona estratégica central y elevada de los módulos (1) se disponen dos colectores longitudinales, superior (55) e inferior (56) para tratar agua salada o contaminada, obteniéndose agua residual o depurada por evaporación, haciendo circular el agua a tratar al menos por el colector inferior (56) que recibirá la radiación solar a través de los cuerpos laminares de espejo (2) de los módulos (1), elevando la temperatura hasta conseguir la evaporación del agua que pasará a estado gaseoso hasta el colector superior (55) a través de unos estrechos conductos radiales (61) que comunican ambos colectores (55) y (56), condensándose después el vapor de agua en estado líquido dentro del colector superior (55), extrayéndose la sal precipitada y/o otros residuos mediante un mecanismo de extracción y limpieza (64) ubicado en el colector inferior (56).

15. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según la reivindicación 14, **caracterizadas** porque el colector inferior (56) incorpora un estrecho espacio anular (62) limitado entre la pared exterior del propio colector inferior (56) y un cuerpo tubular (63) dispuesto concéntricamente y abierto por su parte inferior, calentándose la parte de fluido que circula por ese estrecho espacio anular (62) de forma rápida, consiguiéndose así también una evaporación más rápida, a la vez que de ese espacio anular (62) arrancan los estrechos conductos radiales (61).

16. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según la reivindicación 15, **caracterizadas** porque el espacio anular (62) del colector inferior (56) está dividido en varios habitáculos separados por pequeños tabiques (62'), consiguiendo la evaporación del fluido a distintas presiones, ascendiendo el vapor por respectivos conductos radiales (61, 61').

17. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, **caracterizadas** porque el colector superior (55) incorpora al menos una cámara anular concéntrica (58) por donde circula el agua a tratar antes de alcanzar el colector inferior (56), ayudando el paso de ese agua sin tratar por la citada cámara anular (58) a producir de forma más rápida la condensación del vapor de agua, estando dicha cámara (58) limitada por la pared exterior del colector y un cuerpo tubular concéntrico interior que limita un espacio central donde desembocan los estrechos conductos (61) por donde circula el vapor.

18. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según la reivindicación 17, **caracterizadas** porque el colector superior (55) incorpora varias cámaras anulares concéntricas: una mayor de condensación (69) limitada exteriormente por la pared del colector, y una interior (58') por donde circula el agua sin tratar antes de pasar al colector inferior (56), limitando dicha cámara anular interior (58') un espacio centrado donde también desembocan los estrechos conductos (61) para la condensación del agua, a distinta presión que la cámara inferior (58').

19. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones 17 ó 18, **caracterizadas** porque el colector inferior (56) incorpora un émbolo (67), de manera que cuando se vacía el citado colector inferior (56) del fluido contenido durante el proceso de evaporación se produce un vacío dentro del colector inferior (56) que desplazará al émbolo (67) retenido previamente durante el proceso de evaporación, liberándose su anclaje cuando se vacía el colector (56), estando asociado dicho émbolo (67) con un generador eléctrico (68) u otro receptor generador de energía para producir la misma, a la vez que los conductos (61) incorporan un estrechamiento cónico (26) que se complementa con un pequeño cuerpo esférico (25) que obtura cada conducto (61) del colector inferior (56).

20. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 19, **caracterizadas** porque el agua a tratar pasa del colector superior (55)

al inferior (56) a través de un conducto curvado (59) donde se intercala una válvula de paso y obturación (60) que se cierra cuando se llena de fluido el colector inferior (56).

21. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizadas** porque los módulos (1) incorporan una lente de Fresnel (81) dispuesta superiormente.

22. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizadas** porque los dispositivos receptores de la radiación del sol son células fotovoltaicas (52) conectadas en serie y asociadas a pequeños circuitos electrónicos (82) para obtener una corriente alterna con un elevado voltaje en el conjunto de las células, incorporando cada circuito electrónico (52) entre sus elementos, un bloque de protección de una tensión máxima y prevista o cortes de tensión imprevistos.

23. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según la reivindicación 22, **caracterizadas** porque los circuitos electrónicos (82) están conectados entre ellos para recibir una señal maestra común a esos circuitos (82).

24. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según la reivindicación 23, **caracterizadas** porque la señal maestra es de corriente alterna senoidal igual en frecuencia y forma al tipo de corriente para consumo eléctrico, 60 ó 50 Hz, para obtener con el conjunto de células una señal de corriente alterna igual a la señal maestra pero de mayor tensión o alta tensión.

25. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según la reivindicación 23, **caracterizadas** porque la señal maestra puede ser de pulsos modulares, convirtiendo los circuitos electrónicos esta señal de pulsos modulares en onda senoidal.

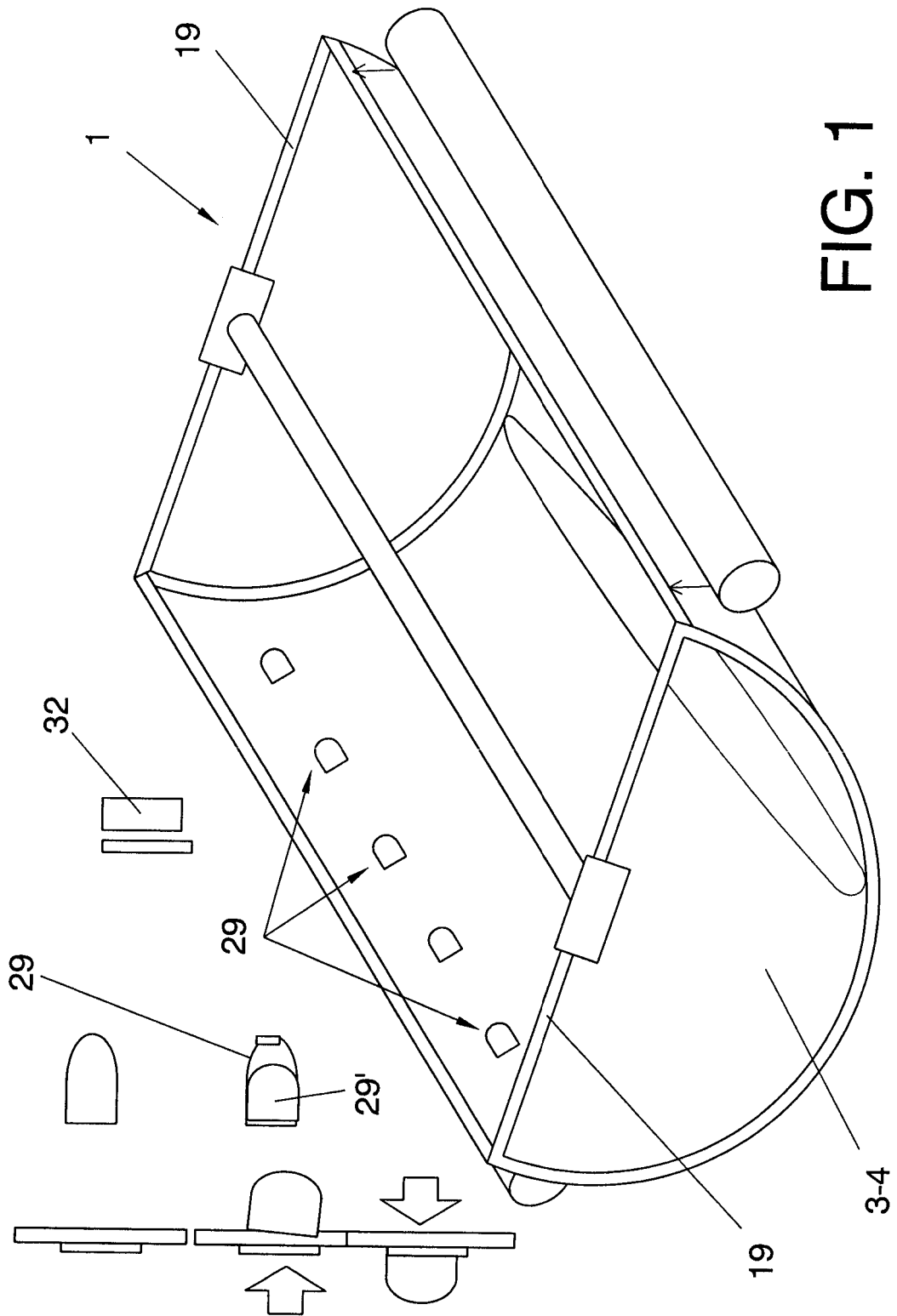
26. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según la reivindicación 23, **caracterizadas** porque la señal maestra puede ser monofásica o polifásica.

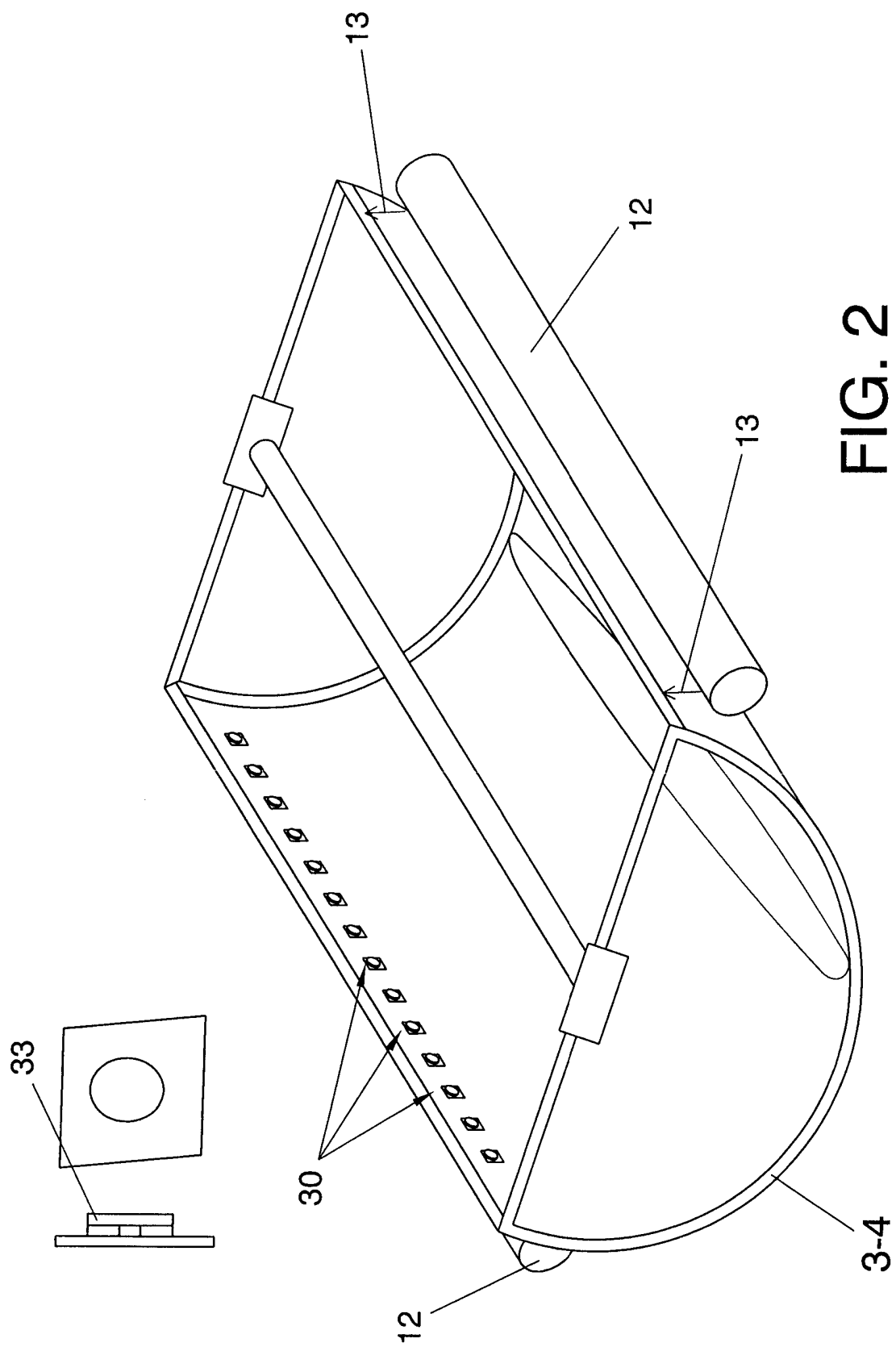
27. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizadas** porque los cuerpos laminares reflectantes (2) son solidarios de una estructura en forma de nido de abeja, por mediación de la cual se une a los soportes curvados (3).

28. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Concentrador de energía solar, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque los cables de encarrilamiento (5'') se aprovechan como elementos conductores de la electricidad cuando se incorporan en los módulos (1) células fotoeléctricas, de manera que estas células se conectan con los soportes arqueados de rigidización (3) y éstos al estar en contacto con los cables (5'') transmiten la corriente eléctrica.

29. Mejoras introducidas en la patente de invención nº P-200701932/9, por: Proceso de montaje de un concentrador de energía solar, que estando el proceso destinado para montar sobre un terreno un conjunto de módulos solares asociados entre sí y que se mueven automáticamente buscando siempre la orientación del sol, se **caracterizan** porque comprenden:

- Una primera etapa en la que sobre el terreno (28) se extienden perpendicularmente a modo de dos ejes de coordenadas y mediante un primer vehículo robot (78'), dos cintas enrollables (70) provistas de dispositivos láser (71) a intervalos regulares de distancia que proyectan un entrecruzado de rayos láser (72) en un mismo plano horizontal;
- una segunda etapa en la que atendiendo al entrecruzado de rayos láser (72) se disponen, también mediante ese primer vehículo robot (78'), unos medios de guiado, apoyo e instalación de los módulos solares (1);
- una tercera etapa en la que al menos un vehículo lateral (79) con cuerpos laminares de espejo (2) arrastra un robot centrado (78), que también puede ser automovible, que transporta los componentes de los módulos solares, con excepción de los cuerpos laminares de espejo (2);
- una cuarta etapa en la que se monta la estructura soporte (3) de los distintos módulos (1);
- una quinta etapa en la que se montan unos receptores de energía;
- una sexta etapa en la que se montan los cuerpos laminares reflectores (2) atornillándolos automáticamente sobre la estructura soporte (3) de los módulos solares (1),
- una séptima etapa en la que se colocan los tubos de equilibrio laterales (12);
- una octava etapa en la que se cierran los circuitos de agua y energía.





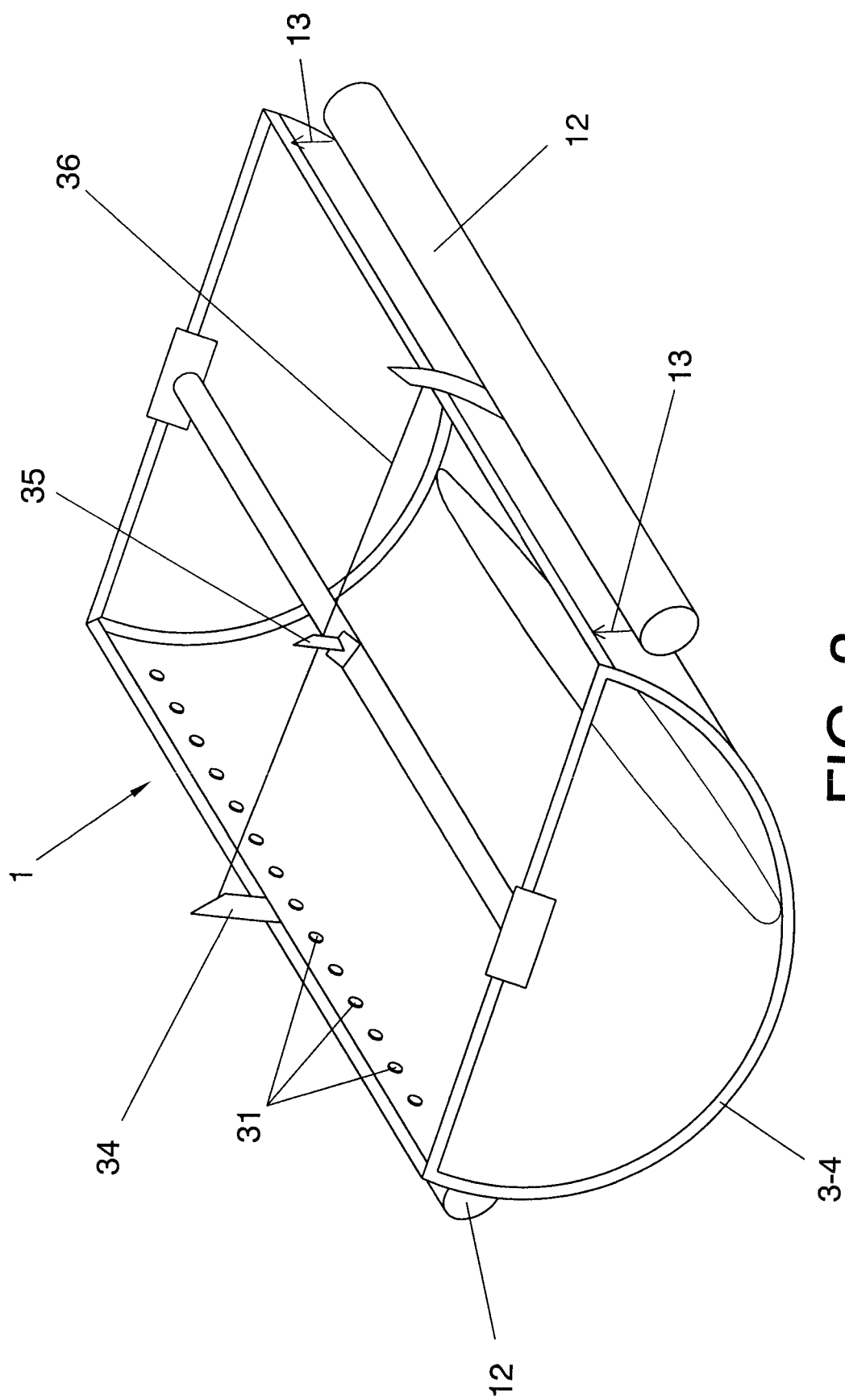
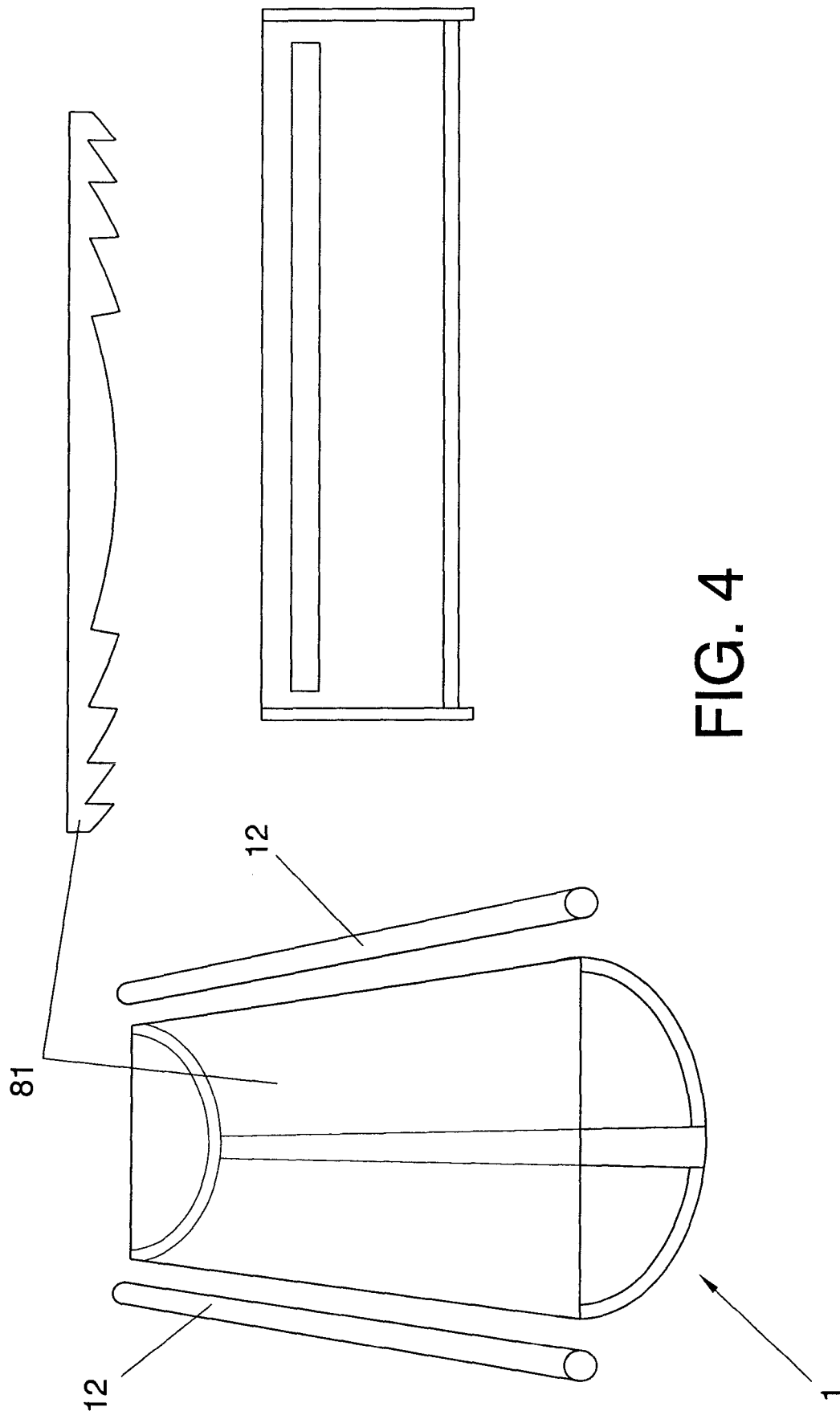


FIG. 3



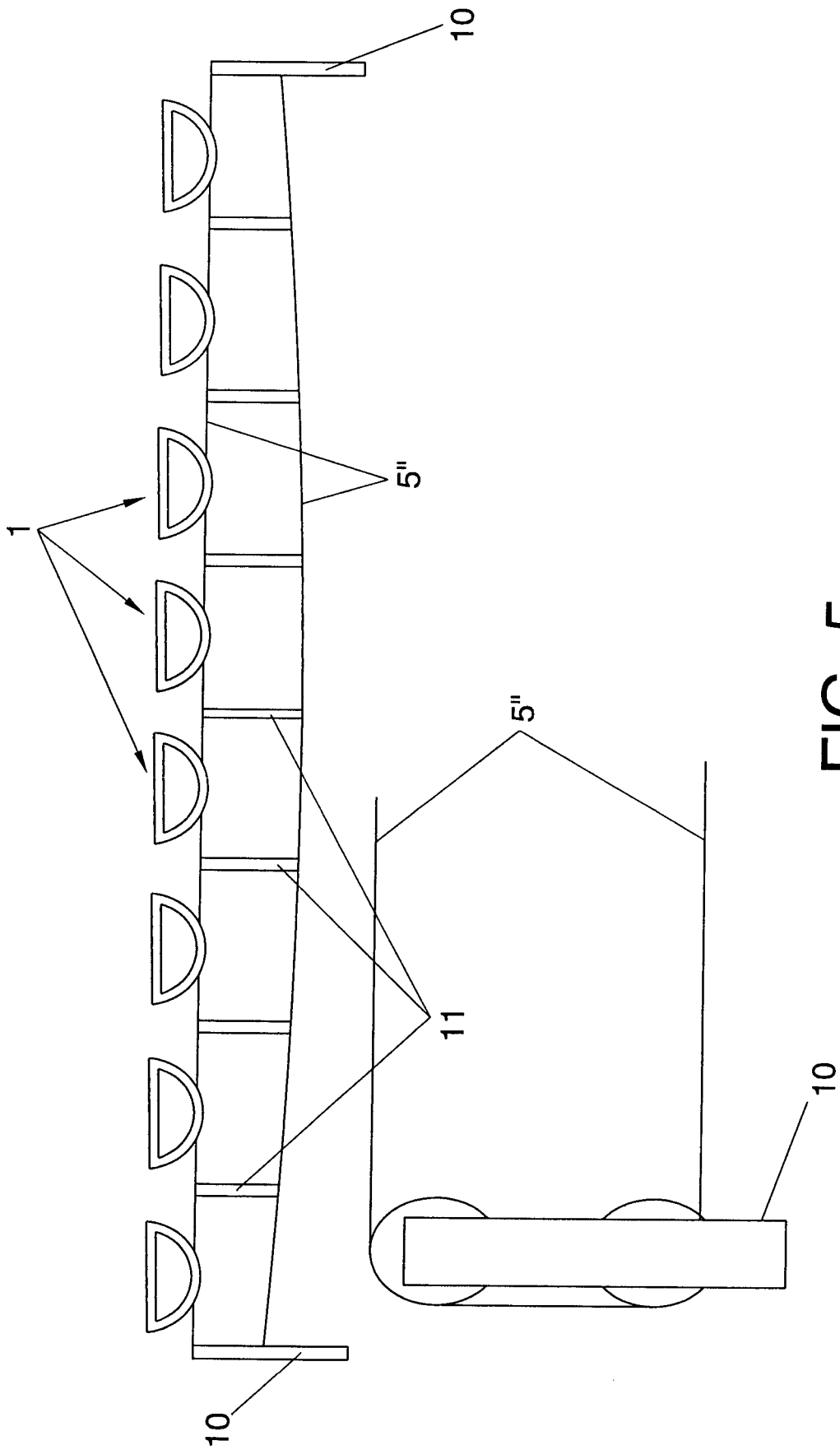


FIG. 5

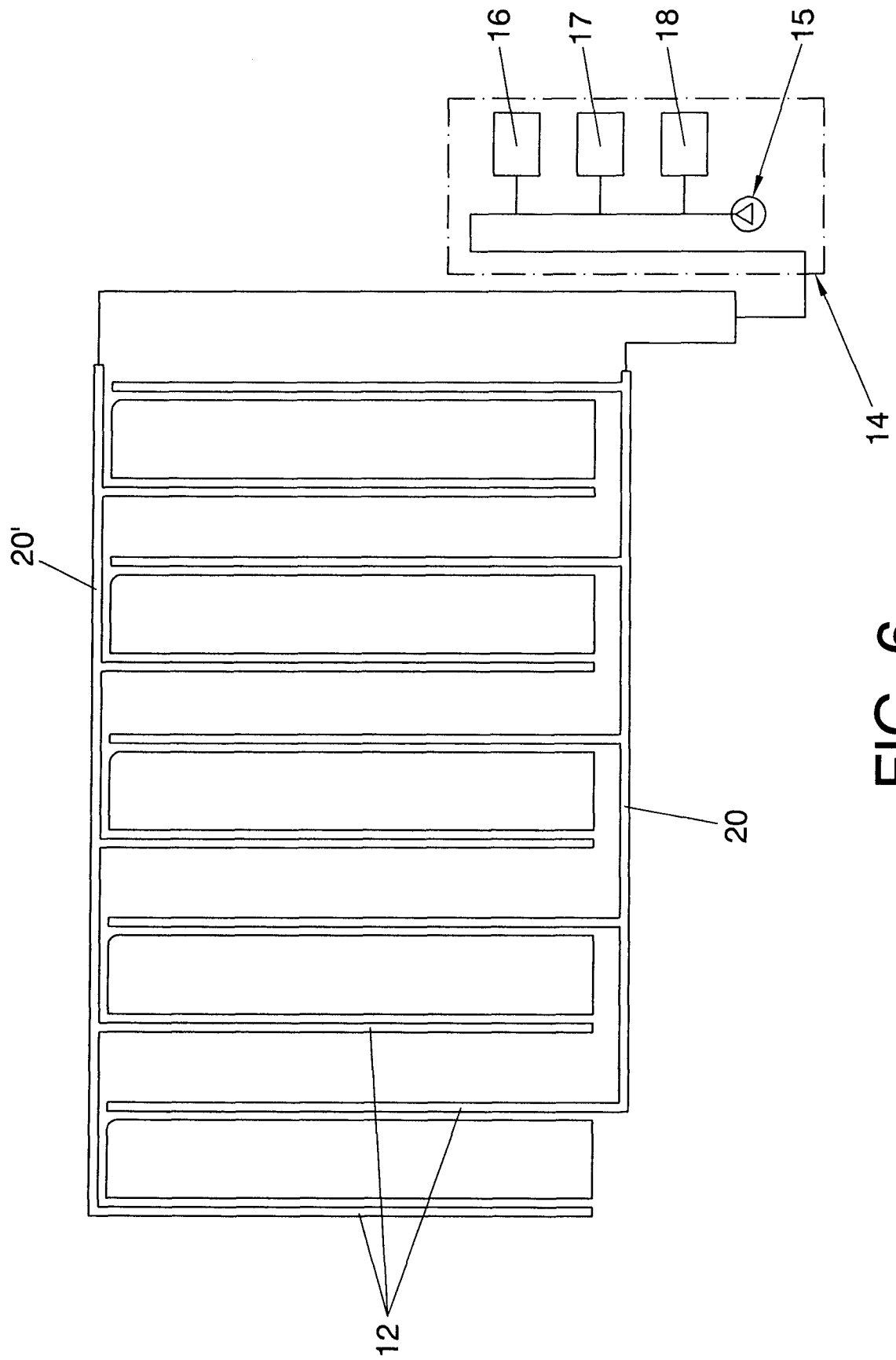
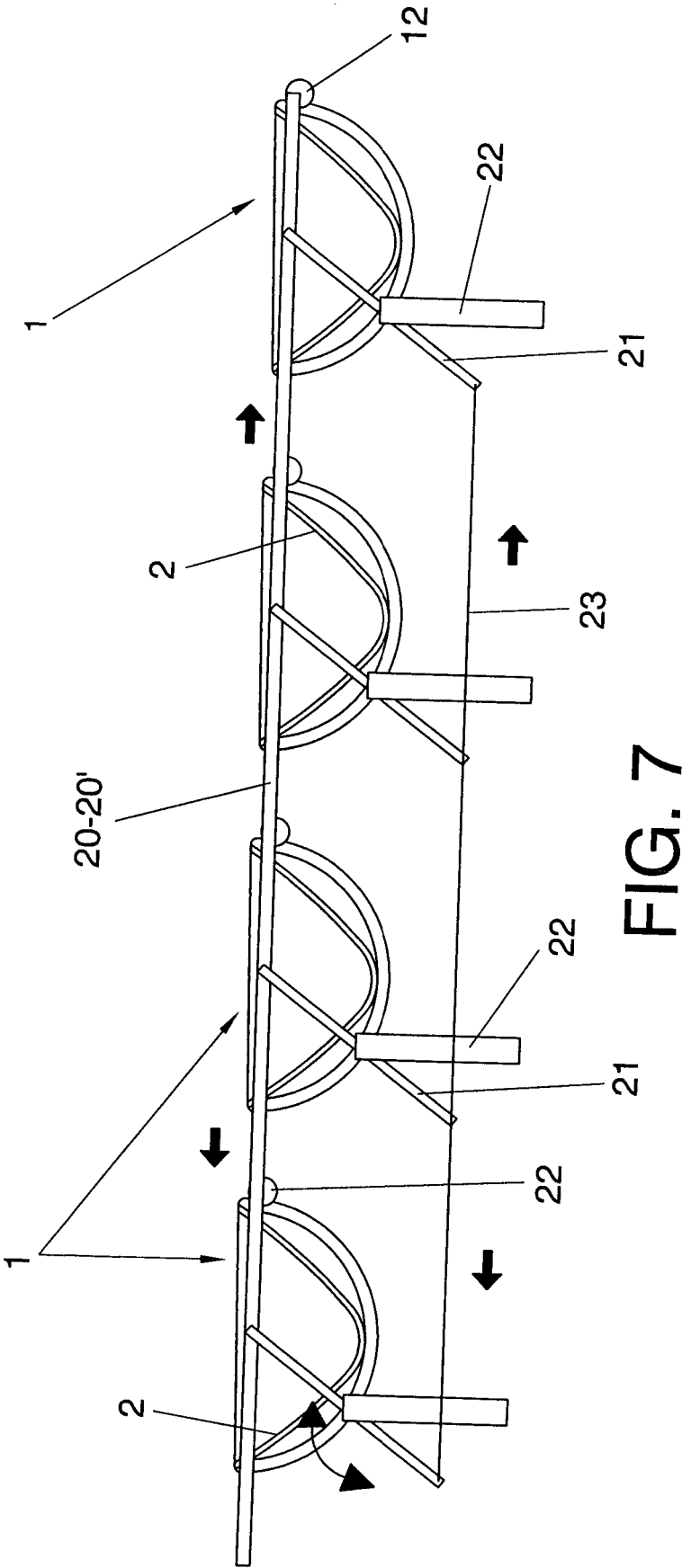
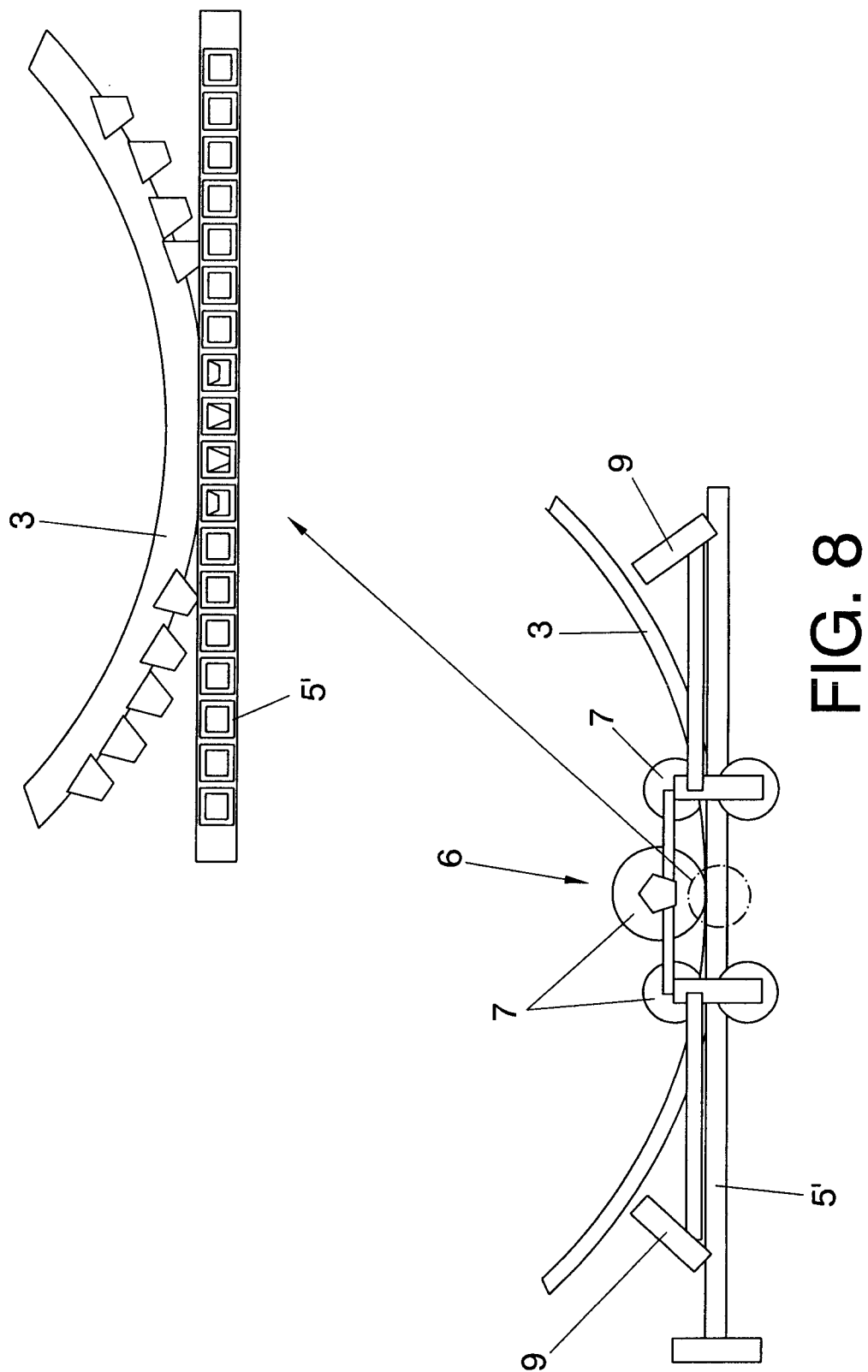


FIG. 6





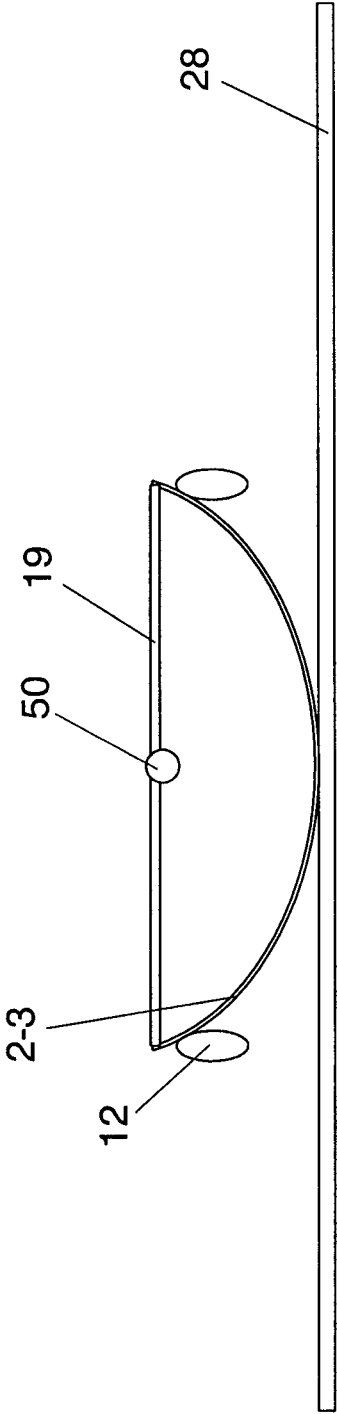


FIG. 9

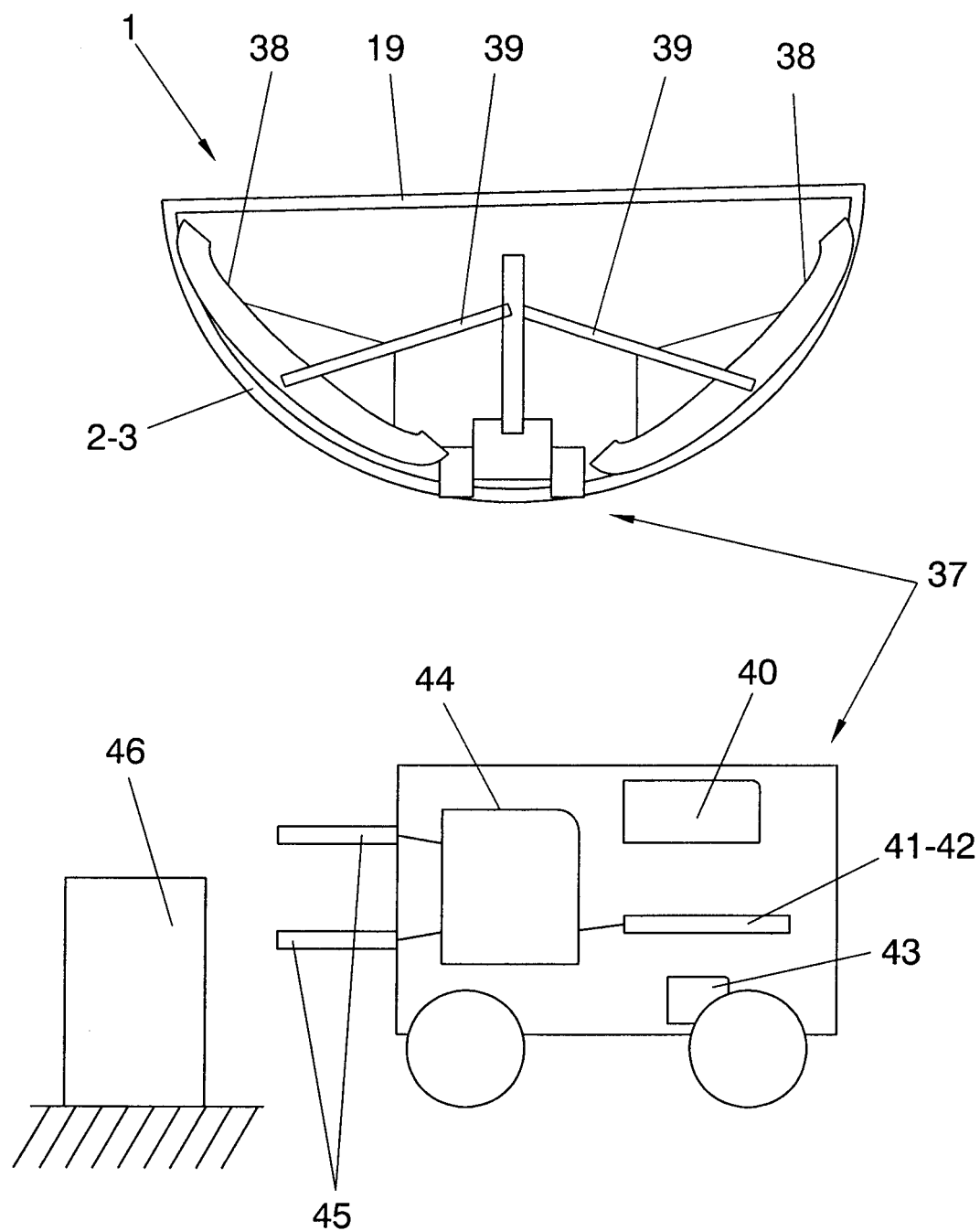


FIG. 10

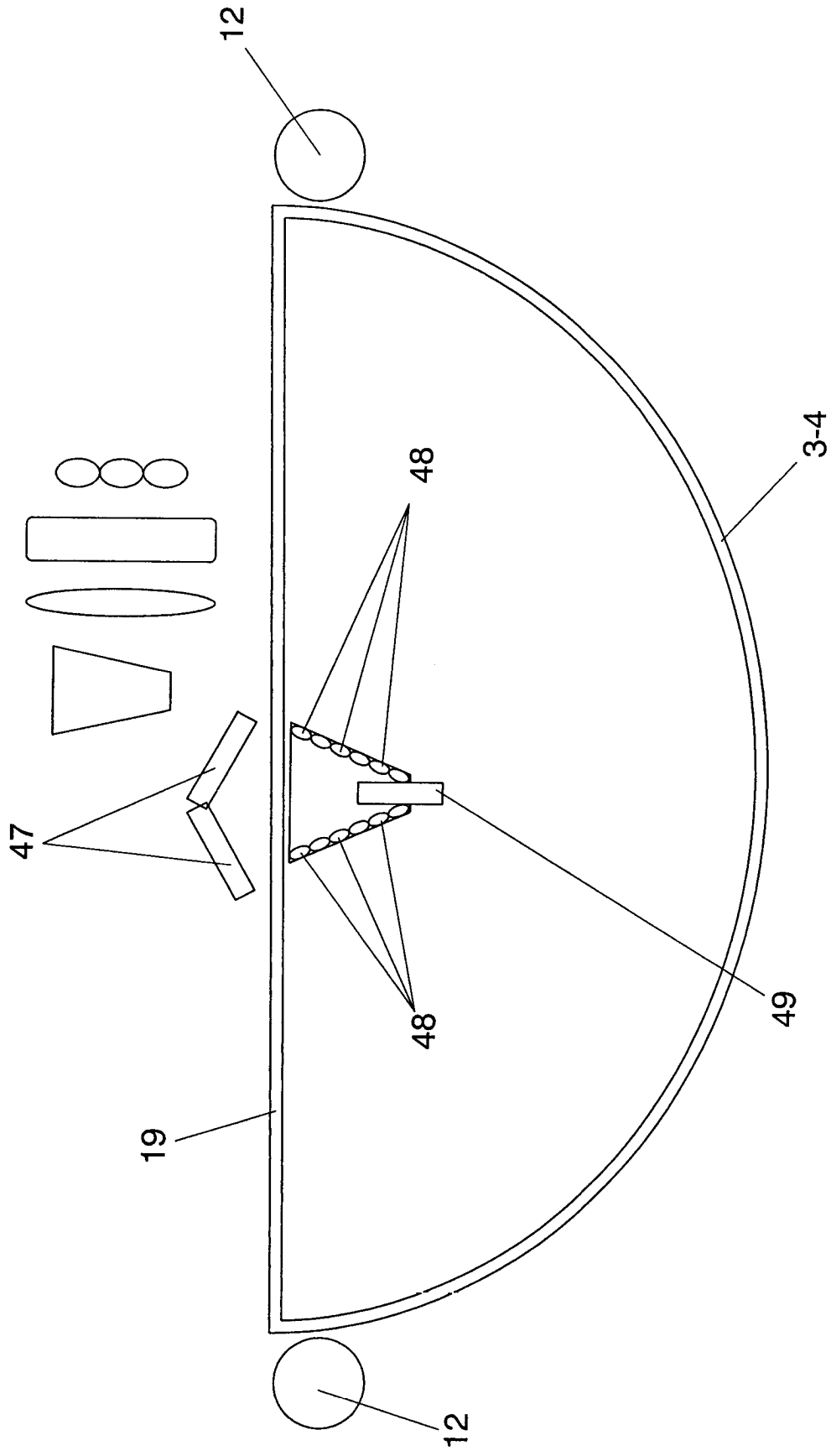


FIG. 11

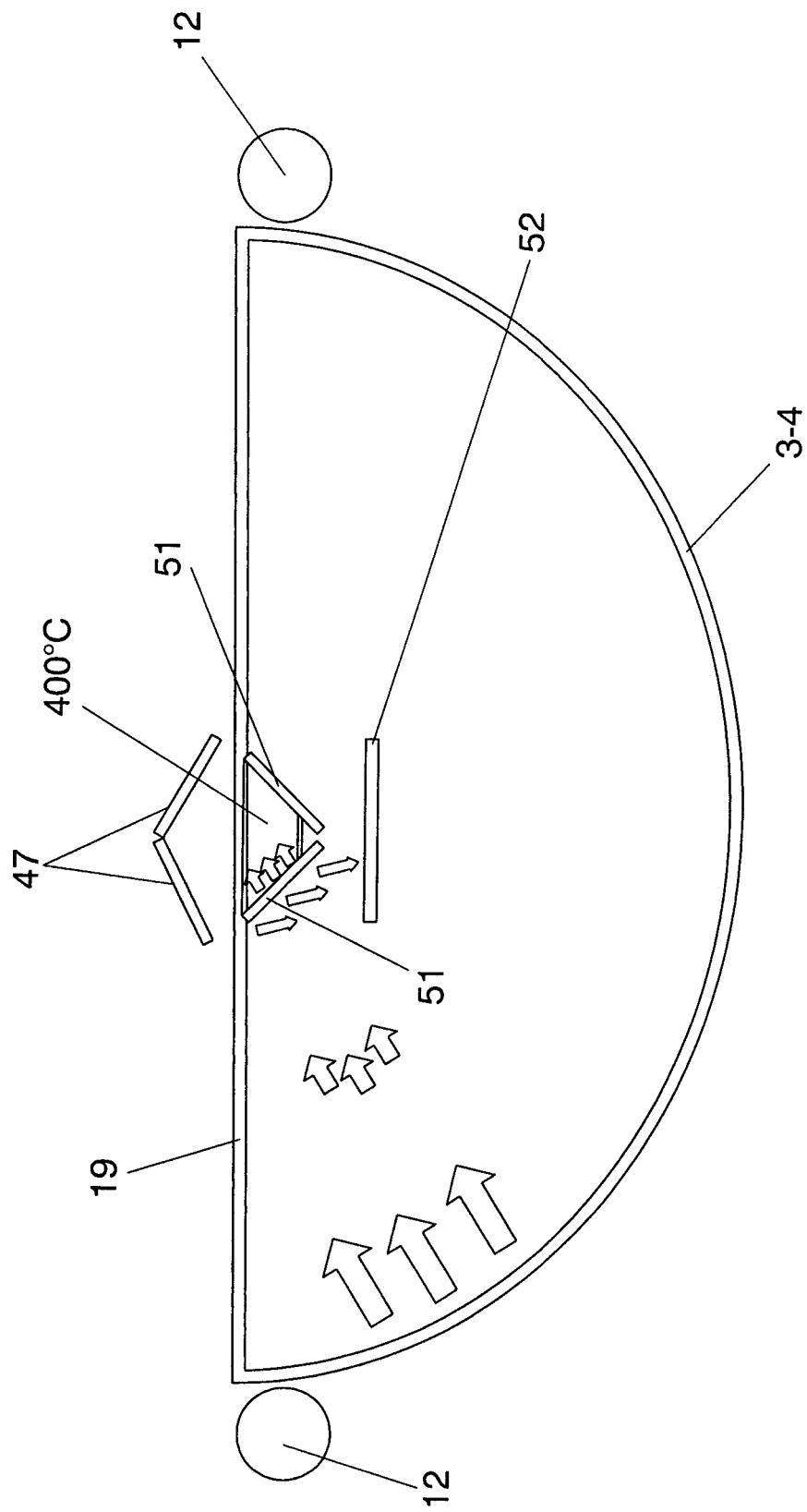


FIG. 12

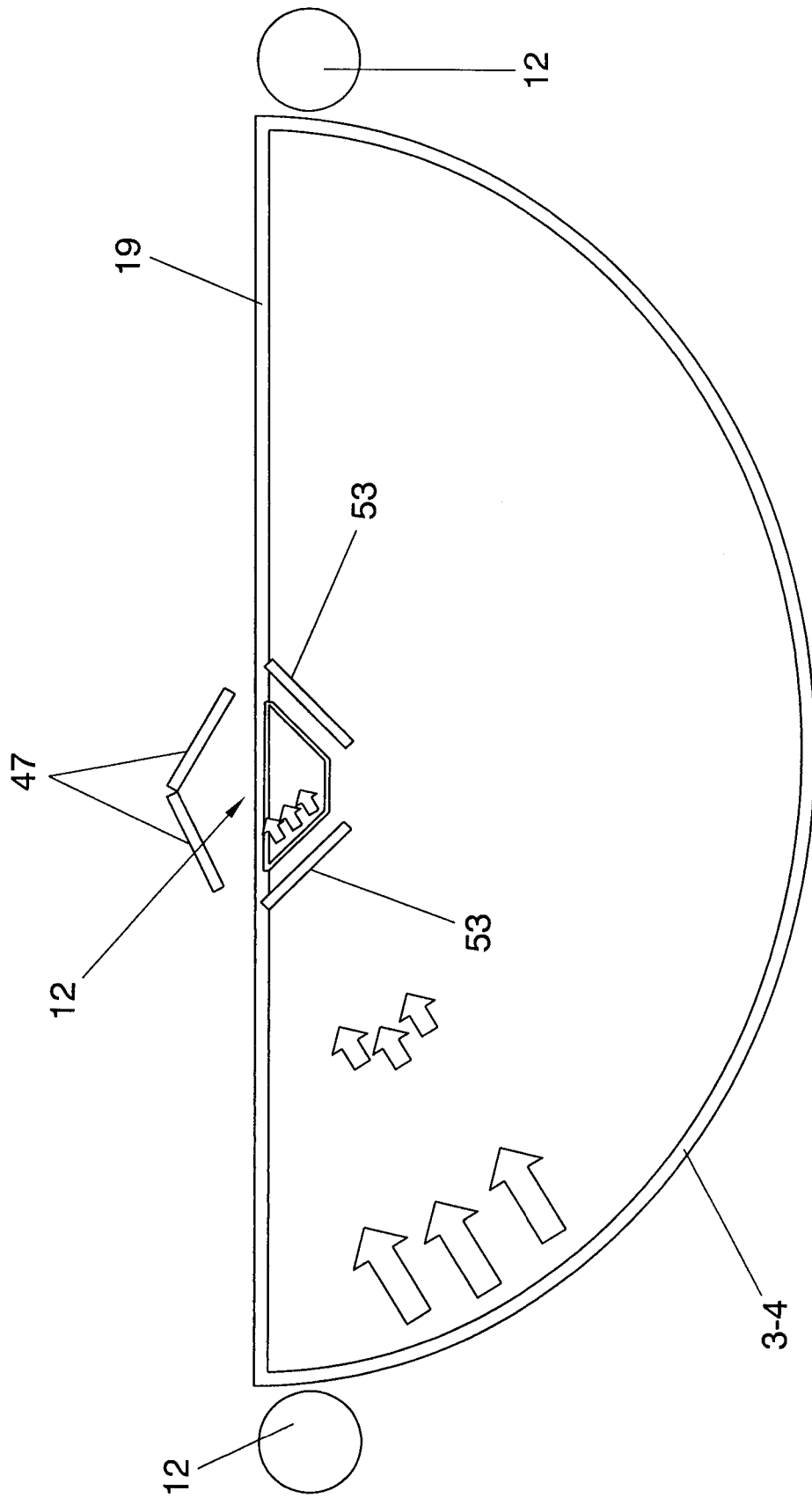


FIG. 13

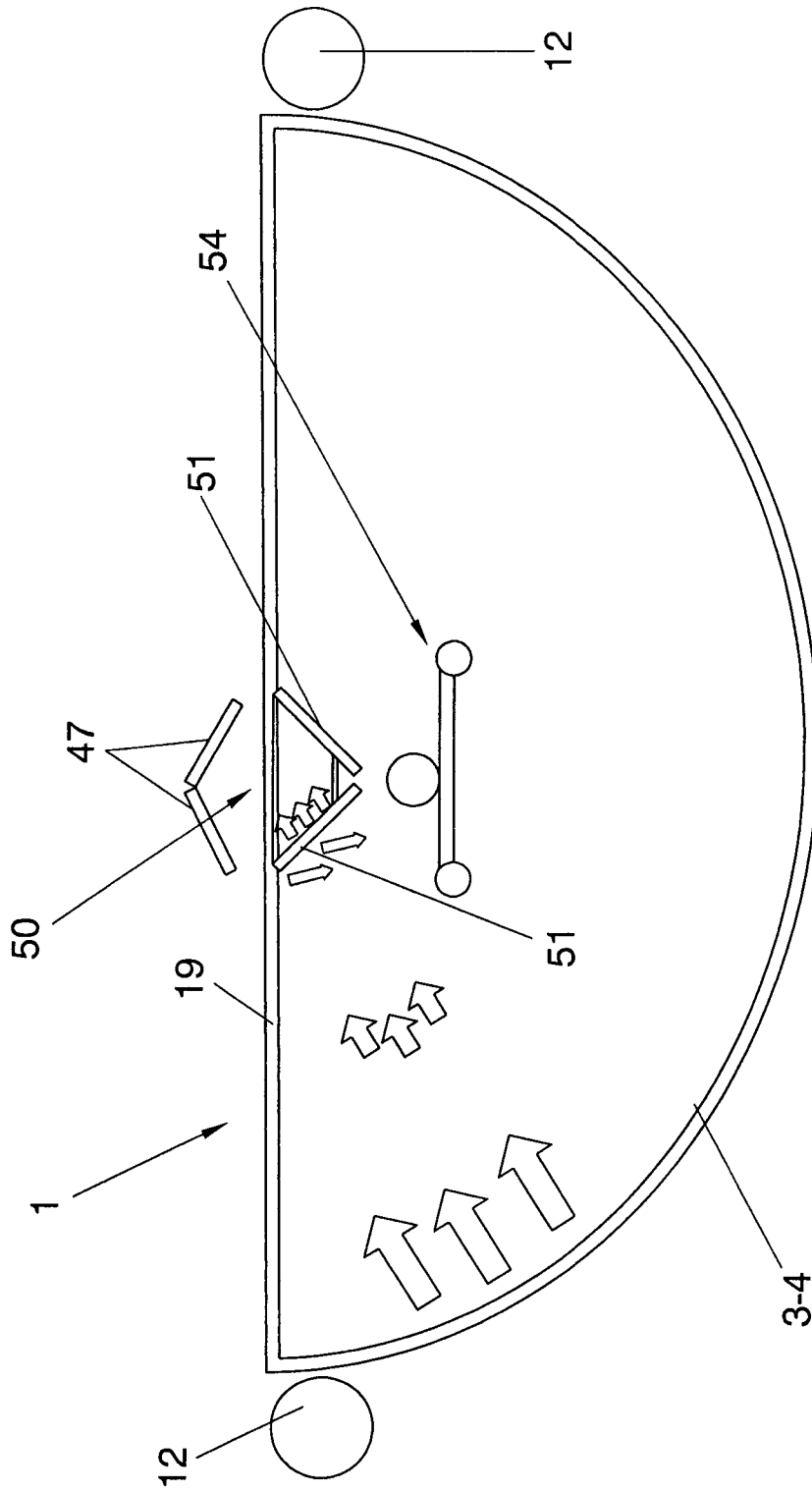


FIG. 14

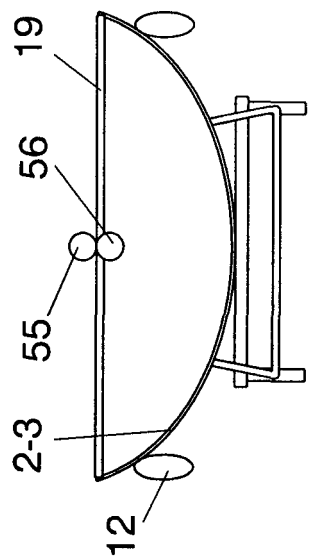


FIG. 15

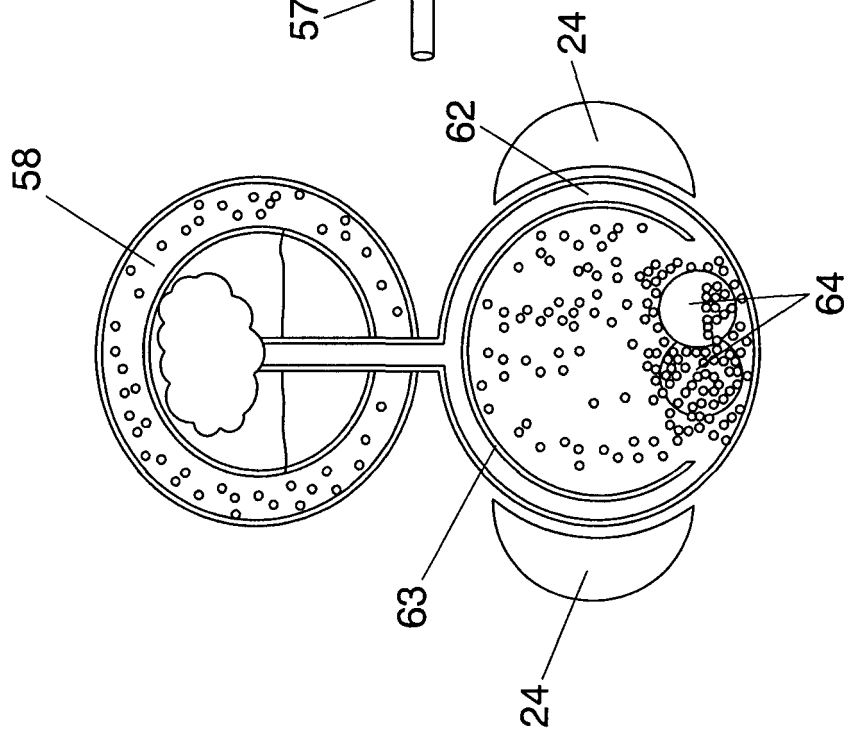
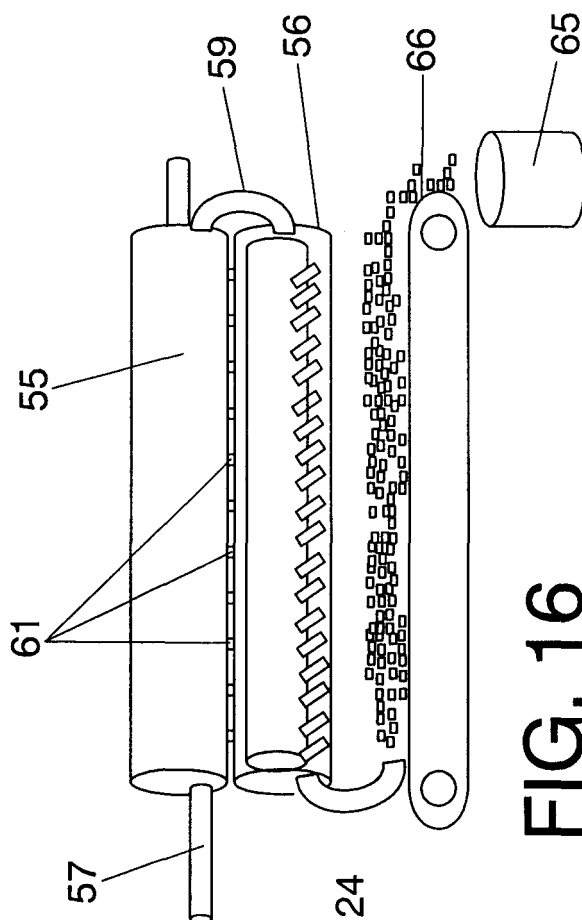


FIG. 16



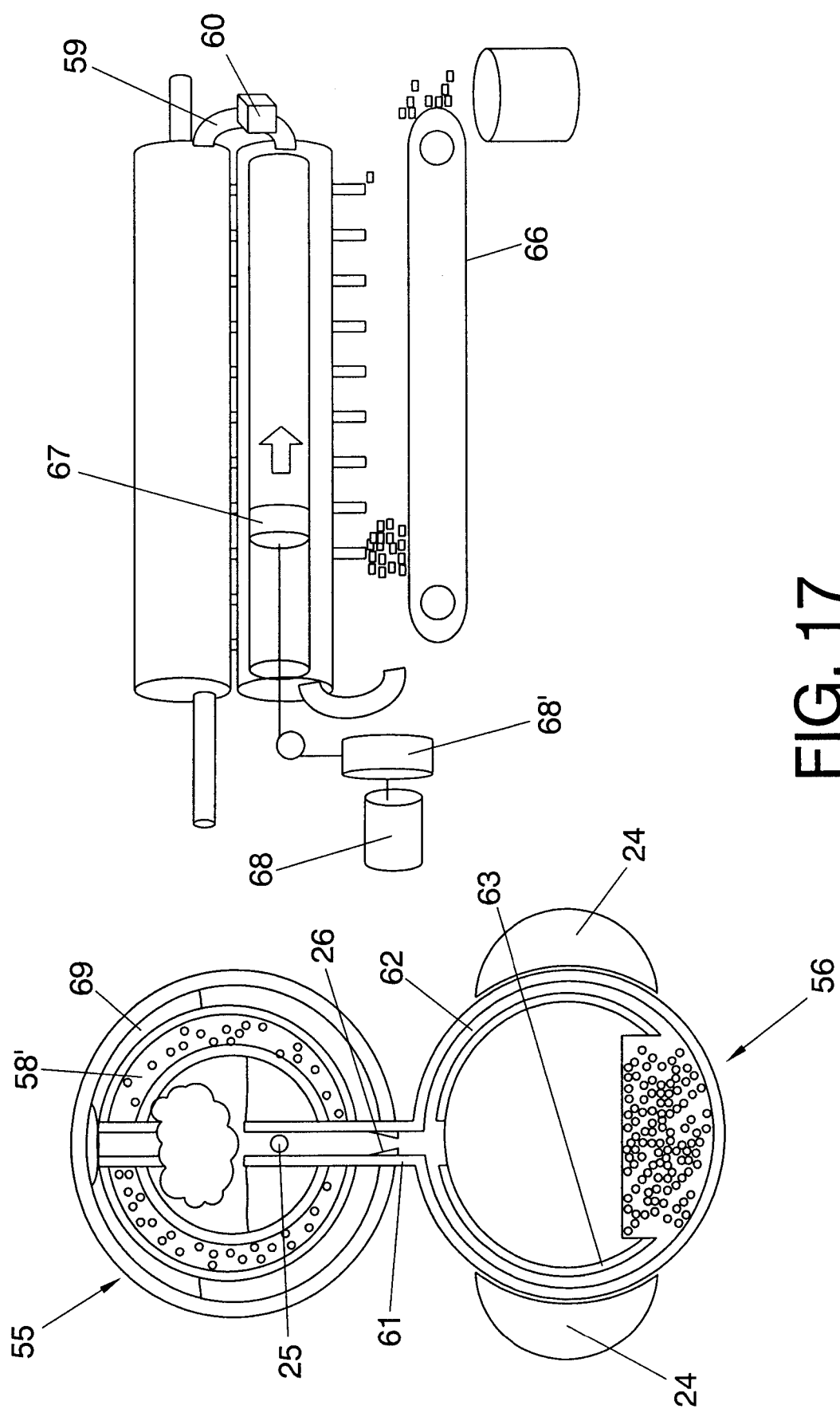


FIG. 17

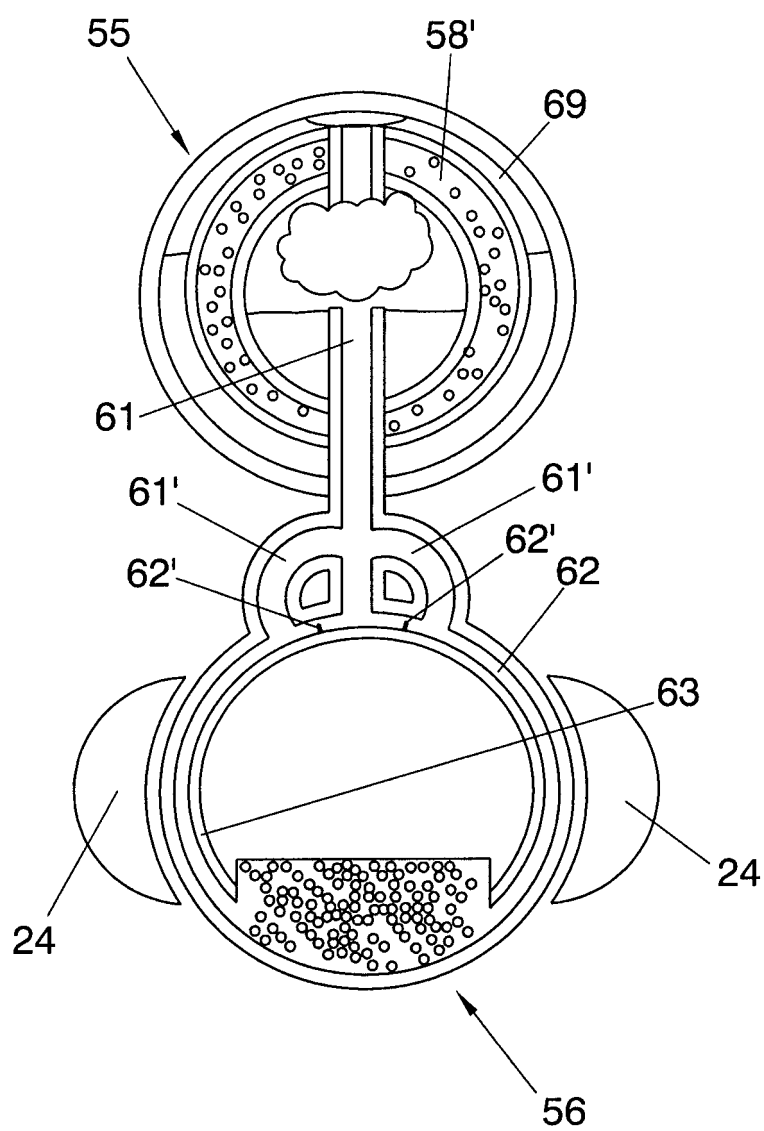
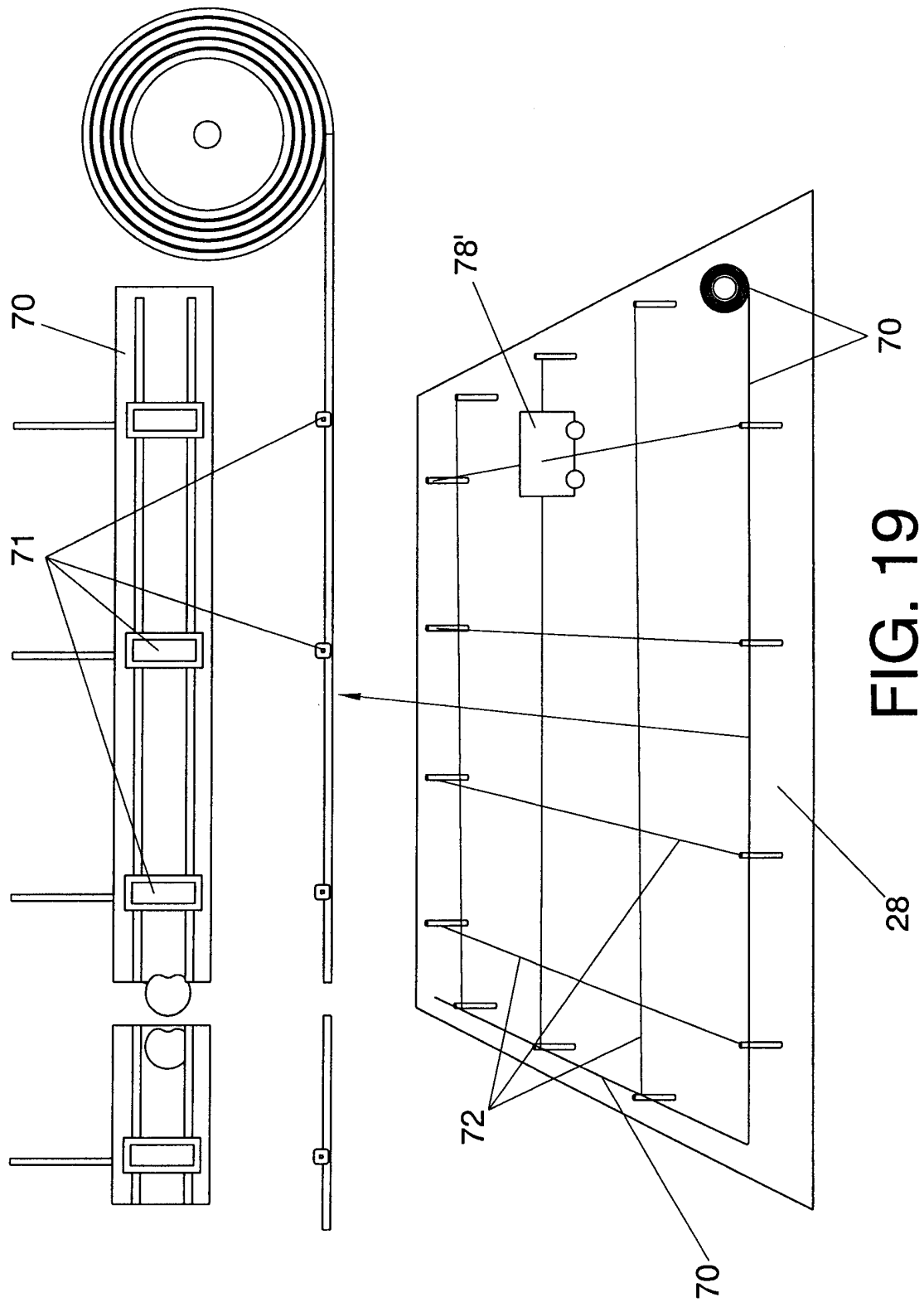


FIG. 18



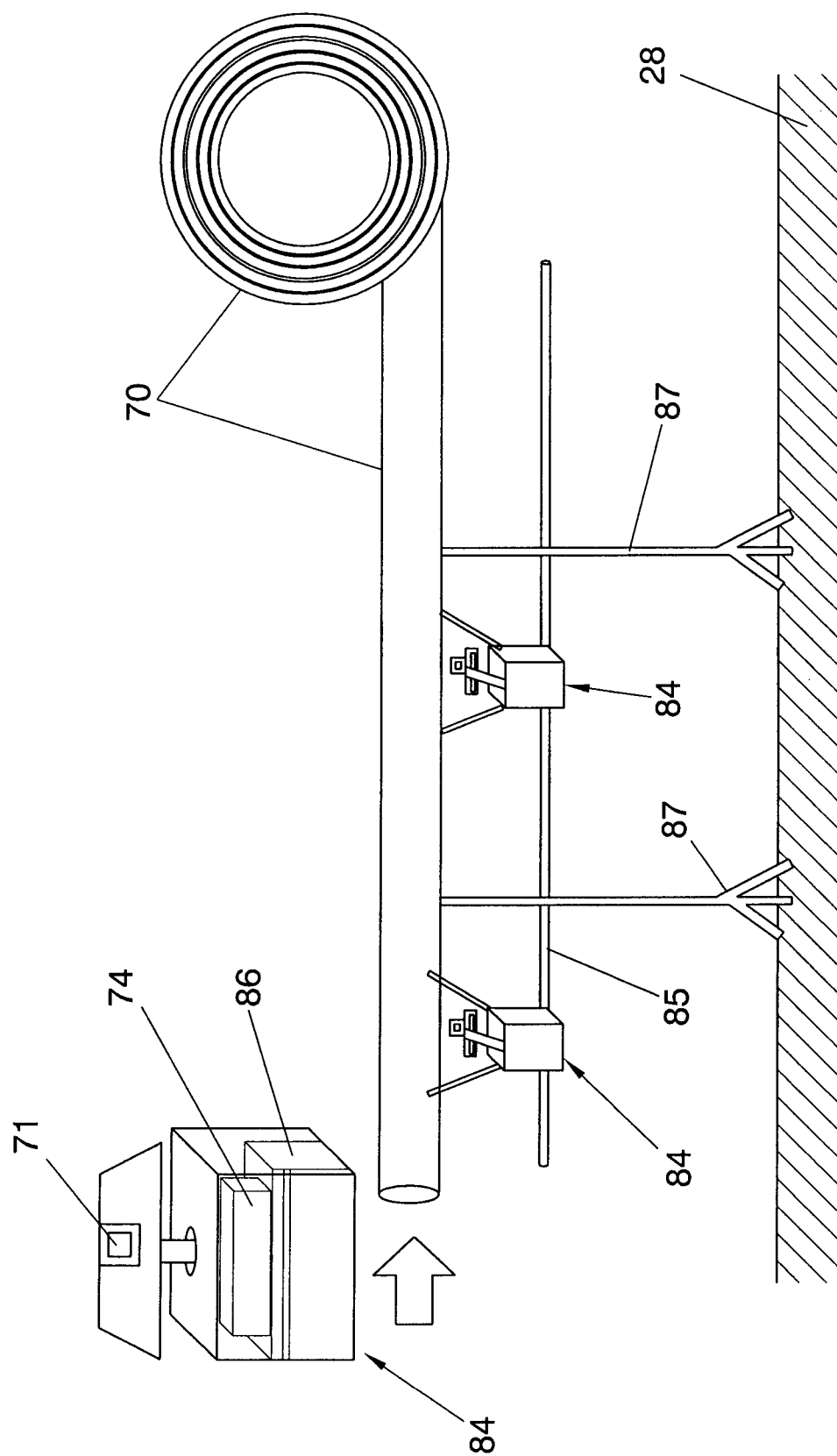


FIG. 20

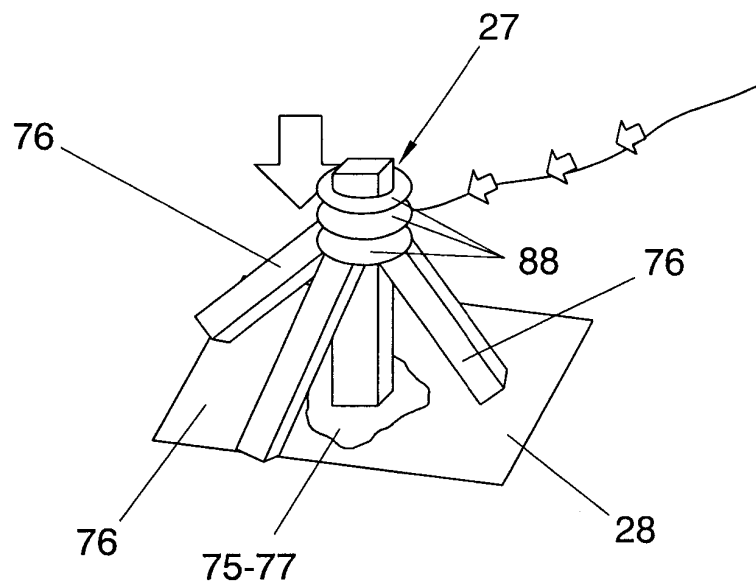


FIG. 21

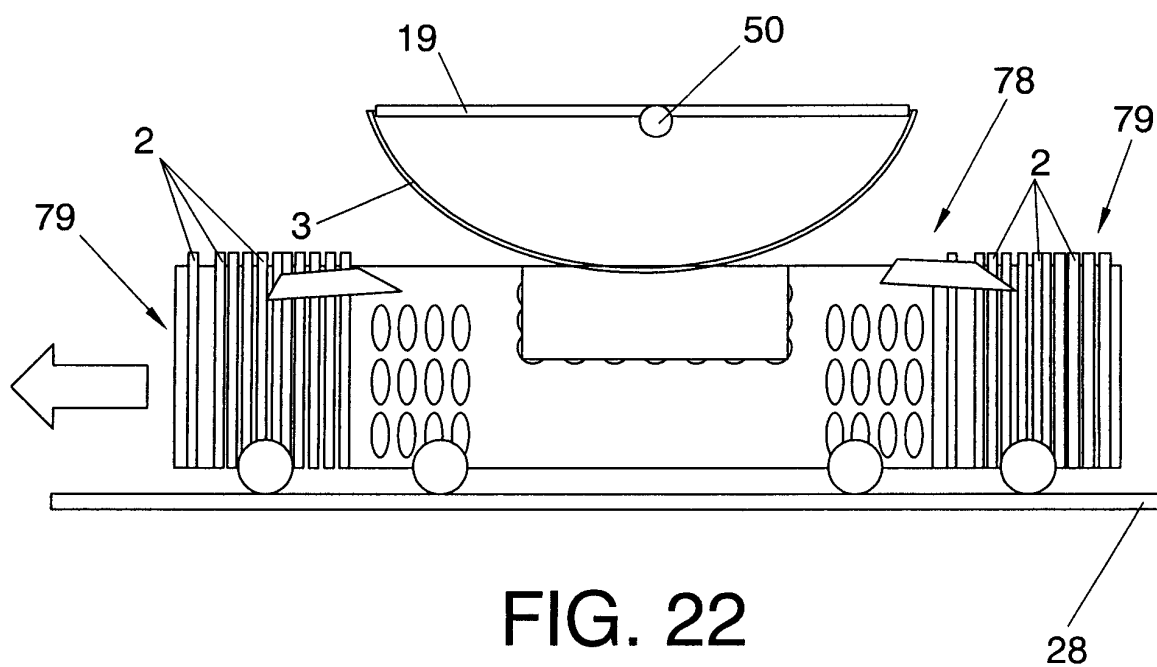


FIG. 22

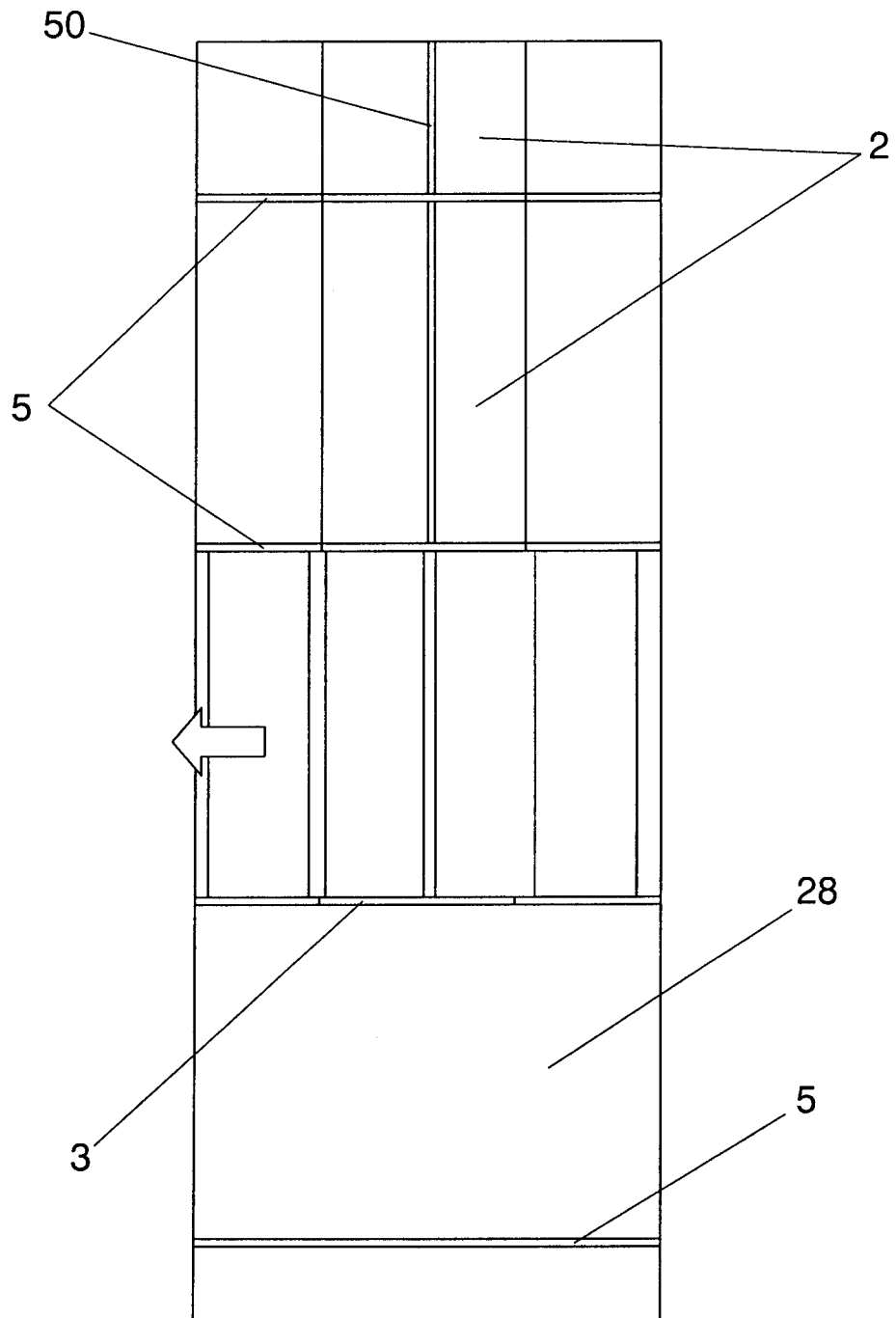
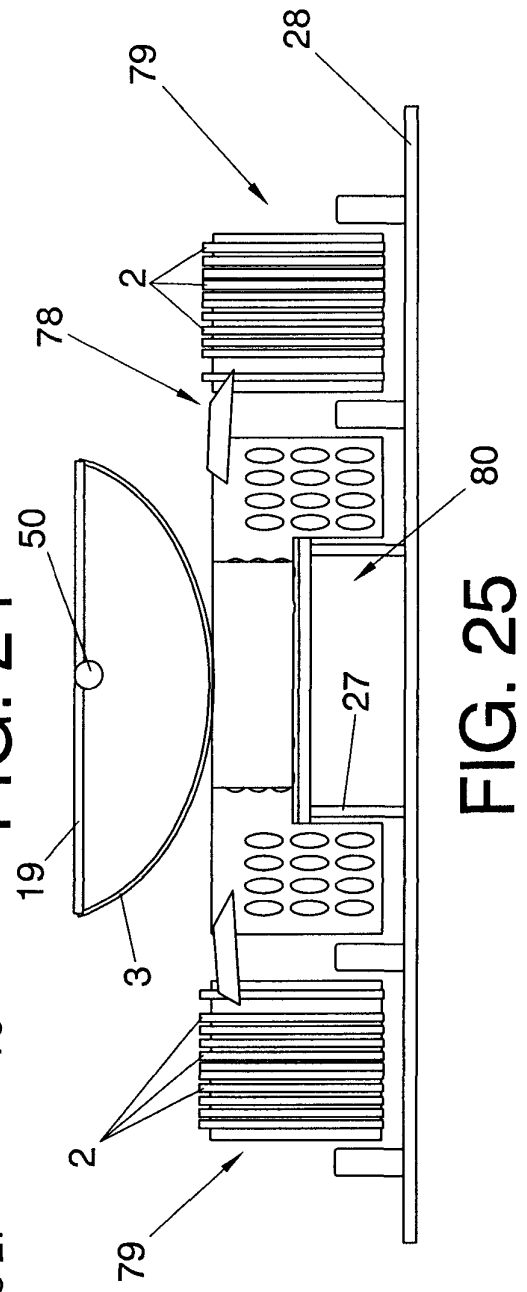
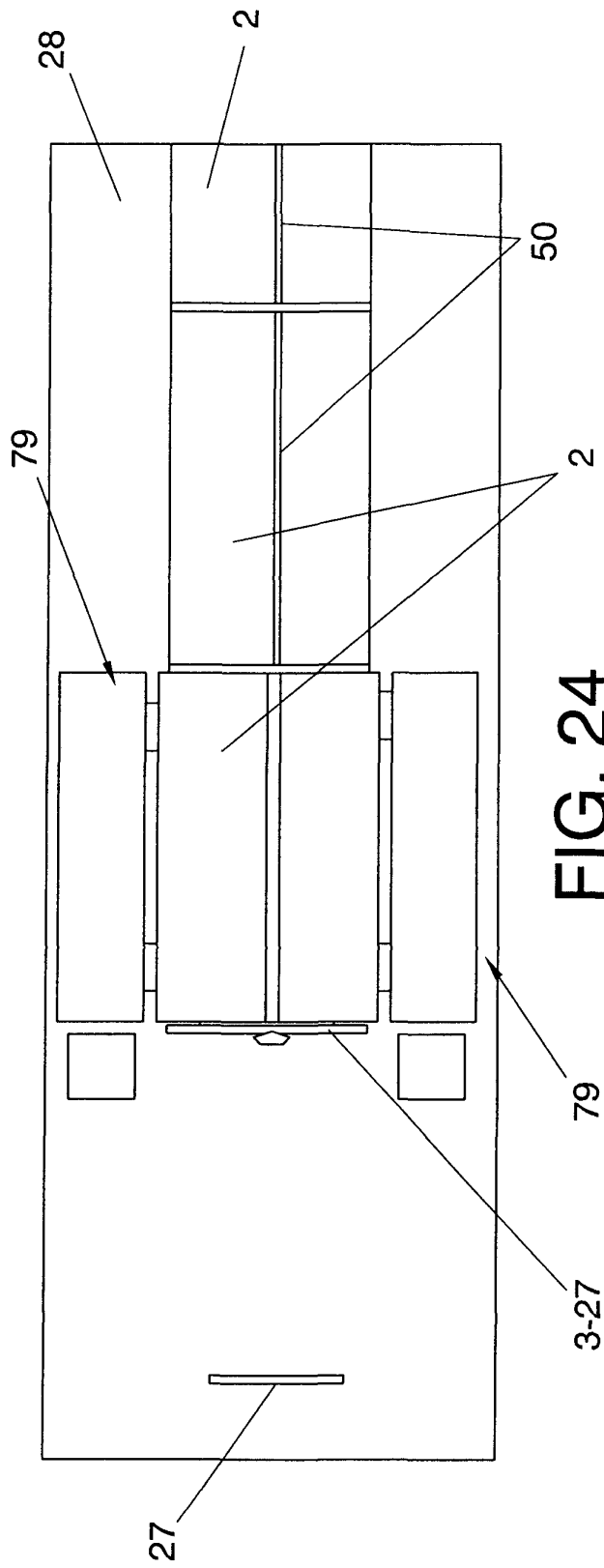


FIG. 23



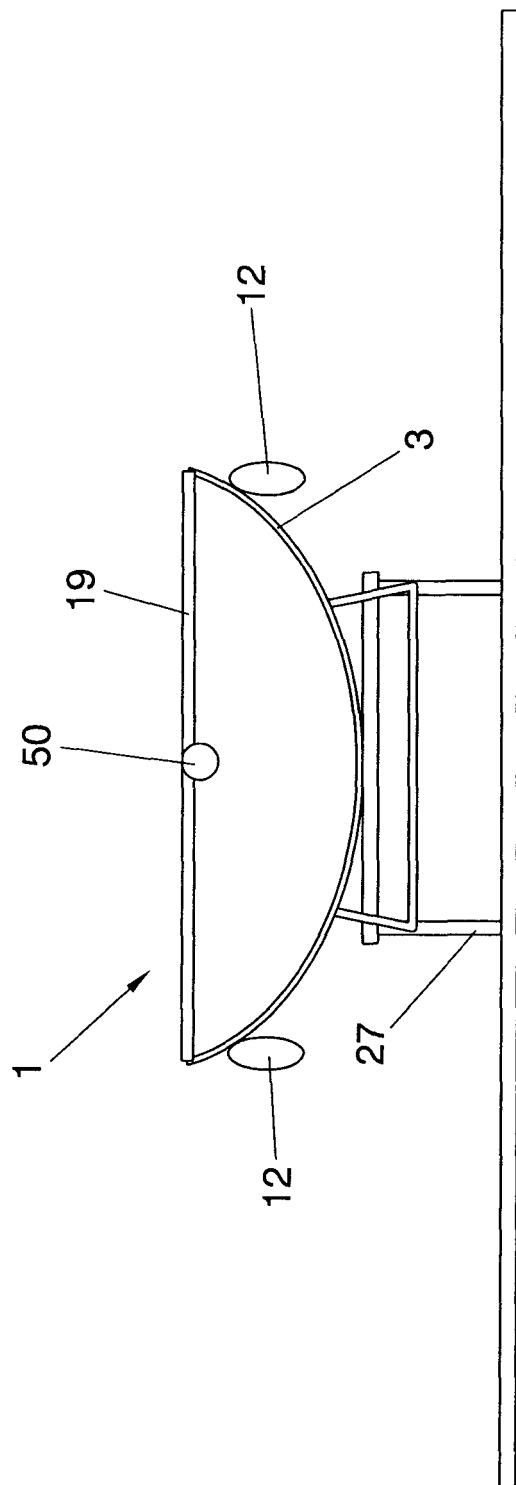
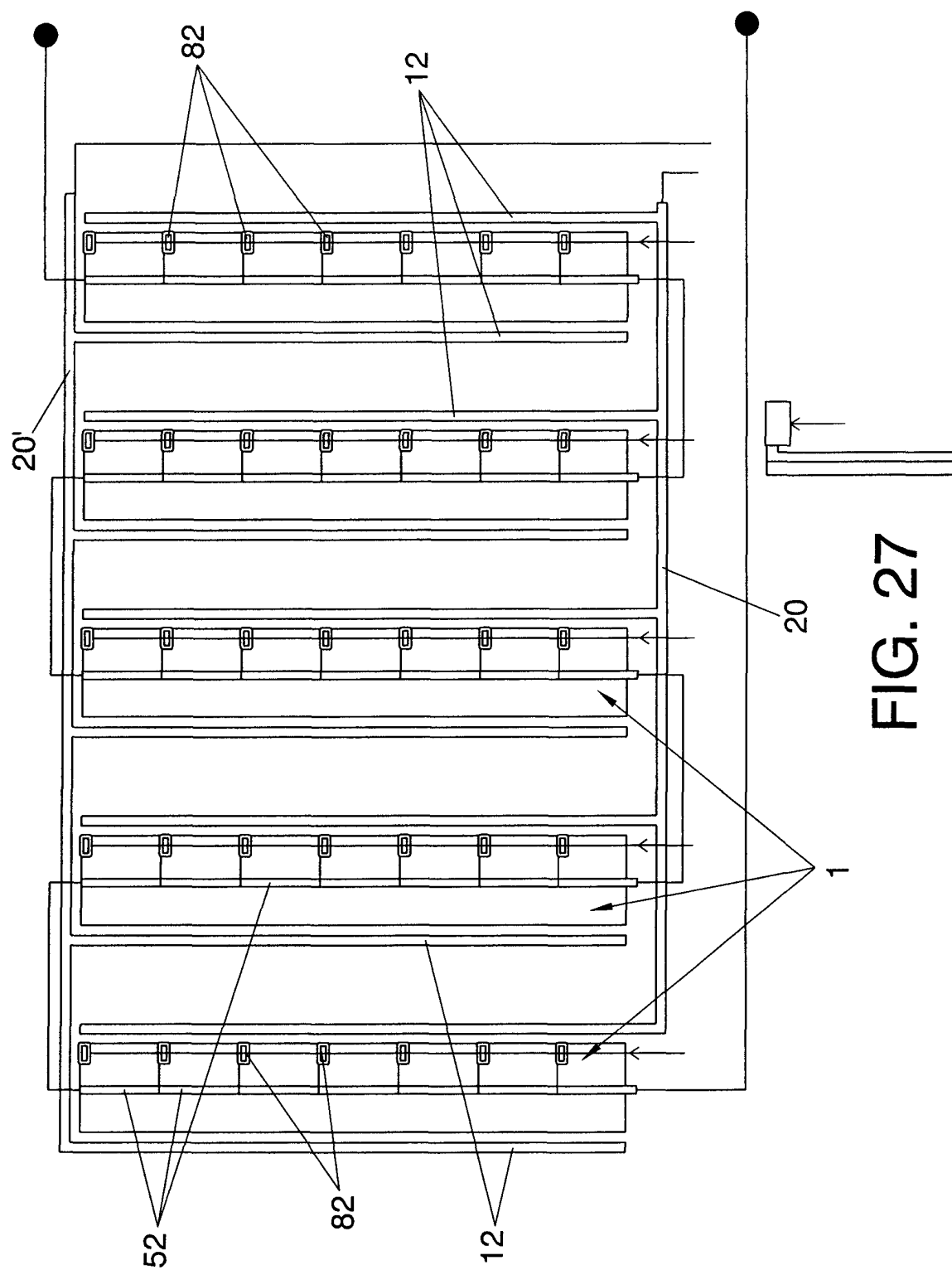
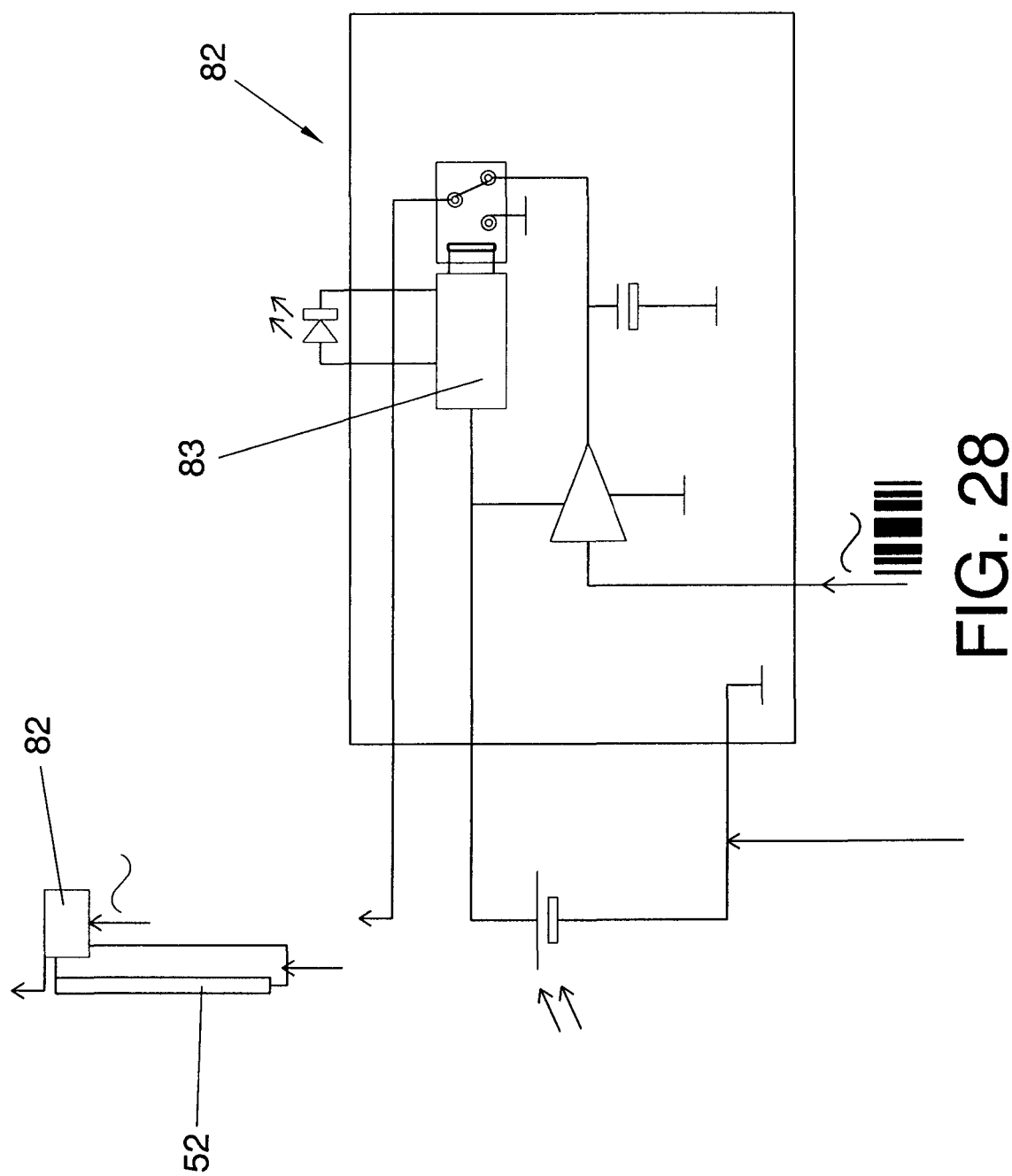


FIG. 26







OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200801950

②② Fecha de presentación de la solicitud: 30.06.2008

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **F24J2/14** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	CN 2527925 Y (KONG WEIMING) 25.12.2002, figuras & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; AN CN-02203497-U.	1, 9
A	US 4469938 A (COHEN ELI) 04.09.1984, columna 3, líneas 37-49; columna 4, líneas 29-42; figuras.	1
A	US 5333602 A (HUANG SHAO-KUANG) 02.08.1994, columna 1, líneas 18-29; figura 3.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
18.05.2011

Examinador
J. Merello Arvilla

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F24J

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 18.05.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-29	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-29	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	CN 2527925 Y (KONG WEIMING)	25.12.2002

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D01 presenta un acumulador solar paraboloide que cuenta con una serie de aberturas dispuestas con objeto de reducir la resistencia del sistema al viento. El acumulador solar divulgado en el documento D01 difiere profundamente del concentrador de energía solar propuesto en la solicitud patente principal P200701932 con las mejoras introducidas en la primera reivindicación de la solicitud de adición de patente P200801950 y si bien el documento D01 trata el mismo problema, lo resuelve de una manera diferente. Por otra parte no se considera obvio para un experto en la materia que partiera del documento D01 el concebir un concentrador de energía solar como el propuesto en la patente principal con las mejoras introducidas en la primera reivindicación de la solicitud P200801950. Por tanto la invención, de acuerdo con la primera reivindicación de la solicitud de patente de adición, por no encontrarse recogida en el estado de la técnica es nueva (Ley 11/1986, Art. 6.1.) y, por no resultar del mismo de una manera obvia para un experto en la materia, tiene actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1.). Por contar la primera reivindicación con novedad y actividad inventiva las reivindicaciones dependientes de la misma, es decir las reivindicaciones 2 a 28, presentan igualmente novedad (Ley 11/1986, Art. 6.1.) y actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1.).

La reivindicación 29 introduce unas mejoras al proceso de montaje reivindicado en la solicitud de patente principal que hace que dicho proceso de montaje resulte novedoso y no obvio para un experto en la materia por lo que la citada reivindicación 29 cuenta con novedad (Ley 11/1986, Art. 6.1.) y actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1.).