

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 157 179**

② Número de solicitud: 200000155

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>: F24J 2/12

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

⑫ Fecha de presentación: **26.01.2000**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **01.08.2001**

Fecha de concesión: **12.03.2002**

⑮ Fecha de anuncio de la concesión: **01.05.2002**

⑮ Fecha de publicación del folleto de patente: **01.05.2002**

⑦ Titular/es: **M. TORRES INGENIERÍA DE PROCESOS, S.L.**  
**Ctra. Estrecho-Lobosillo, Km. 2**  
**30320 Fuente Álamo, Murcia, ES**

⑦ Inventor/es: **Torres Martínez, Manuel y Vidal Albaladejo, Francisco**

⑦ Agente: **Buceta Facorro, Luis**

⑤ Título: **Colector solar parabólico.**

⑤ Resumen:

Colector solar parabólico, formado por un elemento parabólico (4) dispuesto en montaje orientable, mediante incorporación articulada y giratoria con respecto a una columna portante (7), frente al cual se sitúa un elemento (8) de menor diámetro, en el que se incorpora un medio de aprovechamiento energético, constituyéndose el elemento parabólico (4) por una composición de sectores radiales que incluyen un espejo frontal dispuesto sobre una placa de apoyo (12), los cuales sectores se disponen entre unos radios estructurales (14) respecto de los que se establece la sujeción de las placas (12) por apresado de sus bordes, en tanto que los espejos frontales se disponen fijados en correspondencia con las mencionadas placas (12).

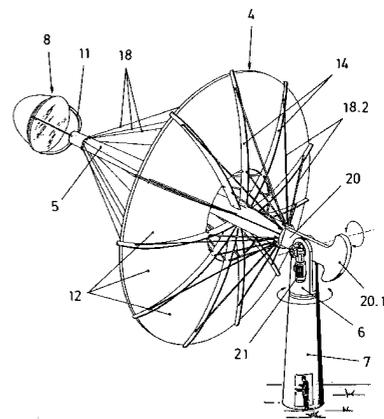


Fig.1

ES 2 157 179 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

## DESCRIPCION

Colector solar parabólico.

El desarrollo tecnológico, junto con otros factores, como la contaminación ambiental y el progresivo agotamiento de fuentes de energía tradicionales, como el carbón y el petróleo, ha llevado a estudiar el aprovechamiento de otras fuentes de energía naturales, como la eólica y la solar, que son limpias e inagotables.

El aprovechamiento de la energía solar consiste en captar las radiaciones solares, las cuales contienen diferentes tipos de radiación, entre las que cabe destacar la fotónica, que es transformable en electricidad, y la térmica, que es utilizable de diferentes formas.

Para el aprovechamiento de la energía solar con fines de producción de energía eléctrica, se utilizan paneles formados por células fotovoltaicas, los cuales se sitúan en lugares estratégicos, convenientemente orientados para recibir las radiaciones solares.

La capacidad de las células fotovoltaicas para generar energía eléctrica, depende de la intensidad de las radiaciones solares que reciban, por lo cual es importante el posicionamiento y la dimensión de la superficie captadora de las radiaciones solares, habida cuenta de que las células fotovoltaicas tienen un rendimiento práctico del 15%, es decir que de la energía solar captada sólo un 15% se transforma en energía eléctrica, mientras que el 85% restante es calor residual que se pierde.

El posicionamiento se ha resuelto mediante disposiciones de orientación cambiante, a base de sujeciones articuladas con medios actuantes de orientación; en tanto que la dimensión superficial captadora de las radiaciones solares, ha ido evolucionando progresivamente en función de desarrollos estructurales de soportes capaces de incorporar paneles cada vez mayores.

En este sentido se ha ido desarrollando progresivamente la instalación de, por ejemplo, paneles de 13 m<sup>2</sup> hasta paneles del orden de 100 m<sup>2</sup>, pasando por fases intermedias de paneles de 38 m<sup>2</sup>, 45 m<sup>2</sup>, ó 57 m<sup>2</sup>, entre otras.

Una última solución consiste en la disposición de colectores solares en forma de disco parabólico, formados por una composición superficial de espejos, mediante los cuales se recogen las radiaciones solares y se reflejan de manera concentrada sobre un panel mucho menor formado por las células fotovoltaicas.

Con esta solución se resuelve un problema importante, ya que las células fotovoltaicas son de muy elevado costo, utilizándose como superficie captadora de las radiaciones solares un colector formado por espejos, cuyo costo es mucho menor, para proyectar las radiaciones solares en forma concentrada sobre un panel fotovoltaico de reducida dimensión, en el cual se aprovecha toda la intensidad de las radiaciones solares captadas por el colector de gran tamaño.

En sus realizaciones conocidas, los mencionados colectores parabólicos son estructuralmente MUY complejos, ya que la superficie captadora de las radiaciones solares es de una composición cuadrícula, incluyendo en cada cuadrícula un es-

pejo, lo cual supone un montaje de construcción altamente laborioso y además con la necesidad de orientar individualmente cada espejo para su reflexión hacia el panel fotovoltaico.

Por otra parte, las células fotovoltaicas, que se componen de placas de silicio y semiconductores, bajan su rendimiento con el aumento de la temperatura, de manera que en torno a los 70°C es la máxima temperatura hasta la que resulta un rendimiento aceptable de las mencionadas células fotovoltaicas, siendo necesario disipar el calor para que no se sobrepase dicha temperatura por la intensidad concentrada de las radiaciones solares que se proyecta sobre el panel fotovoltaico de aplicación.

En función de todos los aspectos mencionados, de acuerdo con la presente invención se propone un colector solar parabólico realizado conforme unas características constructivas que le hacen especialmente ventajoso para la función captadora de las radiaciones solares y su proyección concentrada sobre un elemento de poca dimensión, en el cual se incorpora un medio de aprovechamiento energético, para producir electricidad o con fines térmicos.

Este colector solar objeto de la invención se constituye por un elemento parabólico formado por composición mediante sectores casi planos, los cuales se incorporan respecto de un armazón que comprende un conjunto de radios estructurales, entre los cuales se incluyen los sectores formados por un espejo frontal y una placa soporte posterior, estableciéndose la sujeción del conjunto, por medio de los radios estructurales, sobre un eje central portador, el cual se articula en juego de basculación respecto de un soporte giratorio dispuesto en el extremo de una columna portante, mientras que a una cierta distancia enfrente del elemento parabólico se sitúa el elemento incorporador del medio de aprovechamiento energético, el cual se sujeta sobre el mismo eje central o por medio de brazos periféricos sobre el propio elemento parabólico.

Se obtiene así un conjunto capaz de captar en un área de gran dimensión las radiaciones solares, las cuales se proyectan concentradamente sobre el medio de aprovechamiento energético, en el que la intensidad de dichas radiaciones resulta multiplicada.

Los sectores del elemento parabólico son prácticamente planos en sentido transversal y con una pequeña curvatura en el sentido longitudinal correspondiente con la dirección radial del elemento parabólico, de manera que la concentración de las radiaciones en su proyección hacia el medio de aprovechamiento energético sólo se produce en el sentido radial, mientras que en el sentido transversal las proyecciones desde los distintos sectores del elemento parabólico se solapan sobre el medio de aprovechamiento energético, consiguiéndose así una multiplicación de la intensidad de las radiaciones en un número de veces que depende de la disposición.

Por ejemplo, con un elemento parabólico de 15 metros de diámetro y un elemento portador del medio de aprovechamiento energético, de unos tres metros de diámetro, se utiliza una gran superficie captadora de las radiaciones solares, con

una multiplicación de la intensidad de las mismas en unas cincuenta veces en su proyección sobre el medio de aprovechamiento energético.

Los radios estructurales del elemento parabólico se forman por dos pletinas enfrentadas, entre las cuales se sujetan por apresado de sus bordes las placas posteriores de los sectores del elemento parabólico, en tanto que los cristales frontales de dichos sectores se sujetan mediante un perfil en "T" cuya rama central se apresa a su vez entre las pletinas de los radios estructurales correspondientes.

Dichas pletinas componentes de los radios estructurales pueden también determinar un conjunto monopieza en forma de "U", con o sin los bordes vueltos hacia afuera; mientras que en su caso los espejos pueden también fijarse por pegado sobre las correspondientes placas de apoyo, sin necesidad del perfil en "T" para la sujeción.

Los espejos de los sectores del elemento parabólico se construyen por su parte con un cristal muy transparente y de muy reducido grosor (de unos dos milímetros), realizándose dichos espejos planos, lo que permite una fácil aplicación de la capa especular; mientras que en la disposición del montaje dichos espejos se adaptan por gravedad, merced a sus dimensiones, a la curvatura del elemento parabólico, resultando muy fácil el montaje y sin tener que orientar particularmente cada espejo, ya que estos quedan debidamente orientados al adaptarse por flexión sobre el armazón del elemento parabólico.

Se obtiene así también una estructura del elemento parabólico, muy económica y ligera, que permite la utilización de elementos parabólicos de grandes dimensiones sobre estructuras de soporte normales.

Los radios estructurales del elemento parabólico, así como las placas de apoyo de los espejos y el eje central, pueden ser de cualquier material con la resistencia adecuada para la función de cada uno de esos elementos, pero según una realización preferente se prevé todo el conjunto del mismo material, por ejemplo fibra de vidrio o composite, con lo que el coeficiente de dilatación es uniforme en todo el conjunto, evitándose tensiones deformantes que podrían causar la rotura de los espejos.

El colector solar puede ser utilizado en la práctica para producir electricidad, disponiendo un panel de células fotovoltaicas como medio receptor de la proyección concentrada de las radiaciones solares desde el elemento parabólico, o con fines térmicos, disponiéndose un medio de aprovechamiento del calor como receptor de dicha proyección concentrada de las radiaciones solares desde el elemento parabólico.

En el caso de aplicación de la radiación solar concentrada sobre un panel de células fotovoltaicas, se prevé la incorporación de un sistema refrigerador, con el fin de eliminar el calor que adquiere el panel de las células fotovoltaicas por la intensidad de las radiaciones solares, para que en dicho panel la temperatura no sobrepase el límite de rendimiento aceptable de las células fotovoltaicas, que se halla entre los 60 ó 70°C.

Para ello es utilizable un sistema de refrige-

ración por aire, mediante aletas disipadoras y un flujo de aire forzado, o bien un sistema de refrigeración por agua, mediante un circuito de circulación de agua y un radiador de disipación del calor, pudiendo establecerse en este segundo caso el circuito del agua en conexión con una red de agua caliente sanitaria, obteniéndose así un doble aprovechamiento de las radiaciones solares, para producir electricidad y como medio de generación térmica, en unas condiciones favorecedoras del rendimiento.

Este colector solar objeto de la invención resulta por lo tanto de unas características muy ventajosas, adquiriendo vida propia de por sí y carácter preferente respecto de los medios que actualmente existen para el aprovechamiento de la energía solar.

La figura 1 muestra una perspectiva vista por la parte posterior de un colector solar según la invención.

La figura 2 es una perspectiva vista por delante del mismo colector solar de la figura anterior.

La figura 3 es un detalle en perspectiva de la disposición del montaje entre dos sectores del elemento parabólico del colector solar.

La figura 4 es una vista desde la parte superior del conjunto de la figura anterior.

La figura 5 es una perspectiva de la disposición del espejo de un sector del elemento parabólico respecto de la correspondiente placa de soporte.

La figura 6 es una perspectiva explosionada de la disposición del montaje de un espejo en fijación por pegado sobre la correspondiente placa de apoyo.

La figura 7 es una perspectiva como la anterior con el espejo aproximado a la placa de apoyo para realizarse el curvado de fijación.

La figura 8 es una perspectiva explosionada de la disposición del montaje de un sector del elemento parabólico, con sujeción mediante un perfil en "T" y en relación respecto de un radio estructural formado por dos pletinas independientes.

La figura 9 es una perspectiva de la disposición montada del sector anterior.

La figura 10 es un detalle en vista frontal seccionada del montaje de dos sectores adyacentes del elemento parabólico en relación con un radio estructural en forma de "U" y los espejos fijados por pegado sobre las respectivas placas de apoyo.

La figura 11 es una perspectiva explosionada de la disposición del montaje de un sector del elemento parabólico según la disposición de la figura anterior.

La figura 12 es una vista en sección del elemento receptor de la radiación concentrada, según un ejemplo de realización con un panel de células fotovoltaicas y refrigeración por aire.

La figura 13 es una perspectiva explosionada del elemento receptor de la radiación concentrada, según la realización de la figura anterior.

La figura 14 es una vista en sección del elemento receptor de la radiación concentrada, según un ejemplo de realización con un panel de células fotovoltaicas y refrigeración por agua.

La figura 15 es una vista en sección del elemento receptor de la radiación concentrada, según un ejemplo de realización con un panel de células fotovoltaicas y disposición para el aprovechamiento del calor residual de dicha placa.

La figura 16 es una vista en sección del elemento receptor de la radiación concentrada, según un ejemplo de realización para funciones térmicas.

La figura 17 es un detalle del amarre de los tirantes de sujeción del elemento parabólico sobre un radio estructural de éste.

La figura 18 es un detalle del amarre de un tirante de sujeción del elemento parabólico, respecto del soporte correspondiente sobre el eje central.

La figura 19 es una vista lateral del colector solar orientado horizontalmente, con representación a trazo y punto de la proyección solar incidente sobre él.

La figura 20 es una vista similar a la anterior, con el colector solar orientado oblicuamente hacia arriba.

La figura 21 es una vista lateral del colector solar dispuesto en verticalidad hacia arriba.

La figura 22 es una vista lateral del colector solar dispuesto en inclinación hacia abajo.

La figura 23 es una perspectiva vista por la parte posterior del colector solar, según otro ejemplo de realización.

La figura 24 es un detalle en perspectiva del extremo posterior del eje central del colector solar y la disposición del amarre sobre él de un radio estructural del elemento parabólico, según la realización de la figura anterior.

La figura 25 es un detalle en vista lateral de la disposición del montaje basculante del eje central del colector sobre la columna portante, según dicha realización de la figura 23.

La figura 26 es una perspectiva del eje central del colector solar según una realización para el montaje con sujeción del elemento receptor de la radiación concentrada sobre dicho eje central.

La figura 27 es una perspectiva del eje central del colector solar según una realización para el montaje con sujeción del elemento receptor de la radiación concentrada sobre el elemento parabólico mediante brazos periféricos.

La figura 28 es una perspectiva vista por delante del colector solar con sujeción entre el elemento parabólico y el eje central mediante

tirantes unidos a la periferia del elemento parabólico.

La figura 29 es una vista lateral del colector solar según la realización de la figura 23 y con sujeción entre el elemento parabólico y el eje central mediante tirantes unidos en la proximidad de la zona media sobre el elemento parabólico.

La figura 30 es una vista lateral del colector solar según la realización de la figura 23 y con sujeción entre el elemento parabólico y el eje central mediante tirantes como los de la figura 28 y como los de la figura 29.

La figura 31 es una perspectiva vista por delante del colector solar según una realización del montaje con sujeción del elemento receptor de la radiación concentrada sobre el elemento parabólico mediante brazos periféricos.

Las figuras 32 y 33 son sendas correspondientes vistas frontal y lateral del colector solar según la realización de la figura 31, con aplicación de la proyección de la radiación solar concentrada sobre un panel de células fotovoltaicas.

Las figuras 34 y 35 son sendas correspondientes vistas frontal y lateral del colector solar según la realización de la figura 31, con aplicación de la proyección de la radiación solar concentrada para el funcionamiento de un motor térmico.

El objeto de la invención se refiere a un colector destinado para la captación de radiaciones solares (1) y su proyección concentrada sobre un medio de aplicación tal como un panel de células fotovoltaicas (2), un motor térmico (3), o cualquier otro sistema de aprovechamiento energético.

Dicho colector se constituye por un elemento parabólico (4), en disposición de montaje respecto de un eje central (5) que se incorpora en articulación sobre un soporte (6) dispuesto de manera giratoria en la cumbre de una columna portante (7).

En enfrentamiento axial a una cierta distancia respecto del elemento parabólico (4) se dispone un elemento (8) de menor diámetro, destinado para incorporar el medio de aplicación correspondiente; pudiendo establecerse dicho elemento (8) en sujeción sobre el mismo eje central (5), como en las figuras 1 y 2, o bien mediante sujeción con respecto al propio elemento parabólico (4) por medio de unos brazos periféricos (9), como en la figura 31.

El eje central (5) puede en función de ello ser largo, según la realización de la figura 26, disponiendo de enganches (10) en su extremo para el amarre de sujeción del elemento (8) por medio de oportunos soportes (11); o bien de una longitud reducida, según la realización de la figura 27, cuando la sujeción del elemento (8) se establece mediante brazos periféricos (9).

El elemento parabólico (4) se compone por una asociación de sectores, cada uno de los cuales comprende una placa posterior (12), sobre la cual se dispone por delante un espejo (13), como muestra la figura 5, estableciéndose la unión de las

placas (12) de los sectores adyacentes por apresado entre sendas pletinas (14) que determinan un radio estructural de montaje entre los sectores componentes del elemento parabólico (4); en tanto que los espejos (13) se sujetan por solapado mediante un perfil (15) en forma de "T", cuya rama central se apresa asimismo entre las pletinas (14) del radio estructural correspondiente, como se observa en las figuras 3 y 4.

Las pletinas (14) se forman mediante recorte por láser y mecanizado posterior, definiendo de un modo exacto y estable la curvatura radial del elemento parabólico (4).

Los espejos (13) se construyen por su parte con un cristal muy transparente y de poco grosor (unos dos milímetros), realizándose planos, de manera que en el montaje dichos espejos (13) se adaptan por gravedad a la curvatura radial del elemento parabólico (4), quedando sin más, por la incorporación en el montaje adecuadamente orientados con relación al elemento (8).

Según la realización de montaje indicada, el conjunto de cada sector del elemento parabólico (4) es incorporable en sujeción por apresado de los bordes laterales doblados de la placa soporte (12) entre las pletinas (14) de los correspondientes radios estructurales, estableciéndose la sujeción del espejo (13) frontal mediante un perfil en "T" (15) que se apresa también entre las pletinas (14) de los radios estructurales, según representan las figuras 8 y 9.

El espejo (13) de cada sector puede sin embargo fijarse también por pegado, mediante una capa de adhesivo (36), respecto de la correspondiente placa de apoyo (12), adaptándose en este caso el espejo (13) a la curvatura radial por gravedad en el apoyo, tal como representan las figuras 6 y 7, mientras que para la adecuada adherencia del pegado es realizable un complemento de presión por vacío. Con esta disposición pegada de los espejos (13) se puede prescindir de la incorporación del perfil en "T" (15) en el montaje, tal como representan las figuras 10 y 11.

La realización de los radios estructurales del elemento parabólico (4) puede ser también según una monopieza (14.1) en forma de "U", entre cuyas alas es apresable el borde vuelto de las placas (12) de apoyo de los espejos (13) en las mismas condiciones que entre las pletinas (14) independientes anteriormente descritas, como se observa en las mismas figuras 10 y 11. Los bordes de las alas de la mencionada monopieza (14.1) en forma de "U" pueden además quedar vueltos hacia afuera, para favorecer el apoyo de las placas (12) en el montaje.

Todos los elementos del conjunto estructural, es decir el eje central (5), las placas (12) de los cristales (13) y los radios (14) ó (14.1), pueden ser de cualquier material con la debida resistencia, tal como acero, fibra de vidrio o composite, estando previsto, de forma preferente, que todo el conjunto sea del mismo material, para que las dilataciones sean uniformes y no se creen tensiones deformantes que pueden causar la rotura de los espejos (13).

El eje central (5) incluye a su vez unos enganches (16), respecto de los cuales se establece la sujeción del elemento parabólico (4), mediante

amarre de los radios estructurales (14) ó (14.1) sobre dichos enganches (16), según las figuras 1 ó 24.

El propio eje central (5) comprende además otros enganches (17), respecto de los cuales se establece el amarre, como representa la figura 18, de unos tirantes (18) que por su otro extremo se sujetan a los radios estructurales (14) ó (14.1), determinando así un conjunto que mantiene asegurado y centrado al elemento parabólico (4) respecto del mencionado eje central (5). Dichos tirantes (18) pueden amarrarse sobre los radios estructurales (14) ó (14.1) en una zona próxima a la periferia del elemento parabólico (4), como en las figuras 2 y 17, o en la misma periferia del mencionado elemento parabólico (4), como en las figuras 28 y 30.

El aseguramiento y centrado del elemento parabólico (4) respecto del eje central (5), es realizable también mediante unos tirantes (18.1) que se incluyen entre el eje central (5) y los radios estructurales (14) ó (14.1) en una zona próxima al centro del elemento parabólico (4), como en la figura 29, pudiendo establecerse asimismo el aseguramiento conjuntamente con tirantes (18) y con tirantes (18.1), como en las figuras 1 y 30.

Para mayor seguridad, el aseguramiento del elemento parabólico (4) es complementable con otros tirantes (18.2) dispuestos entre los radios estructurales (14) ó (14.1) y el eje central (5), por detrás del elemento parabólico (4), según las figuras 1 y 17.

De manera preferente, pero no limitativa, se prevé que los tirantes (18) y (18.1) incorporables por delante del elemento parabólico (4) sean flexibles, del tipo de cables, y que los tirantes (18.2) incorporables por detrás del elemento parabólico (4) sean rígidos, del tipo de barras.

Los brazos periféricos (9) se sujetan en su caso sobre los radios estructurales (14) ó (14.1), en la periferia del elemento parabólico (4), estando prevista además la unión central de dichos brazos periféricos (9), mediante tirantes de arriostamiento (19), respecto del eje central (5) de poca longitud, para mayor resistencia, como se observa en las figuras 31, 33 y 35.

En cualquiera de las realizaciones el eje central (5) incluye una conformación posterior (20), mediante la cual se sujeta articuladamente respecto del soporte (6) incorporado sobre la columna portante (7).

La conformación (20) puede determinar, como en la figura 1, un contrapeso (20.1), disponiéndose en relación con el montaje articulado sobre el soporte (6) un motor-reductor (21), mediante el cual es actuable un accionamiento de basculación del eje central (5) en sentido vertical.

Según otra realización, como en las figuras 23 y 25, la conformación (20) puede determinar un brazo de palanca, en relación con el cual es incorporable un cilindro (37), mediante el que es actuable la basculación vertical del eje central (5).

De esa forma, el conjunto captador de las radiaciones solares (1) es posicionable en la orientación vertical que convenga, para recibir en la forma más directa las radiaciones solares (1), tal como representan las figuras 19 y 20, lo cual se complementa con el giro del soporte (6) respecto

de la columna portante (7), de manera que mediante ambos movimientos, de basculación y giro, puede orientarse el elemento parabólico (4) en cualquier dirección para el seguimiento del sol en un adecuado enfrentamiento de recepción con respecto a las radiaciones solares (1) en cada momento.

Por otra parte, la basculación del conjunto asociado al eje central (5), permite situar a dicho conjunto en una posición inclinada hacia abajo, para las operaciones de mantenimiento, como representa la figura 22; en tanto que a partir de una determinada velocidad del viento el mencionado conjunto es automáticamente basculado a una posición vertical hacia arriba, como representa la figura 21, ya que dicha posición es en la que menos resistencia se ofrece al viento, pudiendo soportar mejor la fuerza de éste.

La forma cóncava que radialmente presenta el elemento parabólico (4), hace que las radiaciones solares (1) resulten reflejadas por los espejos (13) con una concentración radial hacia el elemento (8), mientras que en el sentido transversal los espejos (13) son prácticamente planos, lo cual hace que la proyección reflejada de las radiaciones solares (1), por los distintos sectores del elemento parabólico (4), se solape en el elemento (8), lográndose así una multiplicación de la intensidad de las mencionadas radiaciones (1), sobre ese elemento (8).

La proyección concentrada de las radiaciones solares (1), que así se consigue, es aplicable para producir electricidad, haciéndose incidir sobre un panel de células fotovoltaicas (2), o con fines térmicos, haciéndose incidir sobre un sistema de calentamiento, por ejemplo para actuar el accionamiento de un motor térmico (3), o cualquier otra aplicación calorífica.

Dadas las características de las células fotovoltaicas, cuyo rendimiento disminuye con el aumento de la temperatura, en el caso de aplicación de la proyección concentrada de las radiaciones solares (1) sobre un panel de células fotovoltaicas (2), es necesario disipar el calor que se genera en el mencionado panel, para que la temperatura en éste no rebase los 60 ó 70°C, que es la temperatura hasta la que las células fotovoltaicas resultan con un rendimiento aceptable.

En ese sentido, se prevé la incorporación de un sistema refrigerador en relación con el panel de células fotovoltaicas (2), pudiendo ser aplicada dicha refrigeración mediante sistemas de aire o por agua.

Para la refrigeración por aire se prevé un montaje como el de las figuras 12 y 13, incorporándose el panel de células fotovoltaicas (2) entre un cristal de protección (22) y una lámina (23) de material buen conductor térmico, con separación respecto de esta última mediante una lámina perforada (24) de aislamiento eléctrico, mientras que por la parte exterior de la lámina (23) se incluyen fijadas un conjunto de aletas laminares (25) perpendicularmente dispuestas, las cuales se rigidizan entre sí mediante tubos longitudinales de armado (26).

Con ello así, el calor que se genera en el pa-

nel de células fotovoltaicas (2), al recibir las radiaciones solares (1) que se proyectan desde el elemento parabólico (4), es absorbido por la lámina (23), disipándose dicho calor a través de las aletas laminares (25). Frente a las mencionadas aletas laminares (25) es incorporable además accesoriamente un ventilador (36), para crear una circulación forzada de aire que haga más efectiva la acción disipadora del calor.

Para la refrigeración por agua se prevé en su lugar un montaje como el de la figura 14, incorporándose el panel de células fotovoltaicas (2) entre un cristal de protección (22) y una lámina (23) de material termo-conductor, con separación respecto de esta última mediante una lámina perforada (24) de aislamiento eléctrico, mientras que por la parte exterior de la lámina (23) se incorpora otra lámina (27) de material termo-conductor, la cual en la cara correspondiente con la lámina (23) posee unos resaltes (28) que determinan ranuras (29) entre las dos láminas (23) y (27).

Las ranuras (29) configuran un circuito, por el cual se hace circular agua que hace de líquido refrigerante, absorbiendo el calor que la lámina (23) absorbe del panel de células fotovoltaicas (2), de manera que conectándose dicho circuito de circulación del agua refrigerante con un radiador, se logra a través de éste la disipación del calor y el enfriamiento del agua. Dicha disipación del calor puede hacerse también en este caso más efectiva incorporando un ventilador accesorio (36) que produzca una circulación forzada del aire en contacto con el radiador.

En la figura 15 se observa un montaje como el de la figura 14, incluyendo una capa de material aislante térmico (30) sobre la cara externa de la lámina (27), con lo cual se obtiene una disposición que permite que el agua de refrigeración circulante por las ranuras (29) retenga sin pérdidas el calor que absorbe de la lámina (23), siendo acoplable el circuito refrigerador a una red de servicio de agua caliente, para aprovechar de un modo práctico el calor residual de la refrigeración.

El colector solar puede ser aplicado también para la directa producción de calor por la proyección concentrada de las radiaciones solares (1), para lo cual el elemento (8) se prevé según un montaje como el de la figura 16, disponiéndose una lámina (31) de alta conductividad térmica y por detrás de ella otra lámina (32) de material termo-conductor, la cual en la cara correspondiente con la lámina (31) posee unos resaltes (33) que determinan ranuras (34) entre las dos láminas (31) y (32); incorporándose sobre la cara exterior de la lámina (32) una capa de material aislante térmico (35).

Las ranuras (34) configuran a su vez en este caso un circuito, por el cual se hace circular un fluido térmico, tal como aceite, de manera que el calor que ocasiona la proyección concentrada de las radiaciones solares (1) al incidir sobre la lámina (31), produce un calentamiento a alta temperatura del fluido térmico, pudiendo ser aplicado en relación con cualquier sistema en el que se requiera un elevado calentamiento, por ejemplo

para el accionamiento de un motor térmico (3), como representan las figuras 31, 34 y 35, pudiendo destinarse igualmente para dicha aplicación cual-

quiera de las realizaciones del colector solar que se han descrito anteriormente.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Colector solar parabólico, del tipo formado por un elemento parabólico (4) dispuesto en montaje orientable, frente al cual se sitúa un elemento (8) de menor diámetro, en el que se incorpora un medio de aprovechamiento energético, **caracterizado** porque el elemento parabólico (4) se constituye por una composición de sectores radiales, cada uno de los cuales incluye un espejo frontal (13) dispuesto sobre una placa de apoyo (12), incorporándose dichos sectores entre unos radios estructurales, en los que se establece la sujeción de las placas (12) mediante apresado de sus bordes, en tanto que los espejos frontales (13) se disponen fijados en correspondencia con las placas de apoyo (12).

2. Colector solar parabólico, en todo de acuerdo con la primera reivindicación, **caracterizado** porque el elemento parabólico (4) se dispone incorporando en sujeción respecto de un eje central (5), por medio del cual se establece en montaje articulado y giratorio con respecto a una columna portante (7).

3. Colector solar parabólico, en todo de acuerdo con la primera y segunda reivindicaciones, **caracterizado** porque la sujeción del elemento parabólico (4) se establece mediante amarre de los radios estructurales sobre el eje central (5), complementándose dicha sujeción por medio de tirantes (18), (18.1) y (18.2) incorporables entre los propios radios estructurales y el mencionado eje central (5), por delante y por detrás del elemento parabólico (4), con los cuales se asegura la estabilidad y el centrado de dicho elemento parabólico (4).

4. Colector solar parabólico, en todo de acuerdo con la primera reivindicación, **caracterizado** porque los espejos (13) de los sectores componentes del elemento parabólico (4) se constituyen planos, adaptándose por gravedad a la forma de dicho elemento parabólico (4) en el montaje, según una ligera curvatura en el sentido radial y permaneciendo prácticamente planos en el sentido transversal.

5. Colector solar parabólico, en todo de acuerdo con la primera y cuarta reivindicaciones, **caracterizado** porque la sujeción de los espejos (13) de los sectores componentes del elemento parabólico (4) se determina por solapado en sus bordes mediante un perfil (15) en forma de "T", cuya rama central se establece apresada también en los radios estructurales conjuntamente con la sujeción de las placas (12).

6. Colector solar parabólico, en todo de acuerdo con la primera y cuarta reivindicaciones, **caracterizado** porque la sujeción de los espejos (13) de los sectores componentes del elemento parabólico (4) se determina mediante pegado con un adhesivo (36) en su apoyo sobre las placas (12) correspondientes.

7. Colector solar parabólico, en todo de acuerdo con la primera reivindicación, **caracterizado** porque los radios estructurales del elemento parabólico (4) se constituyen por dos pletinas enfren-

tadas (14), entre las cuales se establece el apresado de los bordes de las placas (12), pudiendo determinar dichas pletinas (14) una monopieza (14.1) en forma de "U", entre cuyas alas laterales son apresables de la misma forma los bordes de las placas (12) en la sujeción del montaje.

8. Colector solar parabólico, en todo de acuerdo con la primera y segunda reivindicaciones, **caracterizado** porque el elemento (8) portador del medio de aprovechamiento energético se establece en sujeción respecto del eje central (5), constituyéndose éste con la longitud necesaria para que dicho elemento (8) quede situado a la distancia adecuada respecto del elemento parabólico (4).

9. Colector solar parabólico, en todo de acuerdo con la primera, segunda y tercera reivindicaciones, **caracterizado** porque el elemento (8) portador del medio de aprovechamiento energético se establece en sujeción con respecto al elemento parabólico (4), mediante unos brazos periféricos (9), constituyéndose el eje central (5) sólo en la longitud necesaria para el amarre de los tirantes (18).

10. Colector solar parabólico, en todo de acuerdo con la primera reivindicación, **caracterizado** porque en el elemento (8) es incorporable un medio de aprovechamiento energético formado por un panel de células fotovoltaicas (2), incluyéndose dicho panel entre un cristal (22) de protección y una lámina (23) de material termoconductor, con separación respecto de esta última mediante una lámina perforada (24) de aislamiento eléctrico, mientras que por la parte exterior de la lámina (23) se incluyen fijadas perpendicularmente un conjunto de aletas laminares (25) para la disipación del calor.

11. Colector solar parabólico, en todo de acuerdo con la primera reivindicación, **caracterizado** porque en el elemento (8) es incorporable un medio de aprovechamiento energético formado por un panel de células fotovoltaicas (2), incluyéndose dicho panel entre un cristal (22) de protección y una lámina (23) de material termoconductor, con separación respecto de esta última mediante una lámina perforada (24) de aislamiento eléctrico, mientras que por la parte exterior de la lámina (23) se incorpora otra lámina (27) de material termoconductor, la cual mediante unos resaltes (28) determina entre ella y la lámina (23) unas ranuras (29) que definen un circuito por el que se hace circular agua de refrigeración, siendo conectable dicho circuito a un radiador de disipación del calor o a una red de agua caliente para el aprovechamiento del calor.

12. Colector solar parabólico, en todo de acuerdo con la primera reivindicación, **caracterizado** porque en el elemento (8) es incorporable un sistema térmico formado por una lámina (31) de alta conductividad térmica y por detrás de ella otra lámina (32) de material termoconductor, la cual mediante unos resaltes (33) determina entre ella y la lámina (32) unas ranuras (34) que definen un circuito por el que se hace circular un fluido térmico, tal como aceite, para la captación del calor y su aplicación como medio calefactor.

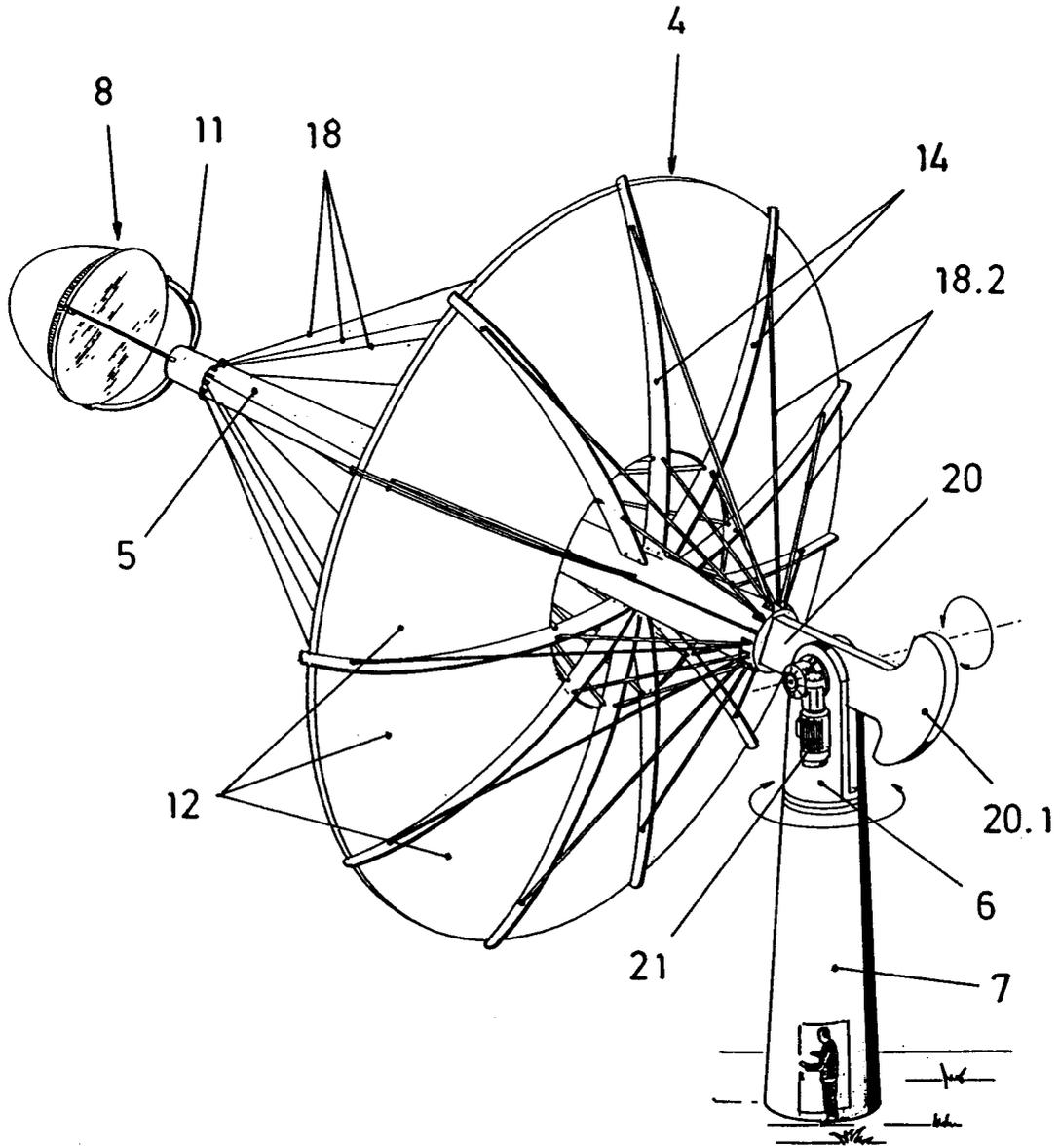


Fig.1

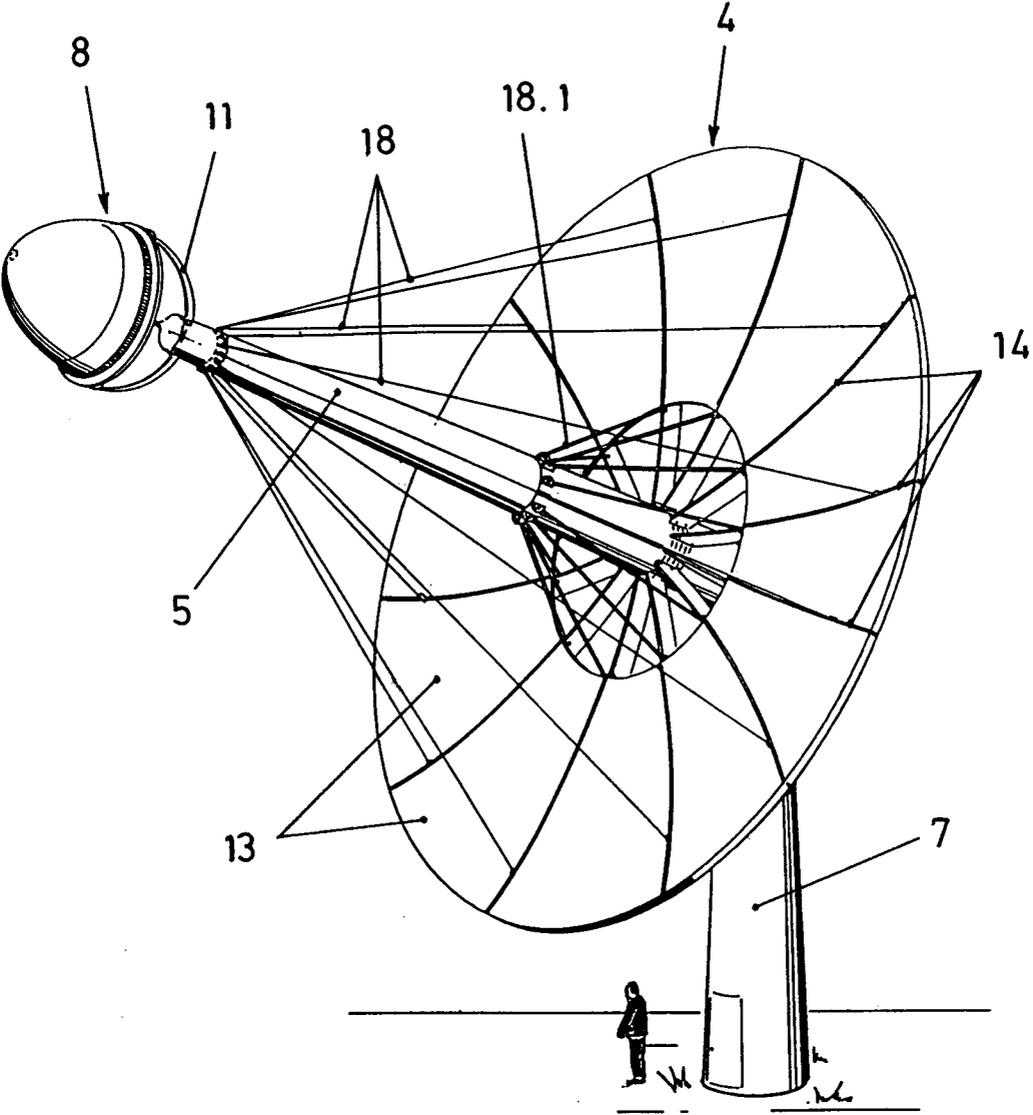


Fig. 2

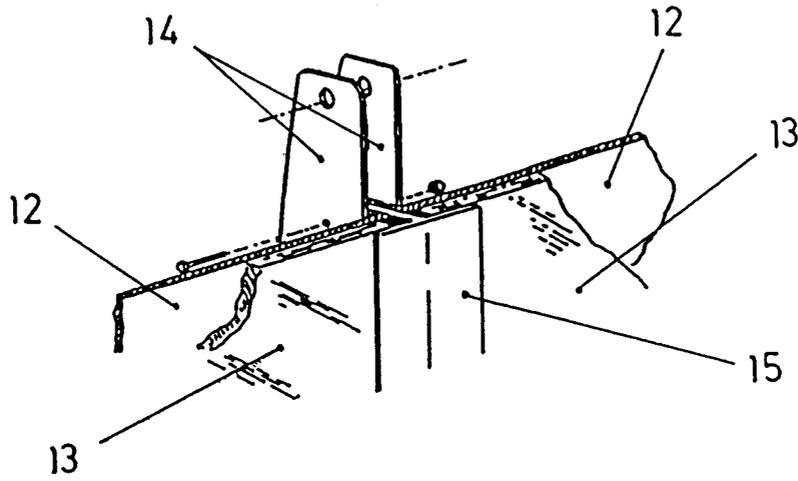


Fig. 3

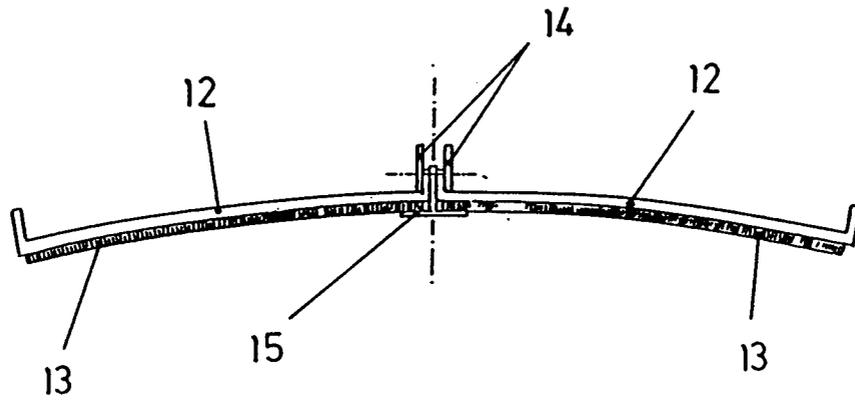


Fig. 4

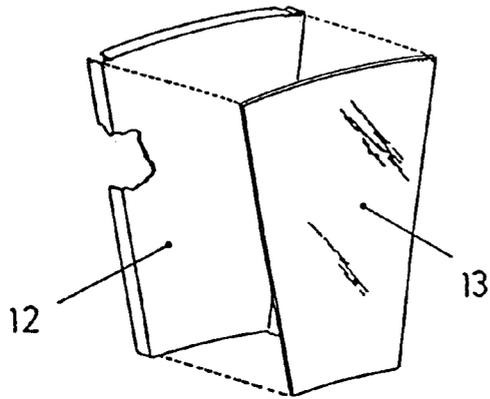


Fig. 5

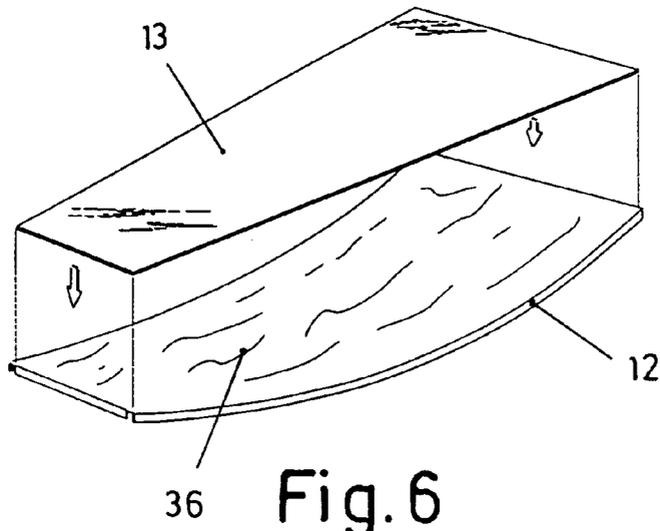


Fig. 6

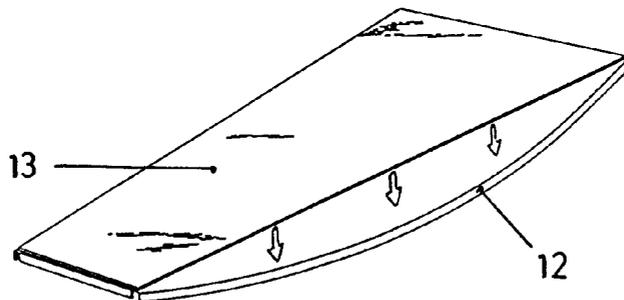
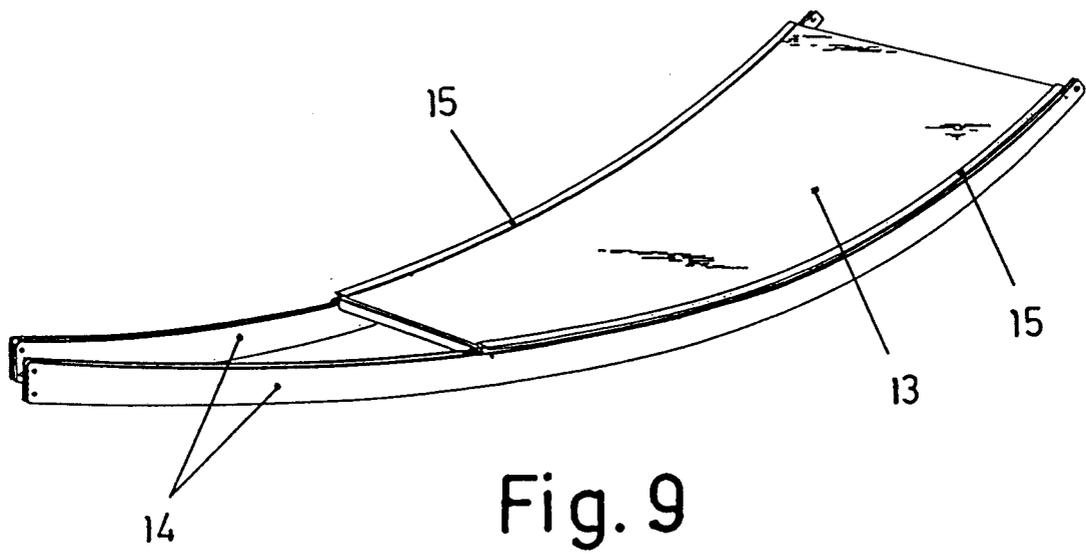
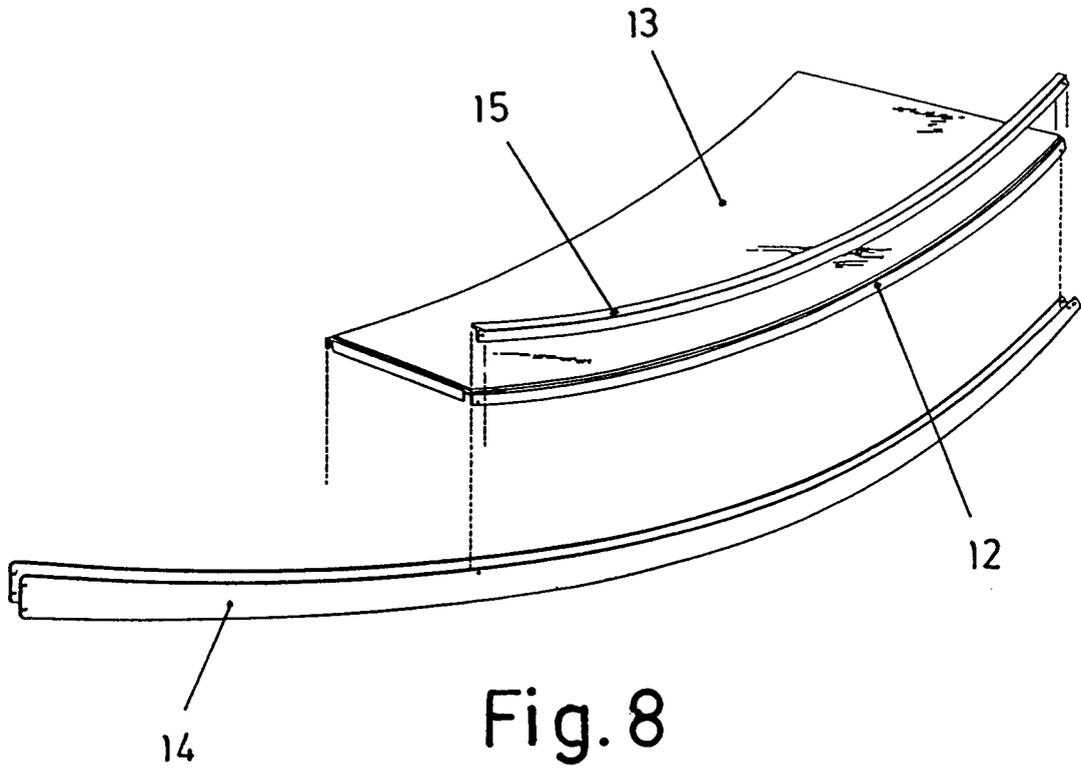


Fig. 7



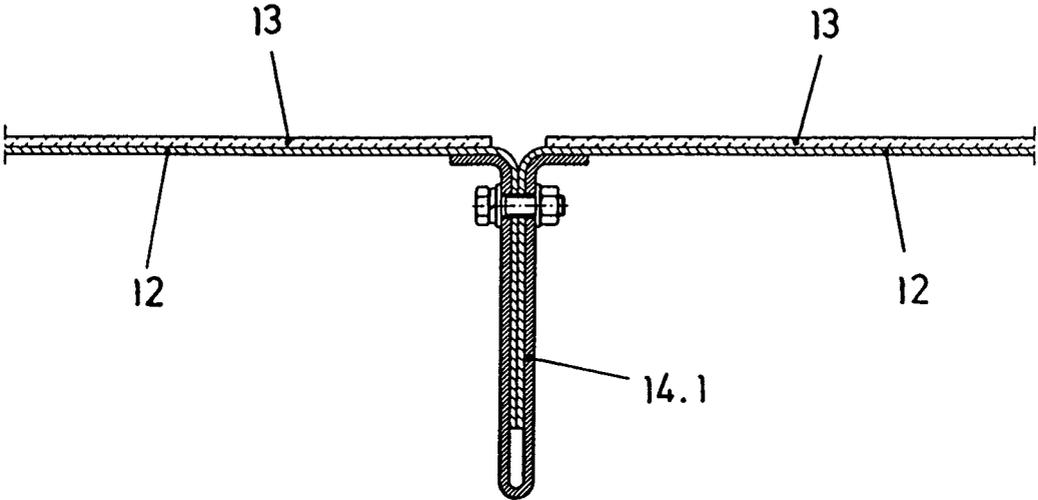


Fig. 10

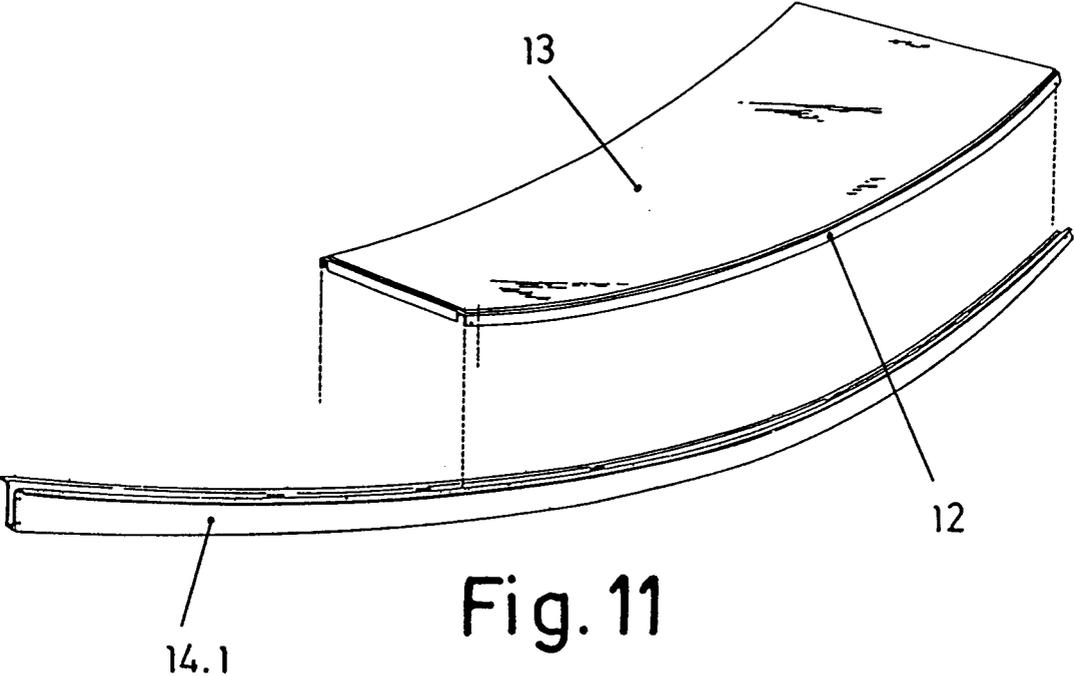


Fig. 11

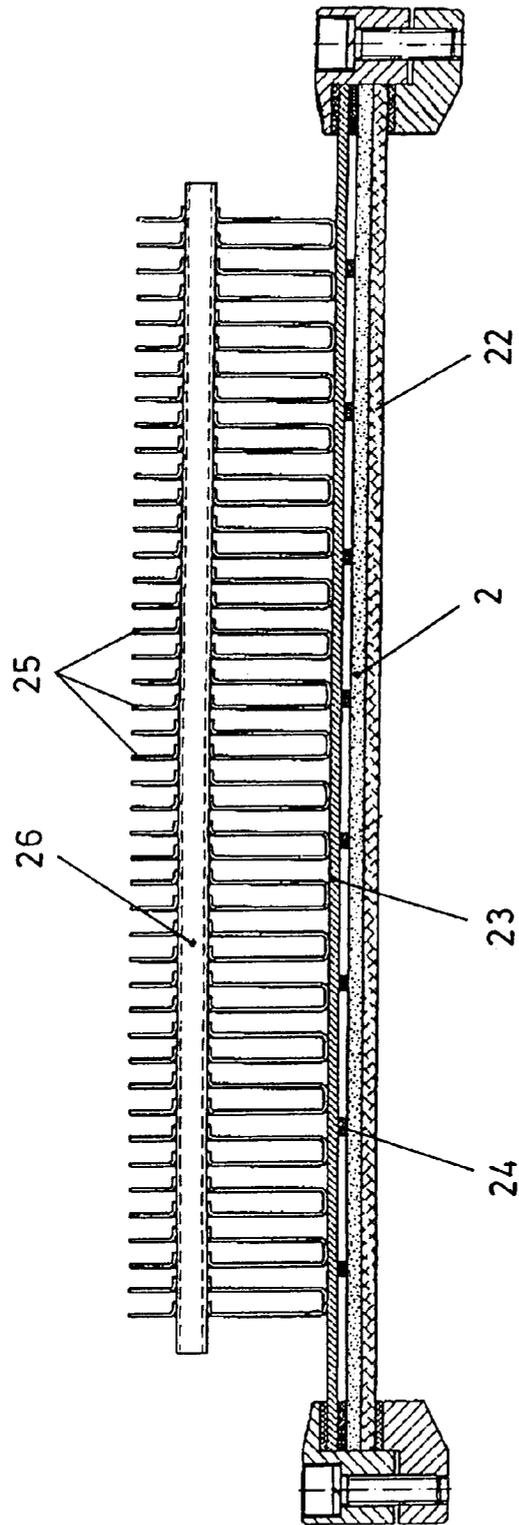


Fig.12

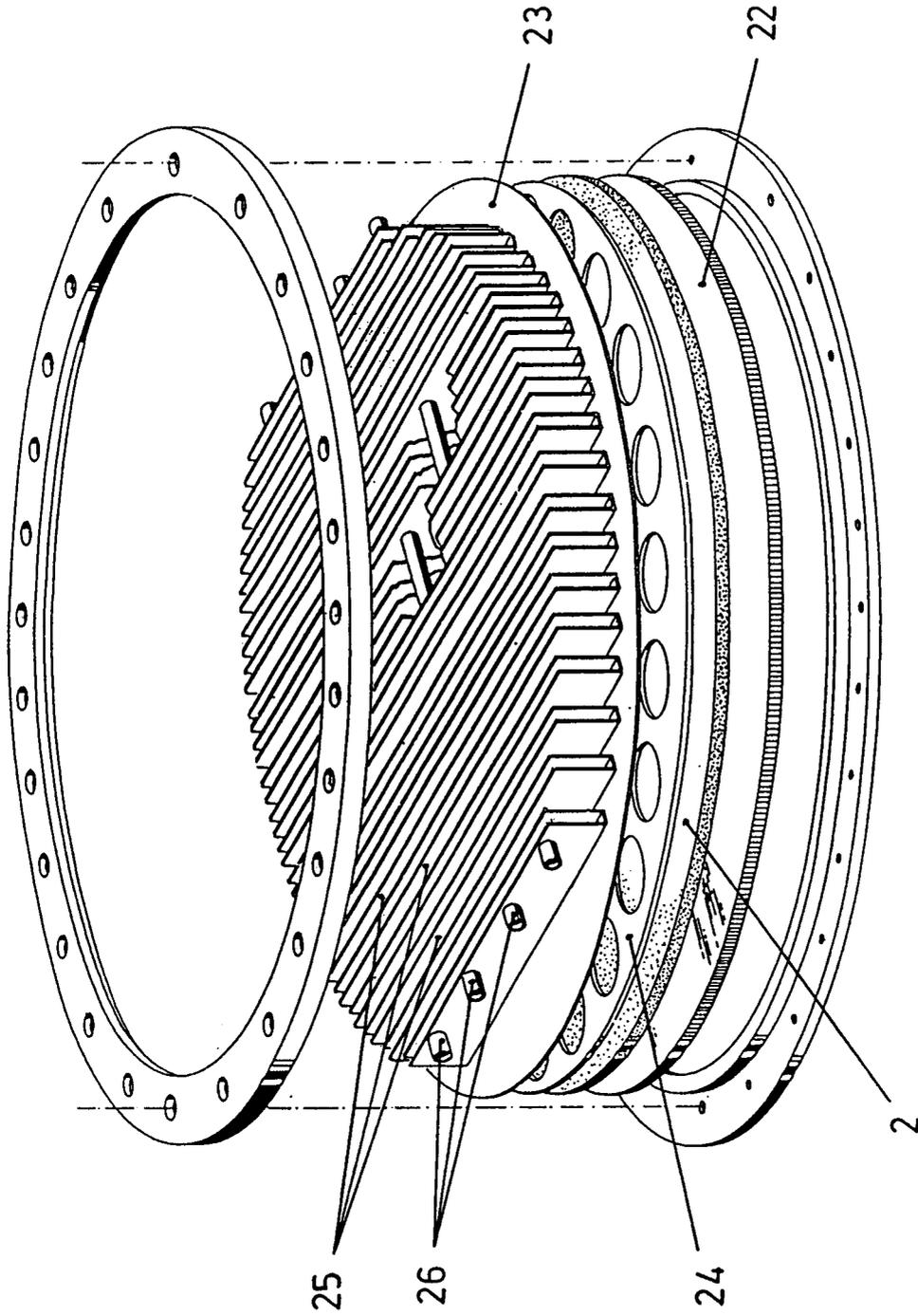


Fig. 13

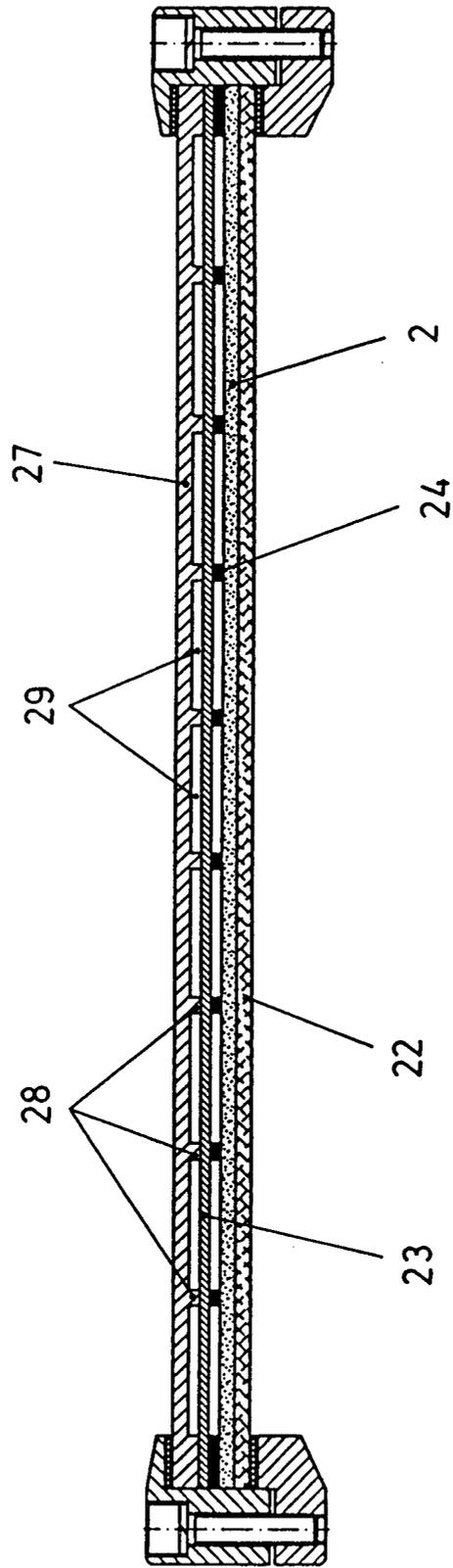


Fig. 14

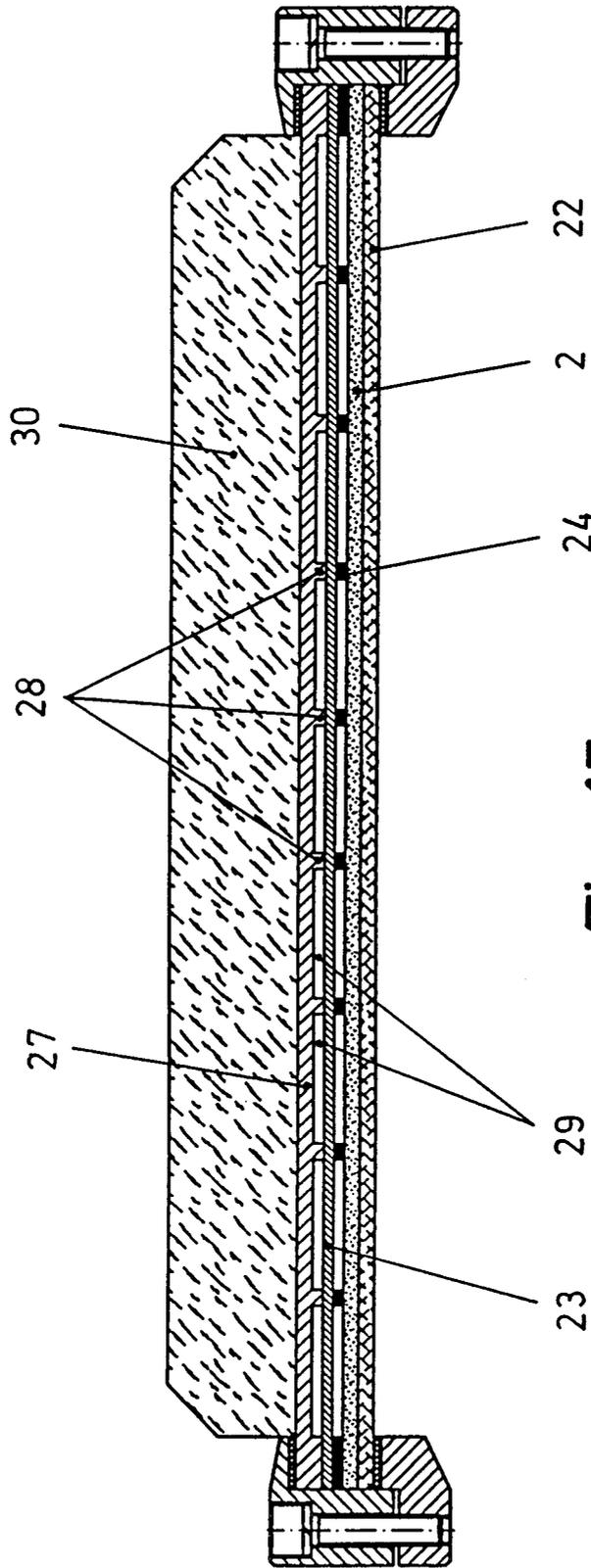


Fig. 15

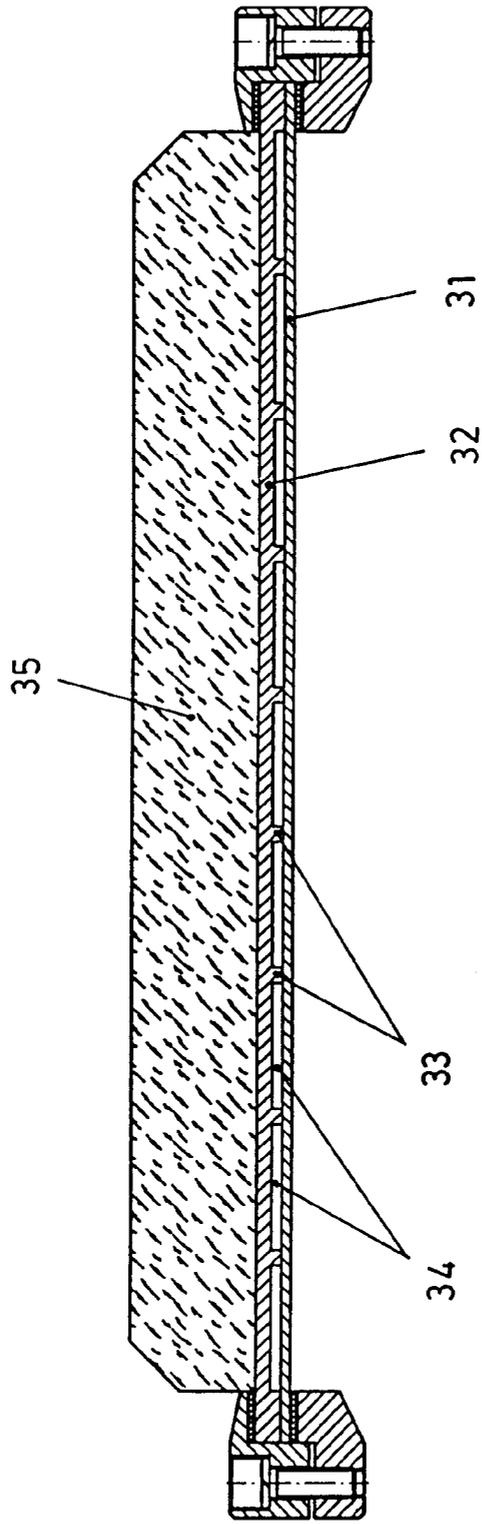


Fig. 16

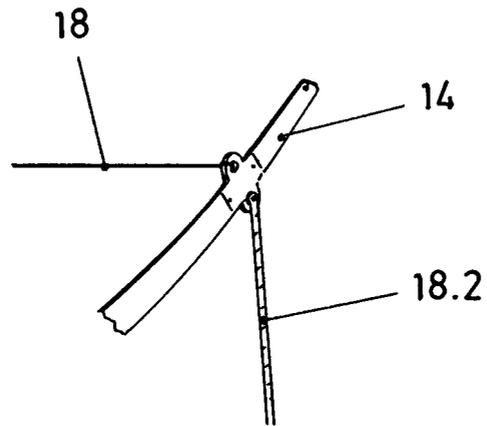


Fig. 17

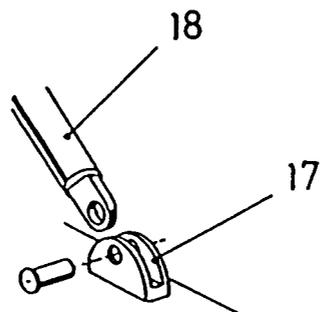


Fig. 18

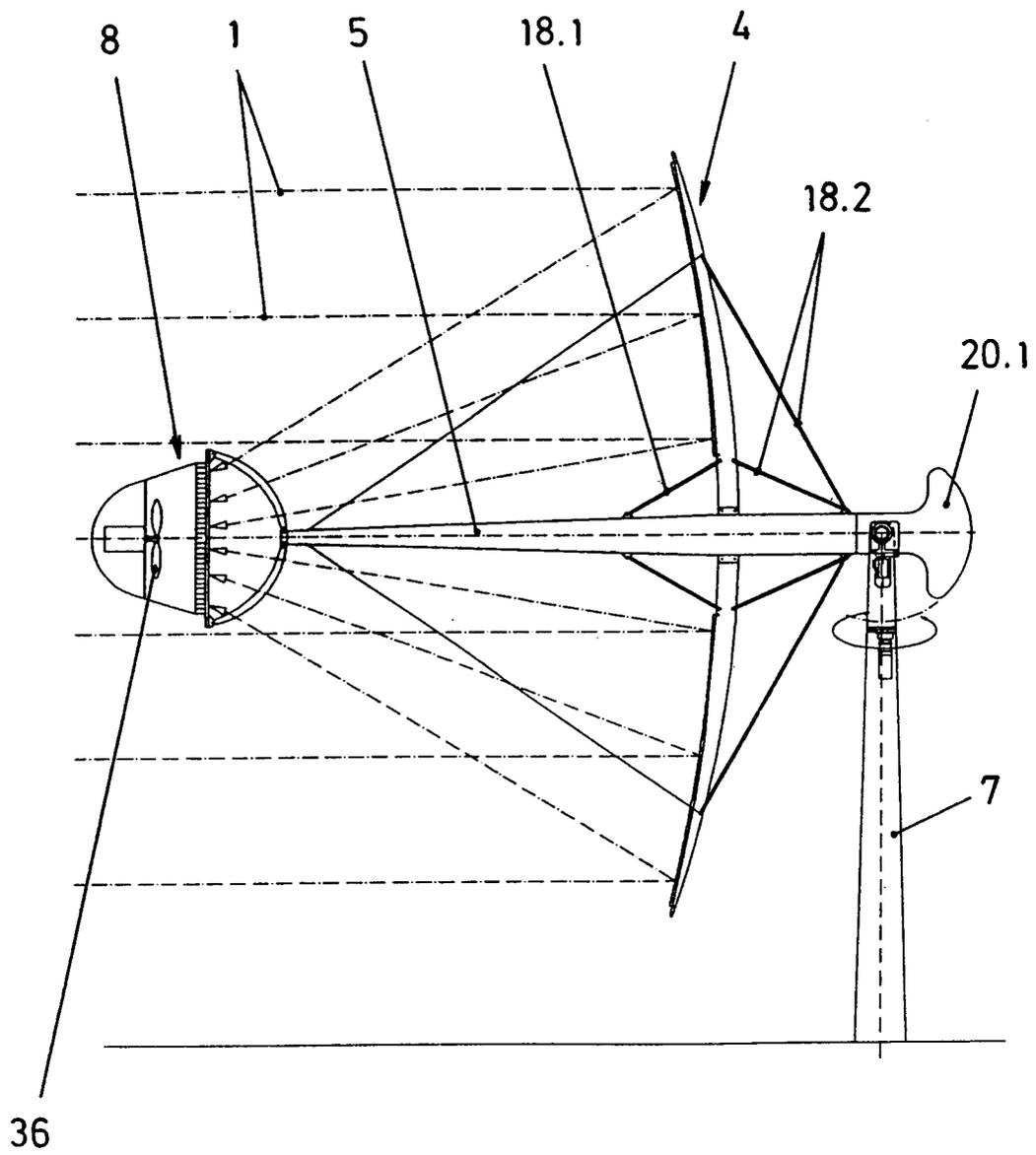


Fig. 19

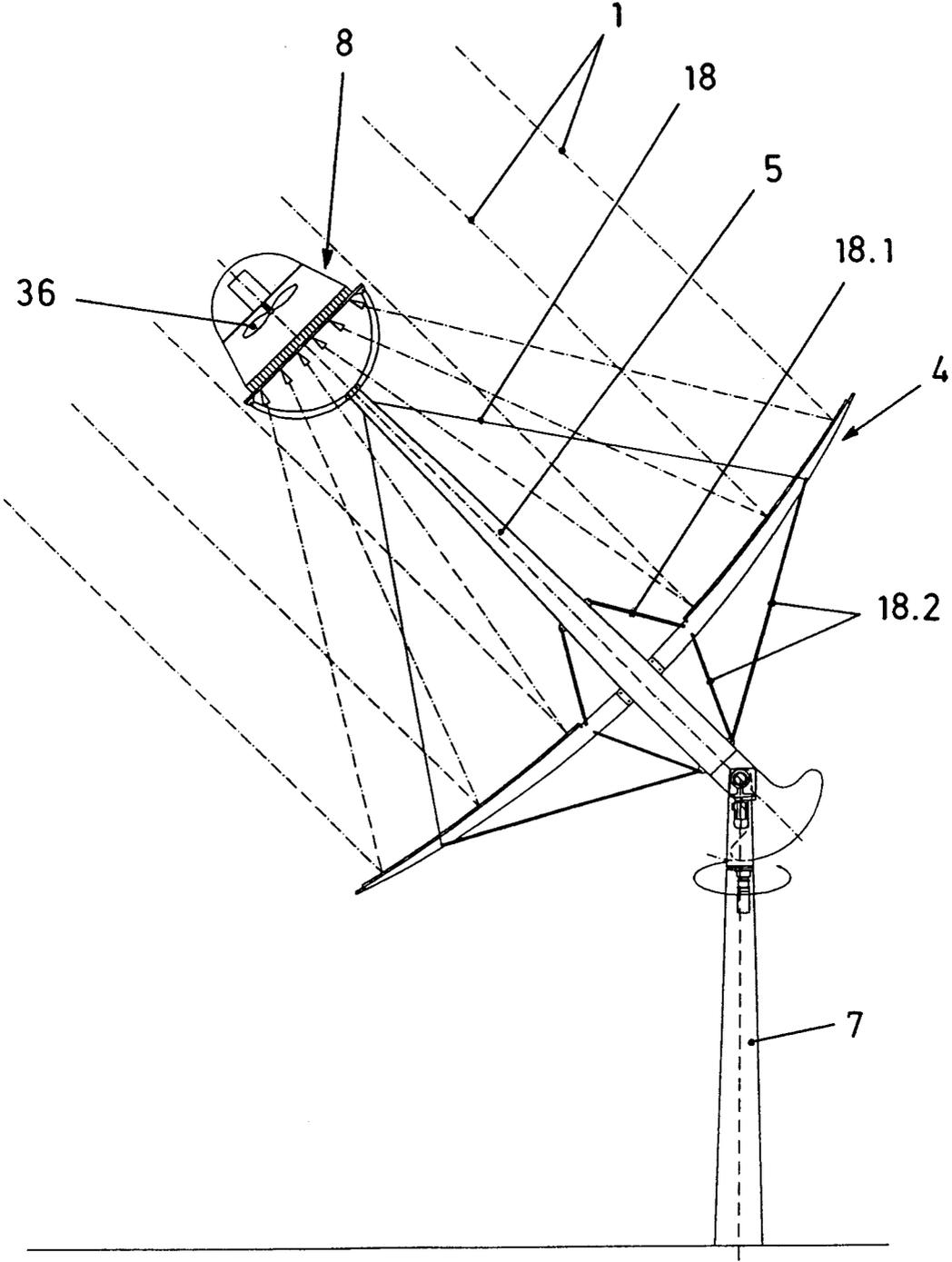


Fig. 20

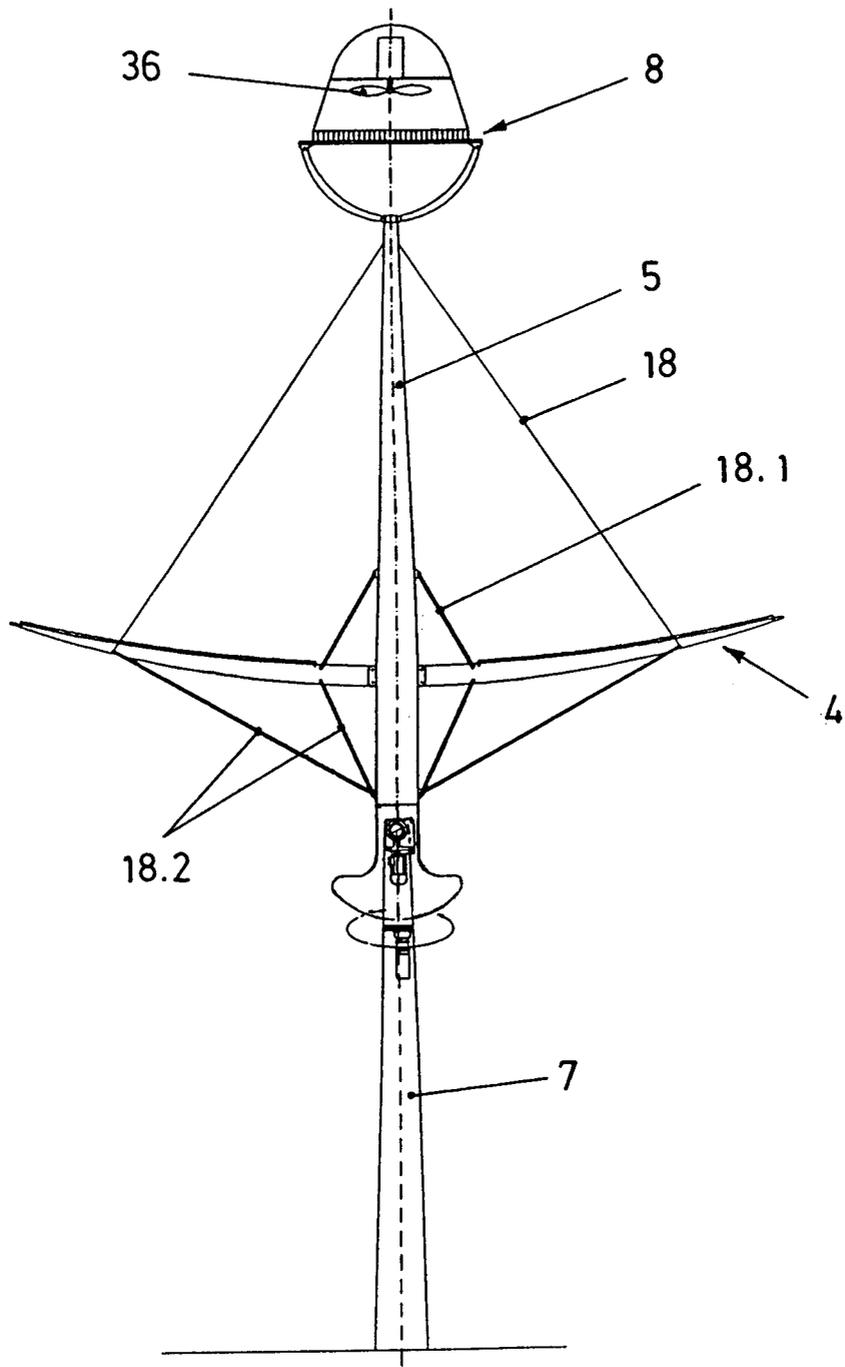


Fig. 21

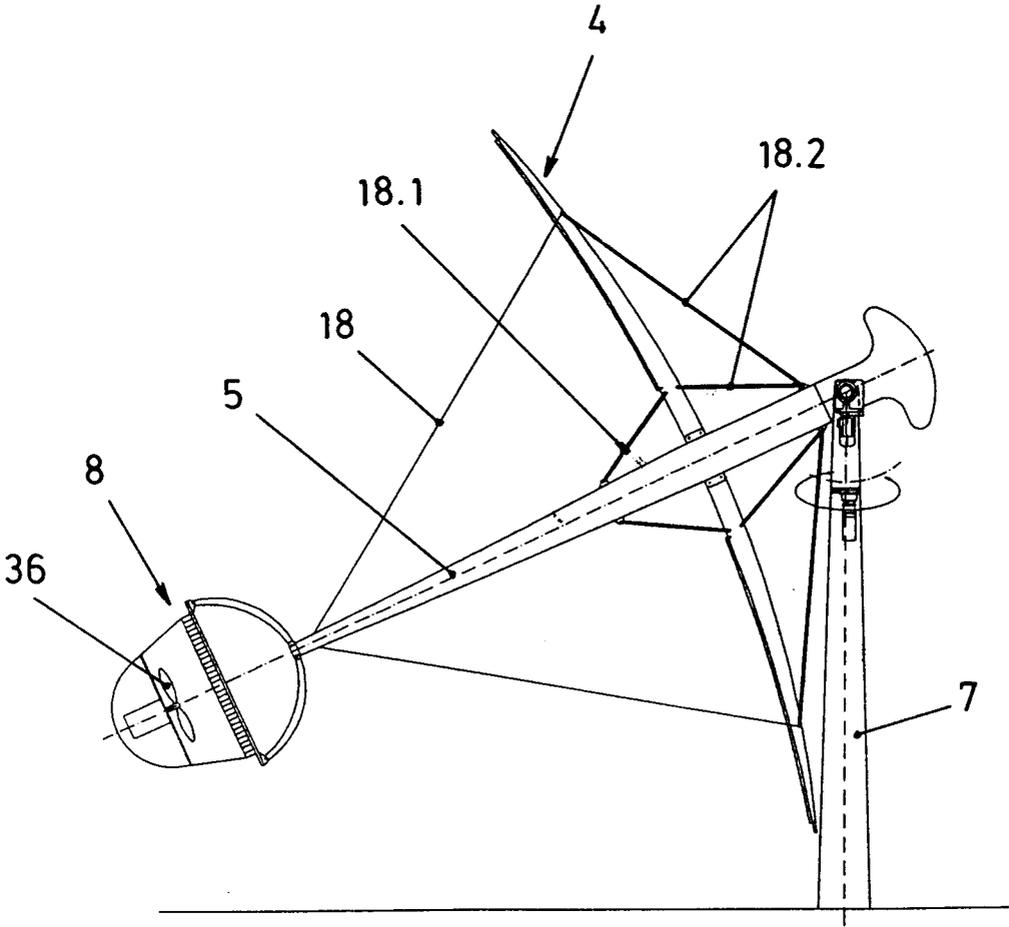


Fig. 22

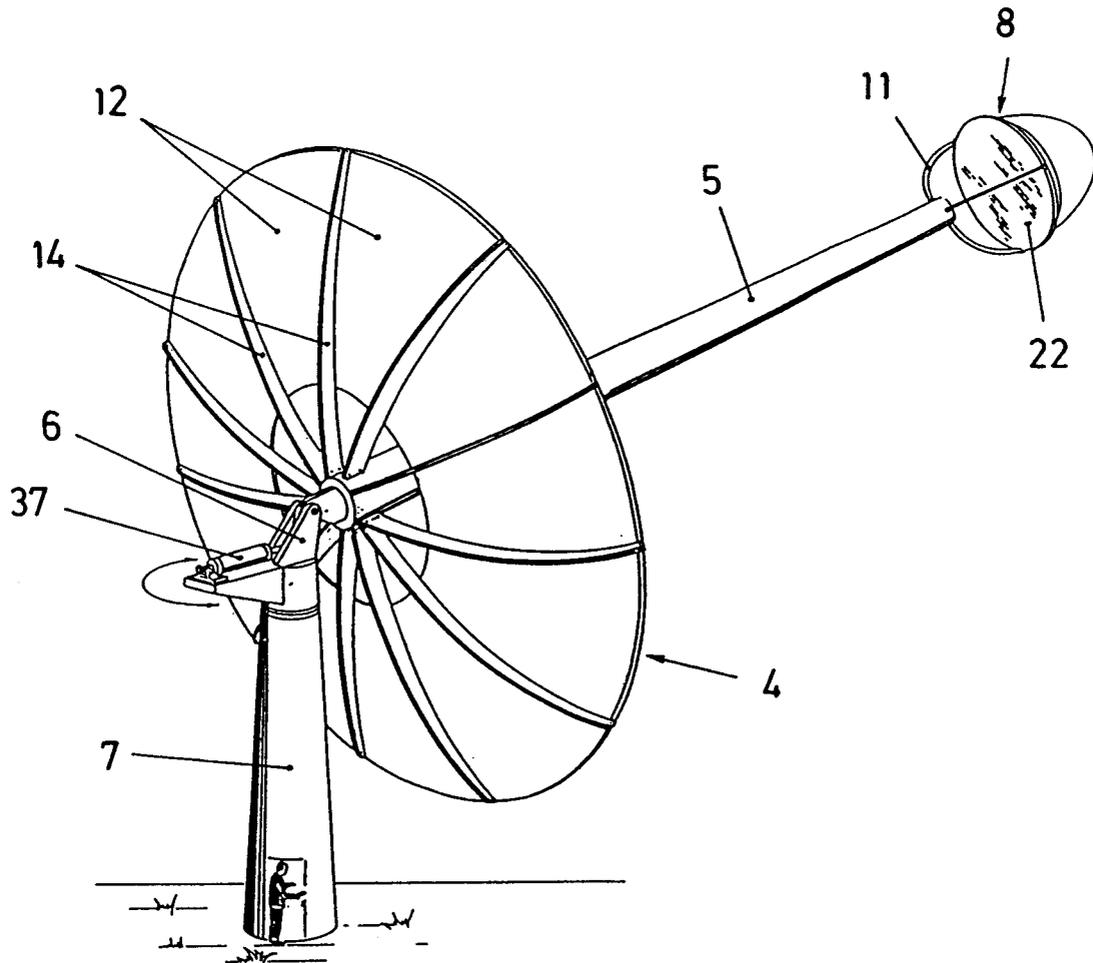


Fig. 23

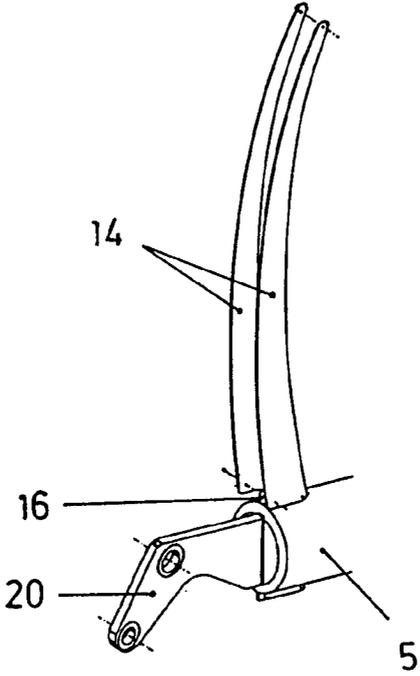


Fig. 24

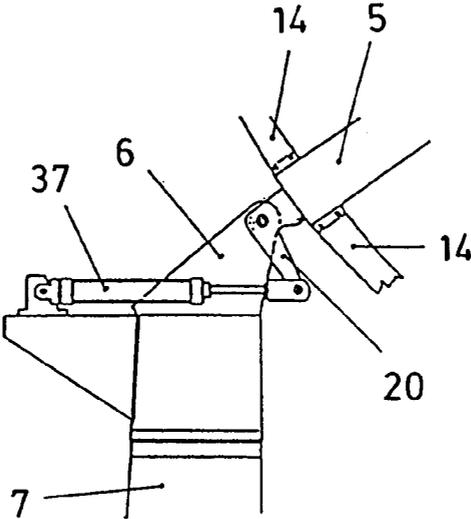


Fig. 25

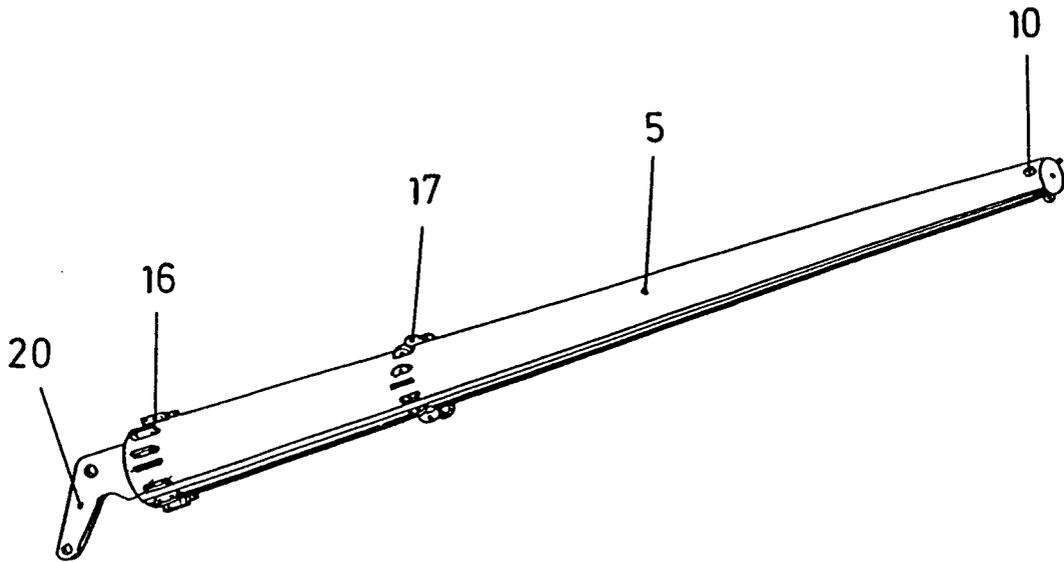


Fig.26

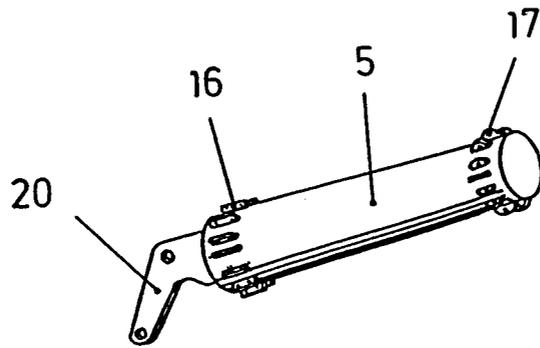


Fig.27

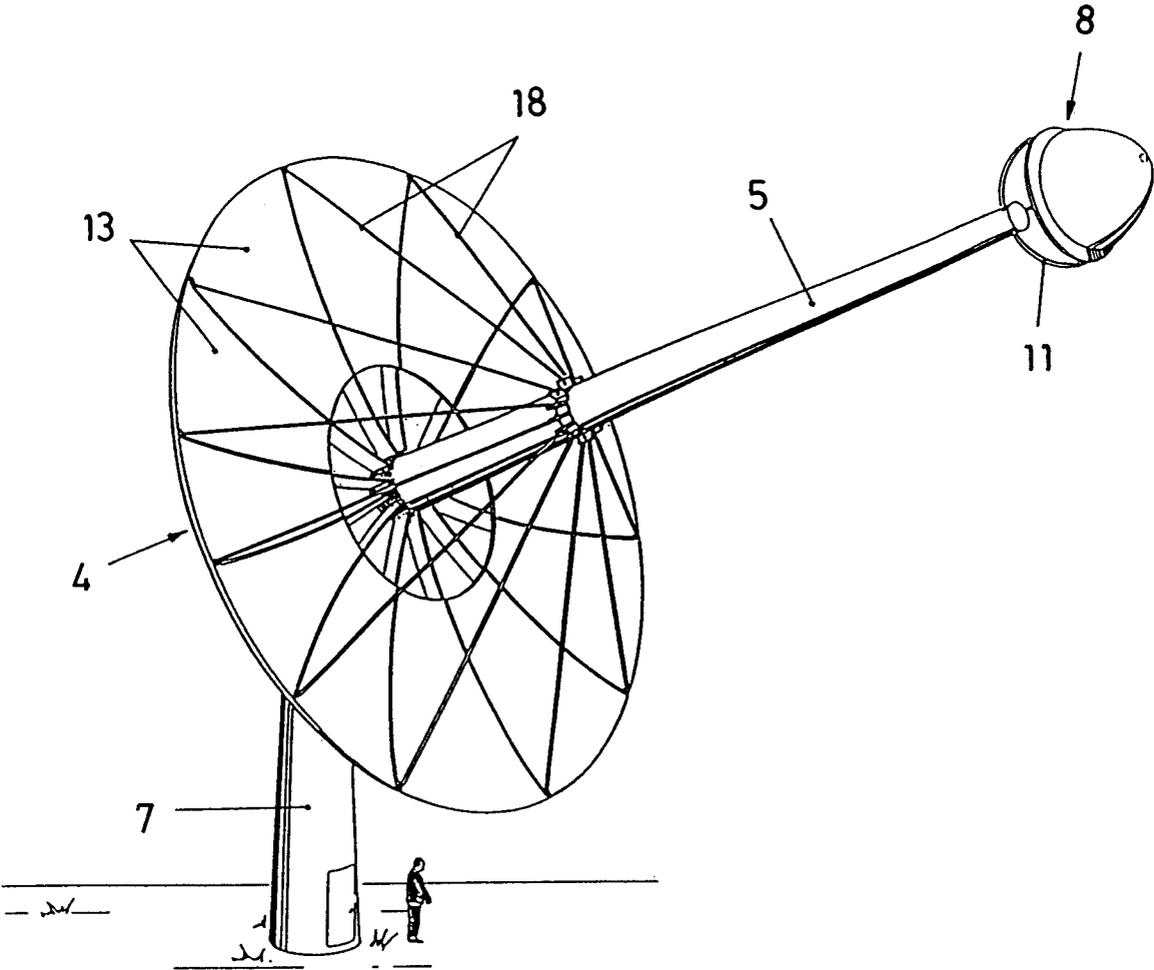


Fig.28

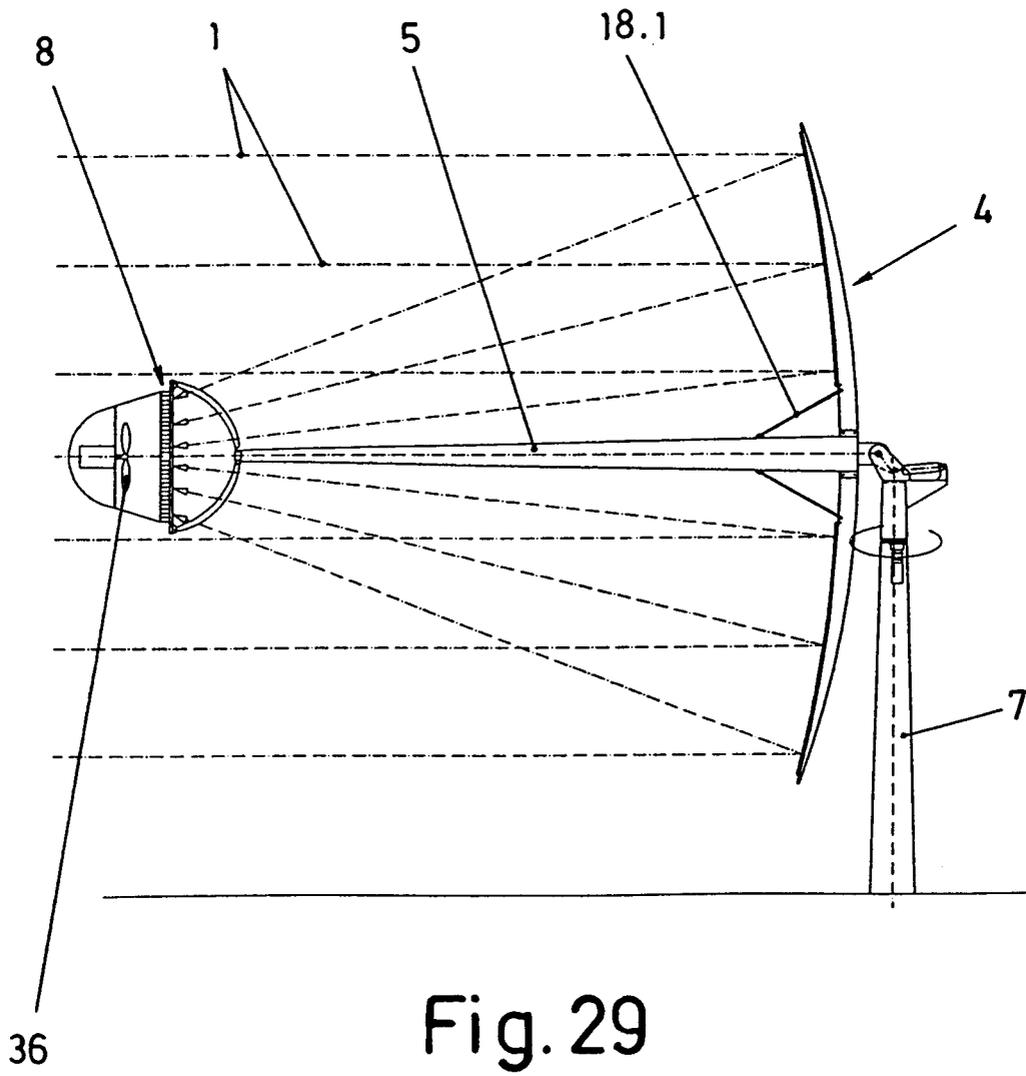


Fig. 29

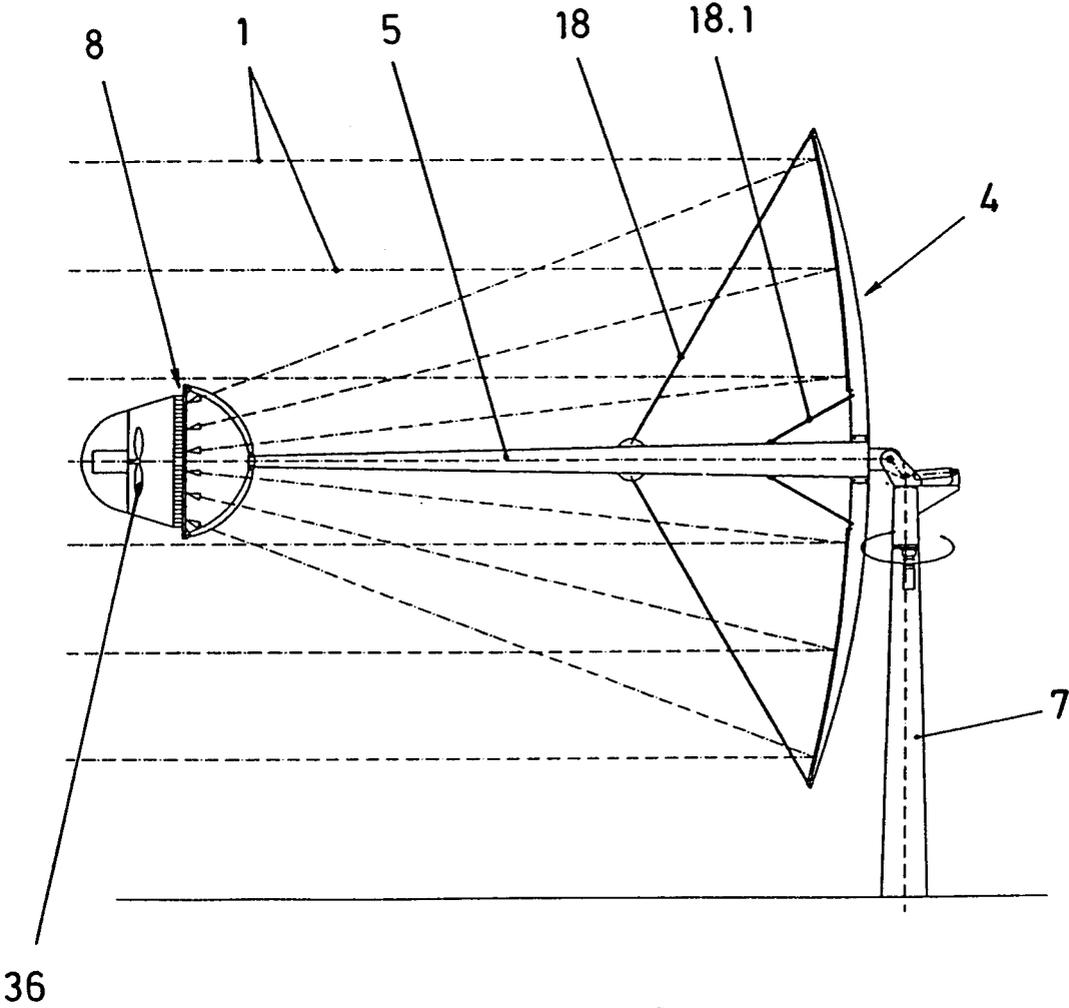


Fig.30

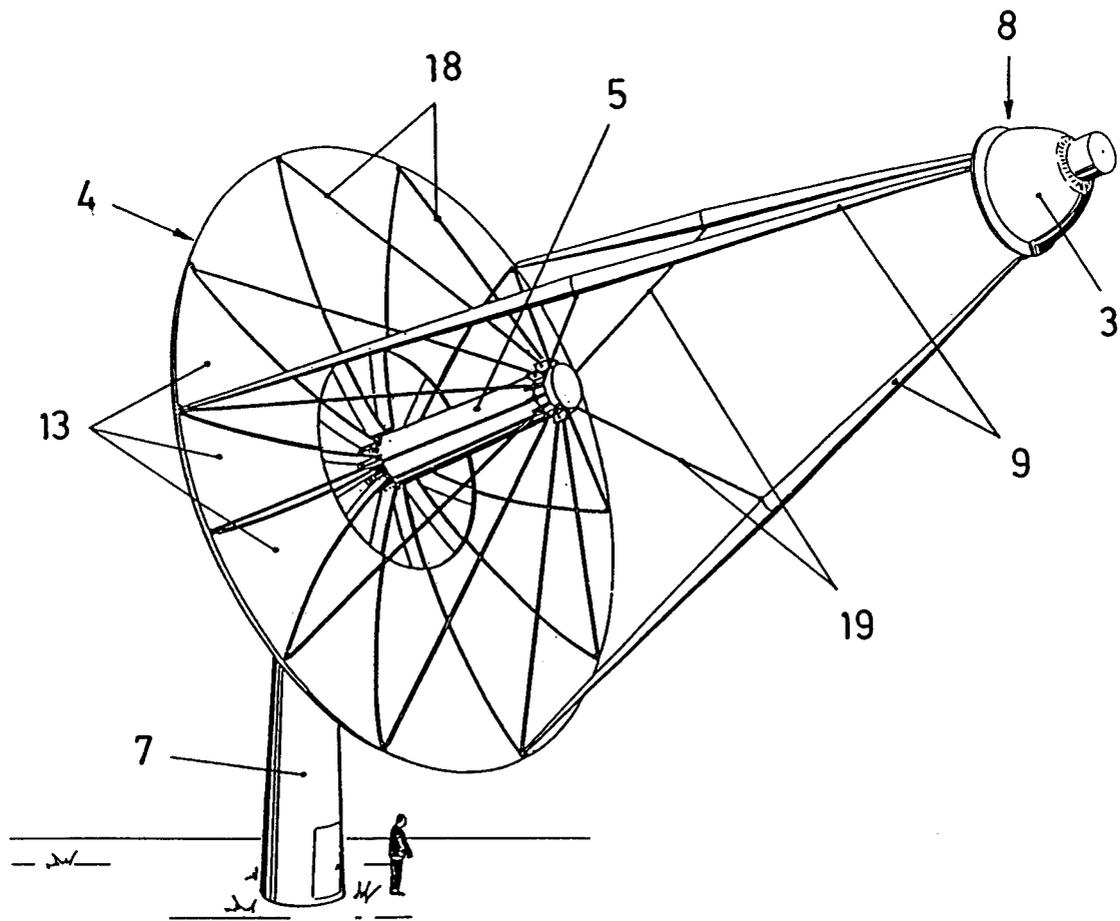


Fig. 31

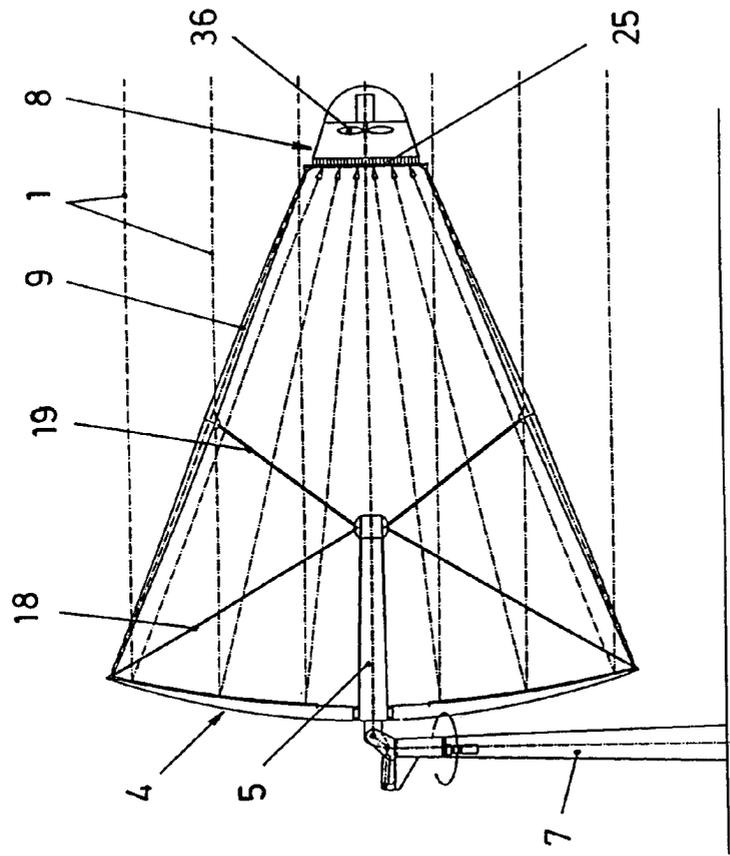


Fig. 32

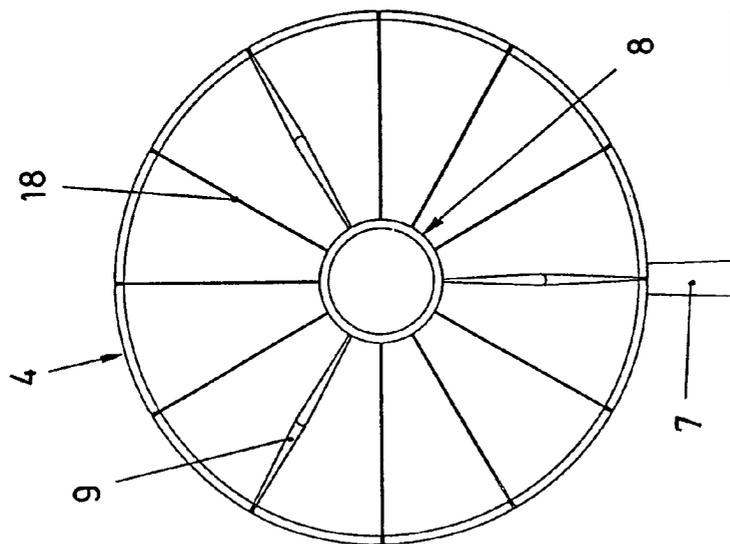


Fig. 33

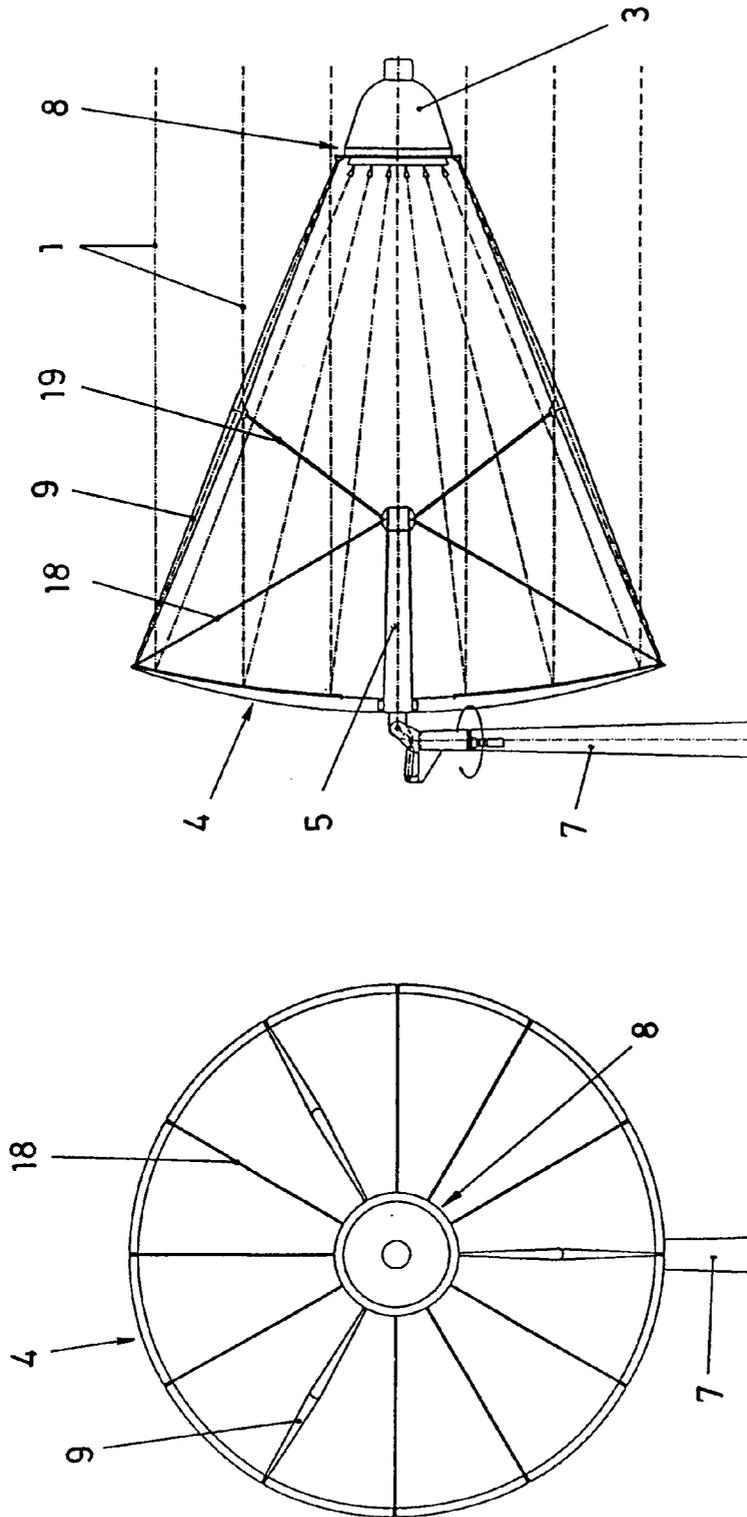


Fig. 35

Fig. 34



INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>: F24J 2/12

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	EP 0163801 A (FARINA GIUSEPPE) 11.12.1985, página 1, resumen; figura 1.	1-12
A	US 3977773 A (HUBBARD WARREN M.) 31.08.1976, página 1, resumen; figuras.	1-12
A	US 4252107 A (HORTON RICHARD H.) 24.02.1981, página 1, resumen; figuras.	1-12
A	US 4335578 A (PONS ROBERT L.; OSBORN DOUGLAS B.) 22.06.1982, página 1, resumen; figura 1.	1-12
A	WO 9506846 A (GOEDE GABOR) 09.03.1995, página 1, resumen; figuras.	1-12
A	US 4423926 A (STOLPIN ROGER M.) 03.01.1986, página 1, resumen; figuras.	1-12
A	US 4416262 A (NIEDERMEYER WILLIAM P.) 22.11.1983, página 1, resumen; figuras.	1-12
A	US 4875467 A (MURPHY LAWRENCE M.) 24.10.1989, página 1, resumen; figuras.	1-12

**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 n.º:

**Fecha de realización del informe**

19.06.2001

**Examinador**

M<sup>a</sup> A. López Carretero

**Página**

1/1