

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 439**

51 Int. Cl.:

**F24J 2/54** (2006.01)

**F24J 2/14** (2006.01)

**F16C 19/52** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2010 E 10740263 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.02.2015 EP 2446199**

54 Título: **Planta solar**

30 Prioridad:

**25.06.2009 IT UD20090121**

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

**08.06.2015**

73 Titular/es:

**D.D. SRL (100.0%)  
Via Divisione Julia 40  
33036 Mereto di Tomba, IT**

72 Inventor/es:

**DE CILLIA, LUIGI;  
DURI', GIORDANO y  
ZULIANI, GIANFRANCO**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 537 439 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Planta solar

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere también a una planta solar que utiliza un mecanismo para mover las placas reflectantes.

**10 Antecedentes de la invención**

Las plantas solares son conocidas, en particular de tipo concentración, en las que una pluralidad de placas reflectantes o espejos se conforman adecuadamente, normalmente cóncavas, con el fin de interceptar y concentrar los rayos del sol hacia un colector común en el que fluye una solución salina u otra solución, para acumular energía.

15 Se sabe que la solución salina se utiliza después para transformar la energía acumulada en energía utilizable, por ejemplo eléctrica, térmica o de otro tipo.

20 Se conocen también plantas solares de concentración, en las que las placas reflectantes son móviles con el fin de orientarse selectivamente de acuerdo con el ángulo acimutal del sol, siguiendo al menos, en parte, el movimiento diario del mismo, y optimizando de este modo al máximo el aprovechamiento de la energía solar disponible.

25 Se conocen también de plantas en las que las placas reflectantes se disponen en series en un número de filas y se montan sobre un bastidor de soporte relativo, y se utilizan hasta varias decenas o, a veces, cientos de placas reflectantes.

Las placas reflectantes en la misma fila se montan sobre un eje de movimiento común, que a su vez se monta pudiendo girar sobre el bastidor de soporte relativo.

30 Se sabe también que esta disposición para soportar y mover las placas reflectantes utilizadas en plantas solares se utiliza también en otros tipos de plantas, por ejemplo, plantas fotovoltaicas, plantas de transmisión y recepción u otras en los que es necesario orientar una pluralidad de elementos de intercepción, ya sean paneles fotovoltaicos, antenas u otros transeceptores.

35 Se sabe cómo proporcionar, para todos dichos tipos de plantas conocidos, el conjunto giratorio de cada eje en un bastidor por medio de semicojinetes, cojinetes u otros mecanismos de giro similares, dispuesto ventajosamente de forma desalineada con respecto al eje con el fin de acercarse lo más cerca posible, con su eje de giro, al baricentro de las placas.

40 En las aplicaciones de plantas solares, pero no solamente, se sabe que todos los componentes de soporte y giro están sujetos a altas cargas y variaciones de calor, con las variaciones consiguientes y coordinadas de tamaño.

45 Dichas variaciones de tamaño, si bien pueden estar contenidas en parte en una escala unitaria, supondrán en el conjunto de la planta una gama dimensional considerable, en particular en una dirección longitudinal al eje.

Esta gama dimensional es particularmente crítica junto con los mecanismos de giro, ya que puede causar la pérdida de las tolerancias y tensiones de diseño que no se pueden sustentar durante largos períodos por los mecanismos de giro.

50 Se conoce del uso de cojinetes oblicuos o similares con el fin de explotar su tolerancia transversal y para soportar cargas transversales ligeras uniformes.

55 Este tipo de cojinete conocido, además de ser más costoso, no permite, sin embargo soportar las cargas y los desplazamientos transversales de estas aplicaciones, debido a las variaciones de calor.

60 Por otra parte, tanto en las soluciones que utilizan semicojinetes como también en las soluciones que utilizan cojinetes rodantes oblicuos, se pueden producir tensiones de torsión, distribuidas progresivamente a lo largo de la longitud de la planta. La formación de dichas tensiones de torsión determina una pérdida en el posicionamiento uniforme de los elementos de intercepción, variando de este modo las condiciones de uso y el correcto funcionamiento de la planta.

El documento DE-A-102 007 001 919 (DE'919) desvela un mecanismo de cojinete antifricción para husillos de motor de máquinas herramientas. El documento DE'919 establece que los asientos internos de los anillos y rodamientos se utilizan para liberar las dilataciones térmicas internas, junto con el sistema pre-cargado de retorno.

65

El documento US-A-4.178.913 desvela un sistema de colector solar conocido en el que el eje de giro de la superficie reflectante coincide con el eje de los vástagos o arboles soportar dicha superficie reflectante. En el documento US'913 el eje giratorio está asociado con una junta universal que sirve como compensador angular cuando los cojinetes de soporte externos se montan desplazados de su posición alineada.

5 La finalidad de la presente invención es lograr un mecanismo de movimiento y perfeccionar una planta solar, que son simple y económicos de producir, y que permiten mover de manera eficaz y precisa los elementos de intercepción que soportan las cargas transversales debido a las dilataciones térmicas, y no solo a las mismas.

10 El solicitante ha ideado, probado y realizado la presente invención para superar los inconvenientes del estado de la técnica y obtener estas y otras finalidades y ventajas.

### Sumario de la invención

15 La presente invención se expone y caracteriza en la reivindicación independiente, mientras que las reivindicaciones dependientes describen otras características de la invención o variantes de la idea inventiva principal.

20 De acuerdo con la finalidad anterior, un mecanismo de movimiento se aplica para mover al menos una placa reflectante de una planta solar, por ejemplo de tipo concentración; la planta comprende, además de una placa reflectante, un bastidor de soporte en el que la placa reflectante se monta de forma móvil con el fin de asumir una exposición optimizada a los rayos del sol.

25 El mecanismo de movimiento se monta sobre la estructura de soporte, y está limitado a una o más placas reflectantes con el fin de moverlas con respecto al bastidor.

El mecanismo de movimiento comprende un cuerpo fijo montado en la estructura de soporte, un eje giratorio montado de forma que pueda girar en el interior del cuerpo fijo alrededor de un eje de giro y limitado a las placas reflectantes.

30 El mecanismo de movimiento comprende también una pluralidad de miembros rodantes, tales como bolas, rodamientos, rodillos u otros, dispuestos entre las pistas de deslizamiento relativo. Las pistas de deslizamiento se realizan de forma anular, tanto en el cuerpo fijo como en el eje giratorio, sustancialmente concéntricas al eje de giro, con el fin de promover las condiciones de giro del eje giratorio con respecto al cuerpo fijo.

35 De acuerdo con un rasgo característico de la presente invención, el mecanismo de movimiento comprende al menos un asiento de compensación realizado en el cuerpo fijo y que se extiende con respecto a las pistas de deslizamiento en una dirección sustancialmente paralela al eje de giro, con el fin de definir un juego controlado de desplazamiento axial de los miembros rodantes.

40 De esta manera, una posible variación dimensional del cuerpo fijo y/o del eje giratorio, debido por ejemplo, a una variación de calor, es asistida por el movimiento de los miembros rodantes en el interior del juego definido por los asientos de compensación relativos, sin variar sustancialmente las condiciones mecánicas de giro del eje giratorio y del cuerpo fijo.

45 Por lo tanto, con la presente invención, la eficacia y el movimiento preciso de las placas reflectantes se garantiza de manera sencilla y económica, incluso en el caso de cargas transversales en los mecanismos de movimiento, debido a las variaciones de calor y no solamente a las mismas.

50 Por otra parte la posibilidad de movimiento de los miembros rodantes en el interior del juego definido por los asientos de compensación permite reducir a un mínimo las posibles tensiones de torsión, mejorar las condiciones y la precisión de giro aplicada.

55 El cuerpo fijo comprende al menos una tuerca anular unida radialmente al cuerpo fijo, y en el que se realiza la pista de deslizamiento relativo.

El asiento de compensación se realiza directamente en el cuerpo fijo y la tuerca anular se dispone axialmente de forma móvil dentro del asiento de compensación.

60 De acuerdo con una variante, se proporcionan medios de contraste elásticos dentro del asiento de compensación, por ejemplo de elastómero, o mecánico tales como muelles u otros, que permiten absorber al menos, en parte, el movimiento debido a las variaciones de calor.

65 El cuerpo fijo proporciona uno o más elementos de fijación, integrados al mismo, a fin de permitir la fijación directa o indirecta de las placas reflectantes al mecanismo de movimiento.

Por fijación indirecta nos referimos, por ejemplo, a una solución en la que el eje giratorio se fija a un elemento de desplazamiento que define una conexión sustancialmente de leva con la placa reflectante que permite llevar el eje de giro de la placa reflectante del cuerpo giratorio tan cerca como sea posible del baricentro de la placa reflectante.

5 De acuerdo con una variante, la planta solar comprende también un miembro de accionamiento conectado cinemáticamente al mecanismo de movimiento con el fin de ordenar el giro del cuerpo giratorio.

10 De acuerdo con otra variante, la planta solar comprende al menos un miembro transductor de la posición, tal como un codificador, conectado operativamente al cuerpo giratorio del mecanismo de movimiento con el fin de controlar los parámetros de giro del mismo.

15 De acuerdo con una variante adicional, la planta solar comprende una unidad de mando y control capaz de coordinar, de acuerdo con los parámetros de operación definibles y/o predefinidos, la actividad del miembro de accionamiento en relación con los datos detectados por el miembro transductor de posición.

### Breve descripción de los dibujos

20 Estas y otras características de la presente invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción de una realización preferida, proporcionada como un ejemplo no restrictivo con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- La Figura 1 muestra esquemáticamente una vista tridimensional de una parte de una planta solar de concentración de acuerdo con la presente invención;
- La Figura 2 muestra una vista lateral de una planta solar de concentración de acuerdo con la presente invención;
- La Figura 3 muestra un mecanismo de movimiento no cubierto por la presente invención, parcialmente en sección, del tipo aplicado a la planta de la Figura 2;
- La Figura 4 muestra una realización de un mecanismo de movimiento de la planta solar de acuerdo con la presente invención;
- La Figura 5 muestra una segunda
- La Figura 6 muestra una variante de la Figura 3.

### Descripción detallada de una realización preferida

35 Con referencia a los dibujos adjuntos, una planta solar 10 de acuerdo con la presente invención, en este caso es de tipo concentración, es decir, una en la que los rayos del sol se concentran hacia los colectores adecuados 13, dentro de los que fluye una solución salina que funciona como un acumulador de energía. La energía así acumulada se transforma después en energía utilizable, tal como, energía eléctrica, térmica o de otra forma.

40 En particular, la planta solar 10, de acuerdo con la presente invención comprende una pluralidad de placas reflectantes 11 y un bastidor de soporte 12 sobre el que se montan las placas reflectantes 11, de acuerdo con un orden deseado.

La planta solar 10 comprende también una pluralidad de mecanismos de movimiento 15 adecuados para mover selectivamente las placas reflectantes 11, individualmente o en grupos, con respecto al bastidor de soporte 12.

45 Cada placa reflectante 11 consiste sustancialmente en uno o más espejos dispuestos recíprocamente para definir una estructura conformada sustancialmente de forma cóncava con el fin de reflejar los rayos del sol hacia el colector 13.

50 Ventajosamente, el colector 13 se sitúa en correspondencia con el punto de enfoque definido por el espejo o espejos que forman la placa reflectante 11.

El bastidor de soporte 12 comprende una pluralidad de pedestales de soporte 16 fijados en el suelo y separados entre sí de manera ordenada a una distancia predefinida. En un ejemplo no limitativo, dicha distancia es de aproximadamente 10 a 15 metros.

55 El bastidor de soporte 12 comprende en este caso una pluralidad de ejes de soporte 17 dispuestos entre los pedestales de soporte 16, y en el que las placas reflectantes 11 se pueden montar directamente.

60 Como se explicará más adelante en detalle, cada eje de soporte 17 se monta de forma móvil en los pedestales de soporte 16 por medio de brazos de desplazamiento relativo 19, fijados a los extremos del eje de soporte relativo 17 y fijados, a su vez, a un mecanismo de movimiento relativo 15.

Cada mecanismo de movimiento 15 comprende un cuerpo fijo 20 conectado a un pedestal de soporte relativo 16 y a un eje giratorio 21 montado de forma giratoria alrededor de un eje de giro X, en el cuerpo fijo 20.

65

En particular, el cuerpo fijo 20 comprende un orificio pasante 22 que tiene una forma y tamaño coordinados con los del eje giratorio 21, a fin de permitir el alojamiento pasante del mismo en su interior, con la posibilidad de girar libremente.

5 El mecanismo de movimiento 15 comprende también dos coronas de rodillos rodantes 23, interpuestos, a una distancia deseada con respecto a la otra, entre una superficie externa del eje giratorio 21 y el orificio pasante 22 del cuerpo fijo 20.

10 Las coronas de rodillos rodantes 23 permiten mejorar las condiciones de giro del eje giratorio 21 en el interior del orificio pasante 22.

15 El eje giratorio 21 comprende también en cada extremo de cabezal, una pluralidad de orificios de fijación 24, en los que por medio de sistemas de fijación conocidos, por ejemplo, tornillos, casquillos u otros, el brazo de desplazamiento 19 se fija.

20 La fijación así realizada mediante el brazo de desplazamiento 19 define una conformación desalineada o sustancialmente de tipo leva del eje de soporte 17 y del eje giratorio 21, así como para llevar el eje de giro X tan cerca como sea posible del baricentro de las placas reflectantes 11, a fin de tener un estado de giro optimizado de este último.

25 En particular, en la superficie externa del eje giratorio 21 se realizan directamente las pistas de deslizamiento relativo 25, anulares y concéntricas con el eje de giro X.

Dentro de cada pista de deslizamiento 25, los rodillos rodantes 23 ruedan con precisión.

30 El cuerpo fijo 20 comprende un par de tuercas anulares 26, que se disponen sustancialmente en paralelo una con respecto a la otra y concéntricas al eje de giro X.

35 En cada tuerca anular 26, se realiza una pista de deslizamiento relativo 27, opuesta y alineada con la pista de deslizamiento relativo 25 del eje giratorio 21, en el lado opuesto con respecto a las coronas relativas de los rodillos rodantes 23.

Cada mecanismo de movimiento 15 comprende también uno o más asientos de compensación 30 que se extienden desde ambos lados con respecto a las pistas de deslizamiento 25 o 27, en paralelo al eje de giro X, a fin de definir un juego axial de movimiento de las coronas de los rodillos rodantes 23.

40 En la forma mostrada en la Figura 3, se proporcionan dos asientos de compensación 30, que se realizan en las tuercas anulares 26 como una extensión lateral de las pistas de deslizamiento 27.

La posible dilatación, o posible contracción debida a las diferentes cargas térmicas, determina el movimiento axial de las coronas de los rodillos rodantes 23 dentro del asiento de compensación relativo 30.

45 En la realización de la Figura 4 por el contrario, se proporciona un único asiento de compensación 30, realizado directamente en el cuerpo fijo 20 y dentro del que las dos tuercas anulares 26 se disponen axialmente de forma deslizante.

50 En esta solución, una posible dilatación o posible contracción debido a las diferentes cargas térmicas, determina el movimiento axial de las tuercas anulares 26 con los rodillos rodantes relativos 23 dentro del asiento de compensación 30.

55 En la realización de la Figura 5, el asiento de compensación 30 se realiza en el cuerpo fijo 20 como en la solución de la Figura 4. En esta solución, sin embargo, en lugar de los rodillos rodantes 23 se proporcionan dos coronas de rodamientos 123.

En particular, en la solución de las Figuras 4 y 5, el asiento de compensación 30 se define por un elemento anular 31 fijado por medio de tornillos 32 al cuerpo fijo 20.

60 Esta solución permite realizar un asiento de compensación sustancialmente estanco a aire 30, reduciendo de este modo al mínimo el mantenimiento necesario y los posibles tiempos de intervención.

65 La planta solar 10 comprende también un miembro de accionamiento 33 conectado cinemáticamente al eje giratorio 21 de uno de los mecanismos de movimiento 15, a fin de determinar el giro controlado de los mismos.

Dado que los ejes giratorios 21 están conectados cinemáticamente con respecto al otro por medio de los brazos de desplazamiento 19 y los ejes de soporte 17, el movimiento de un eje giratorio 21 da como resultado el giro de todos los ejes giratorios 21 de los mecanismos de movimiento 15 proporcionados.

Por otra parte, la planta solar 10 comprende un codificador 35 conectado a un eje giratorio 21, ventajosamente opuesto al que está conectado cinemáticamente al miembro de accionamiento 33, con el fin de comprobar las condiciones de giro del eje giratorio 21.

5 Una unidad de mando y control, de tipo conocido y no mostrada, se proporciona para coordinar, en una forma deseada, la activación del miembro de accionamiento 33 con respecto a los datos detectados por el codificador 35, y otros parámetros funcionales, tales como el ángulo acimutal del sol u otros.

10 Es evidente, sin embargo, que modificaciones y/o adiciones de piezas se pueden hacer a la planta solar 10 y al mecanismo de movimiento 15 como se ha descrito hasta ahora, sin apartarse del campo y alcance de la presente invención.

15 En una variante no cubierta por la presente invención y que se muestra en la Figura 6, el asiento de compensación 30 se realiza directamente en la superficie externa del eje giratorio 21, en lugar de en la base 20.

20 Comprendido también dentro del alcance de la presente invención es prever que los miembros elásticos, tales como muelles, elastómeros u otros se proporcionan dentro de los asientos de compensación, capaces de absorber los movimientos de los rodillos rodantes 23, o de las tuercas anulares relativas 26, durante las dilataciones y contracciones del eje giratorio 21 y/o la base 20.

25 También está claro que, aunque la presente invención ha sido descrita con referencia a algunos ejemplos específicos, una persona experta en la materia será ciertamente capaz de conseguir muchas otras formas equivalentes de mecanismo de movimiento y plantas solares utilizando dicho mecanismo, que tiene las características que se establecen en las reivindicaciones y, por lo tanto, está todo comprendido dentro del campo de protección así definido.

## REIVINDICACIONES

1. Planta solar que comprende al menos una placa reflectante (11), un bastidor de soporte (12) en el que dicha placa reflectante (11) se monta de forma móvil para asumir un estado de intercepción optimizado, estando dicho bastidor de soporte (12) provisto de al menos un eje de soporte (17) montado de forma móvil sobre pedestales de soporte (16) por medio de brazos de desplazamiento relativo (19), fijados a los extremos del eje de soporte relativo (17) y fijados, a su vez, a al menos un mecanismo de movimiento (15), estando dicho al menos un mecanismo de movimiento (15) montado en el bastidor de soporte (12), y limitado a dicha placa reflectante (11), a fin de permitir el movimiento de la misma con respecto al bastidor de soporte (12), comprendiendo dicho mecanismo de movimiento (15) un cuerpo fijo (20) montado sobre dicho bastidor de soporte (12), un eje giratorio (21) montado de forma que pueda girar en el interior del cuerpo fijo (20) alrededor de un eje de giro (X) y limitado a la placa reflectante (11), comprendiendo el eje giratorio (21) en cada extremo de cabezal, una pluralidad de orificios de fijación (24), en donde se fijan dichos brazos de desplazamiento (19), definiendo una conformación desalineada o sustancialmente de tipo leva del eje de soporte (17) y el eje giratorio (21), a fin de llevar el eje de giro (X) tan cerca como sea posible del baricentro de las placas reflectantes (11) y una pluralidad de miembros rodantes (23, 123) dispuestos de forma giratoria entre la primera y la segunda pistas de deslizamiento relativo (25, 27) realizadas tanto en el cuerpo fijo (20) como también en el eje giratorio (21), en donde el mecanismo de movimiento (15) comprende al menos un asiento de compensación axial (30) realizado directamente sobre el cuerpo fijo (20) y que se extiende desde ambos lados con respecto a dichas pistas de deslizamiento (25, 27) en una dirección sustancialmente paralela al eje de giro (X), para definir un juego controlado de desplazamiento axial de dichos miembros rodantes (23, 123), en donde, en la superficie externa del eje giratorio (21), las primeras pistas de deslizamiento relativo (25) están realizadas directamente, anular y concéntricamente al eje de giro (X), siendo los miembros rodantes (23, 123) capaces de rodar con precisión dentro de cada pista de deslizamiento (25), en donde dicho cuerpo fijo (20) comprende al menos una tuerca anular (26) fijada radialmente al cuerpo fijo (20) y en el que la segunda pista de deslizamiento relativo (27) está realizada opuesta a y alineada con la primera pista de deslizamiento relativo (25) del eje giratorio (21), en el lado opuesto con respecto a los miembros rodantes (23, 123) correspondientes, en donde la tuerca anular (26) está dispuesta axialmente de forma móvil en el interior de dicho asiento de compensación (30).
2. Planta de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** para cada mecanismo de movimiento (15) comprende uno o más elementos de fijación (32) capaces de permitir la fijación directa o indirecta de la placa reflectante (11) al cuerpo fijo (20).
3. Planta de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** comprende además al menos un elemento de accionamiento (33) conectado cinemáticamente al mecanismo de movimiento (15), para ordenar el giro de la placa reflectante giratoria (21).
4. Planta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** comprende al menos un miembro transductor de la posición (35) conectado operativamente al eje giratorio (21) del mecanismo de movimiento (15), para controlar los parámetros de giro del mismo.
5. Planta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** dicho mecanismo de movimiento (15) comprende medios de contraste elásticos proporcionados en el interior del asiento de compensación (30), para absorber al menos en parte el movimiento de los miembros rodantes (23, 123).
6. Planta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** dichos miembros rodantes comprenden al menos una corona anular de rodillos rodantes (23).
7. Planta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** dichos miembros rodantes comprenden al menos una corona anular de rodamientos (123).

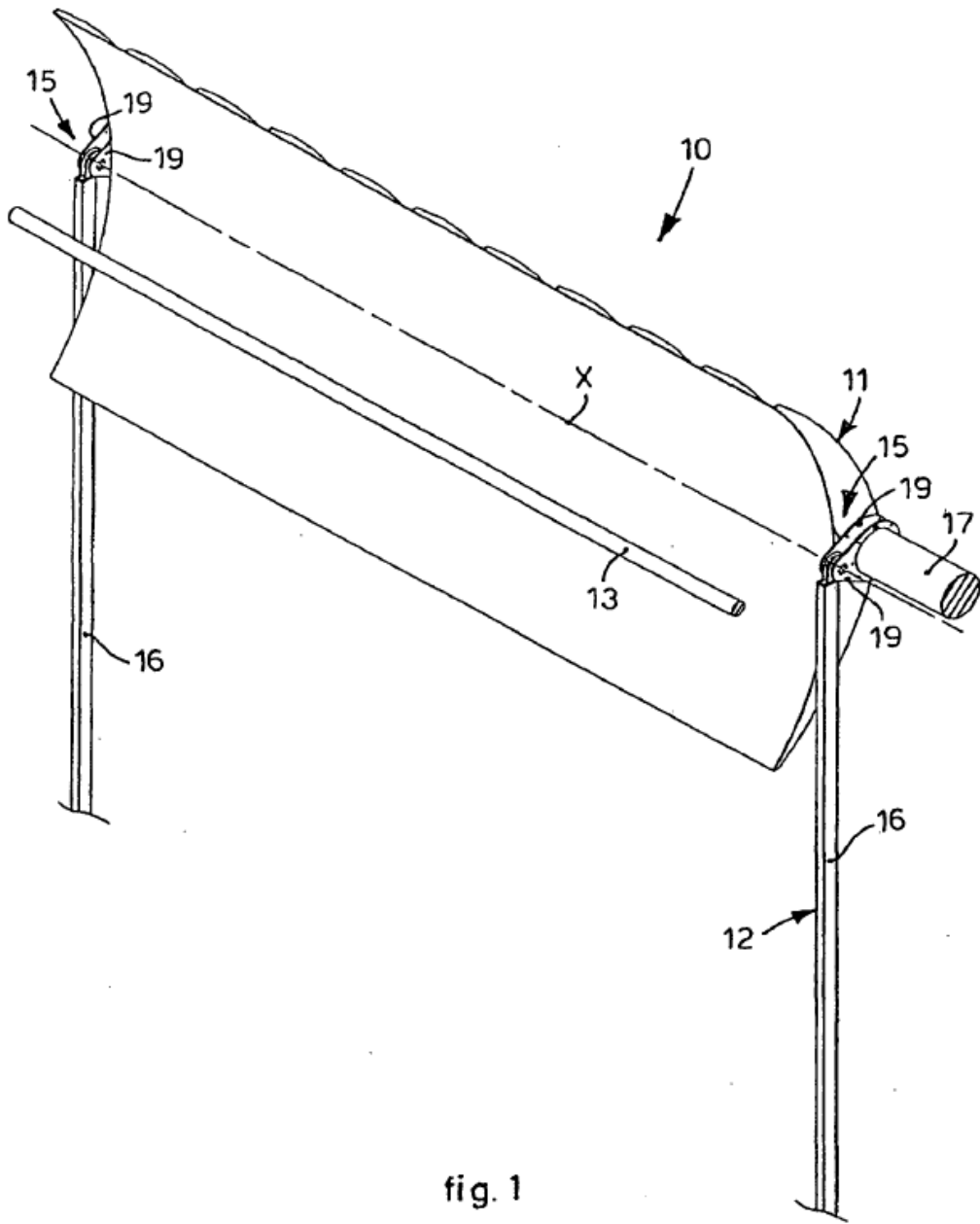


fig. 1



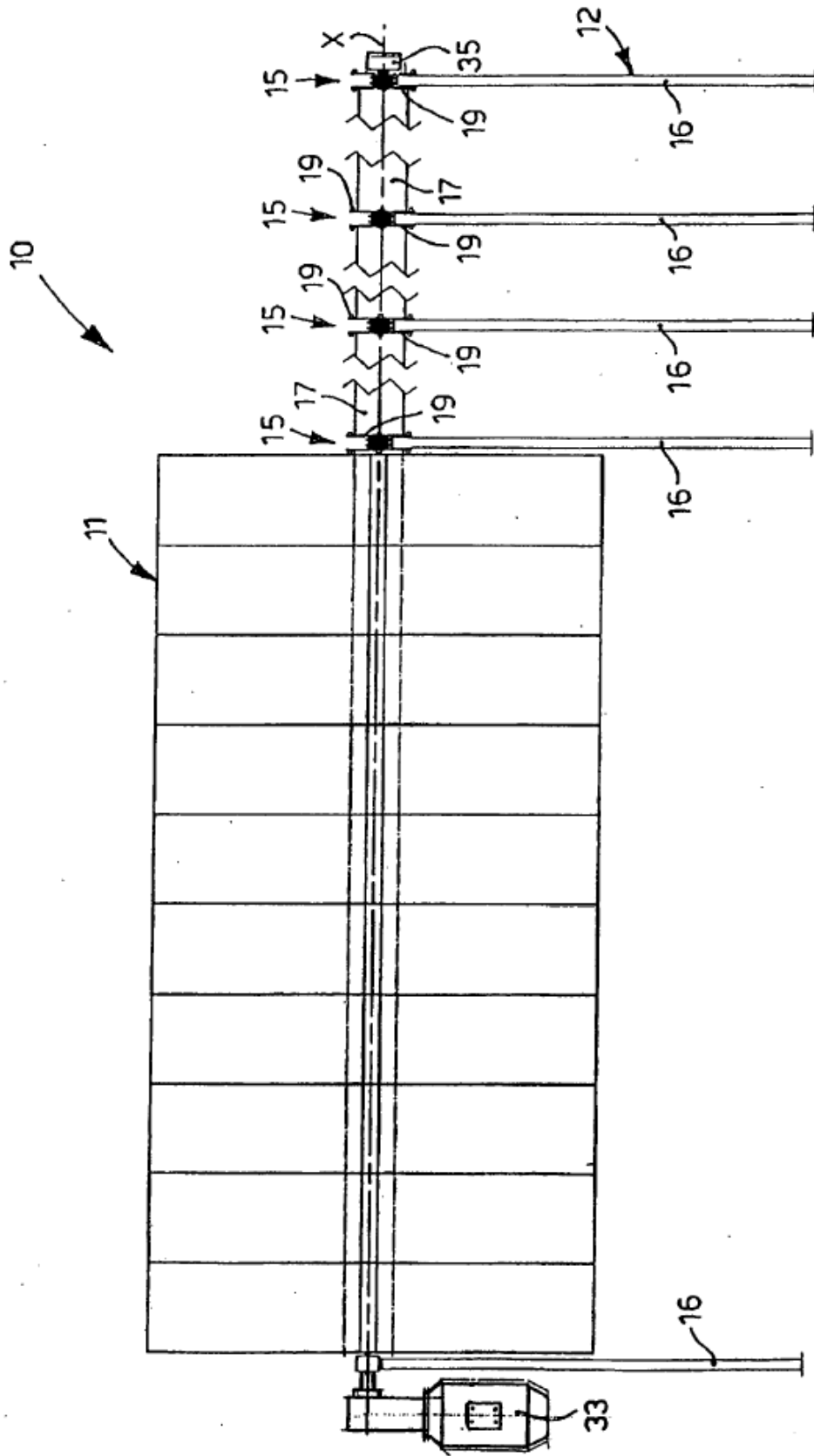


fig. 2

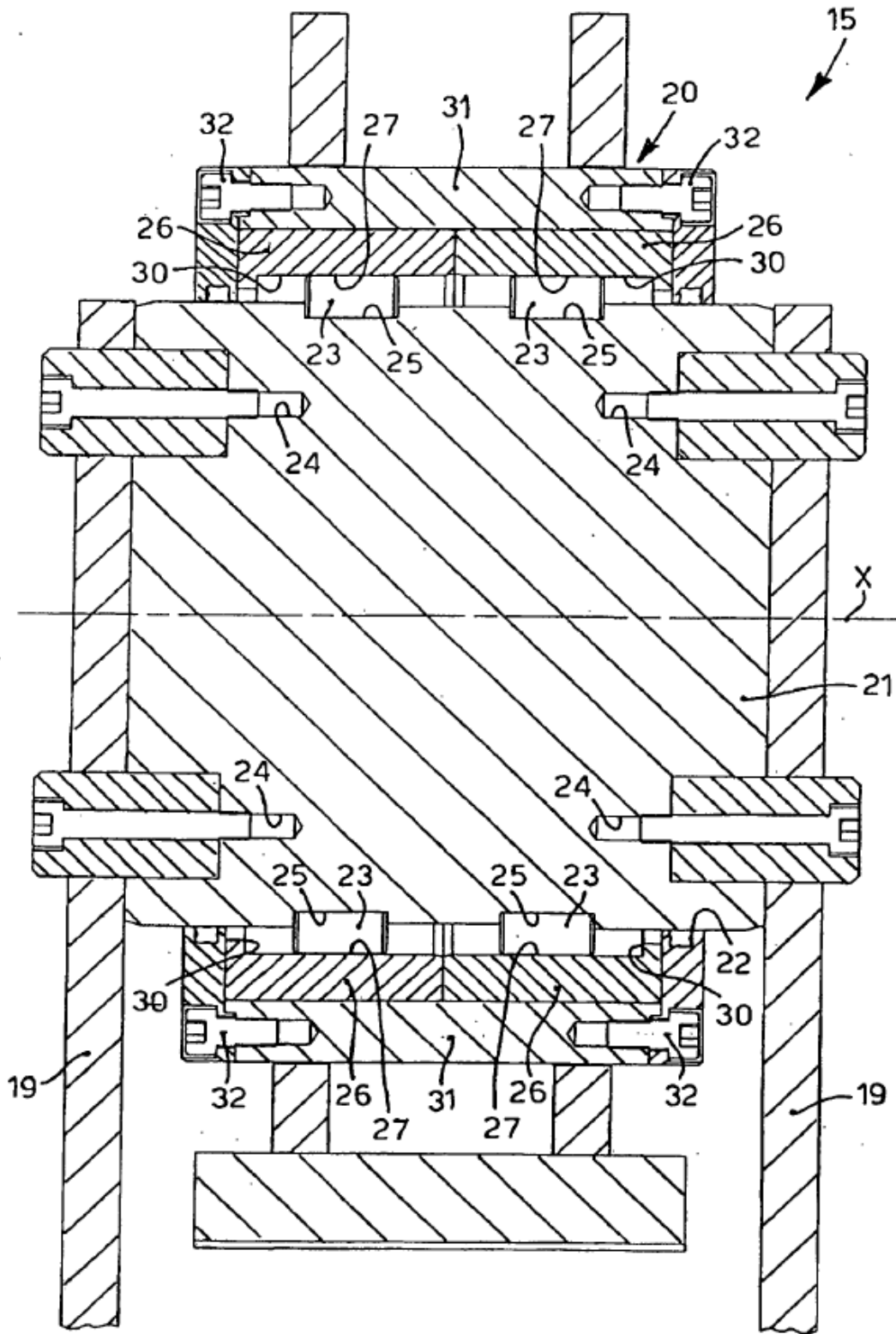


fig. 3

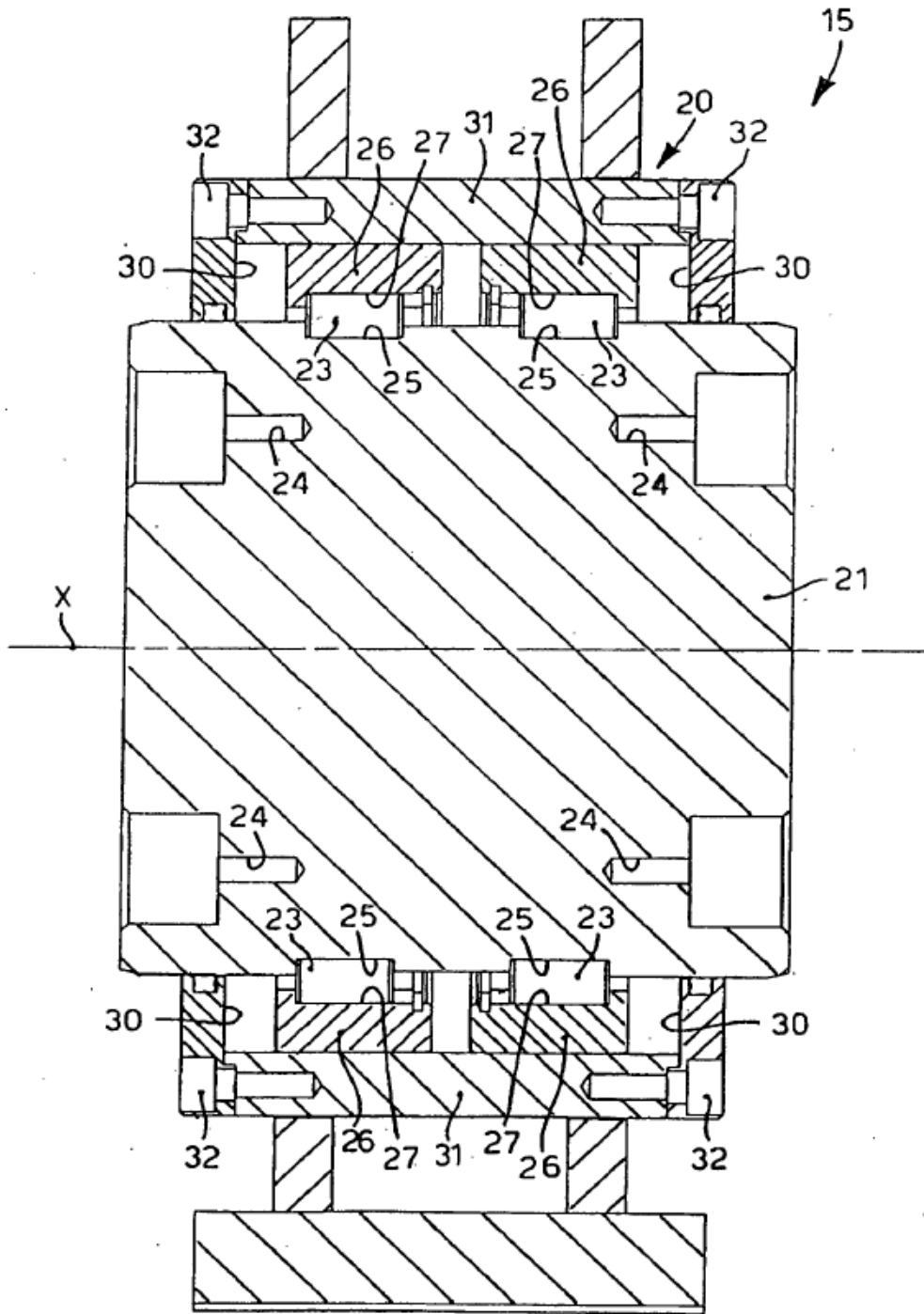


fig. 4

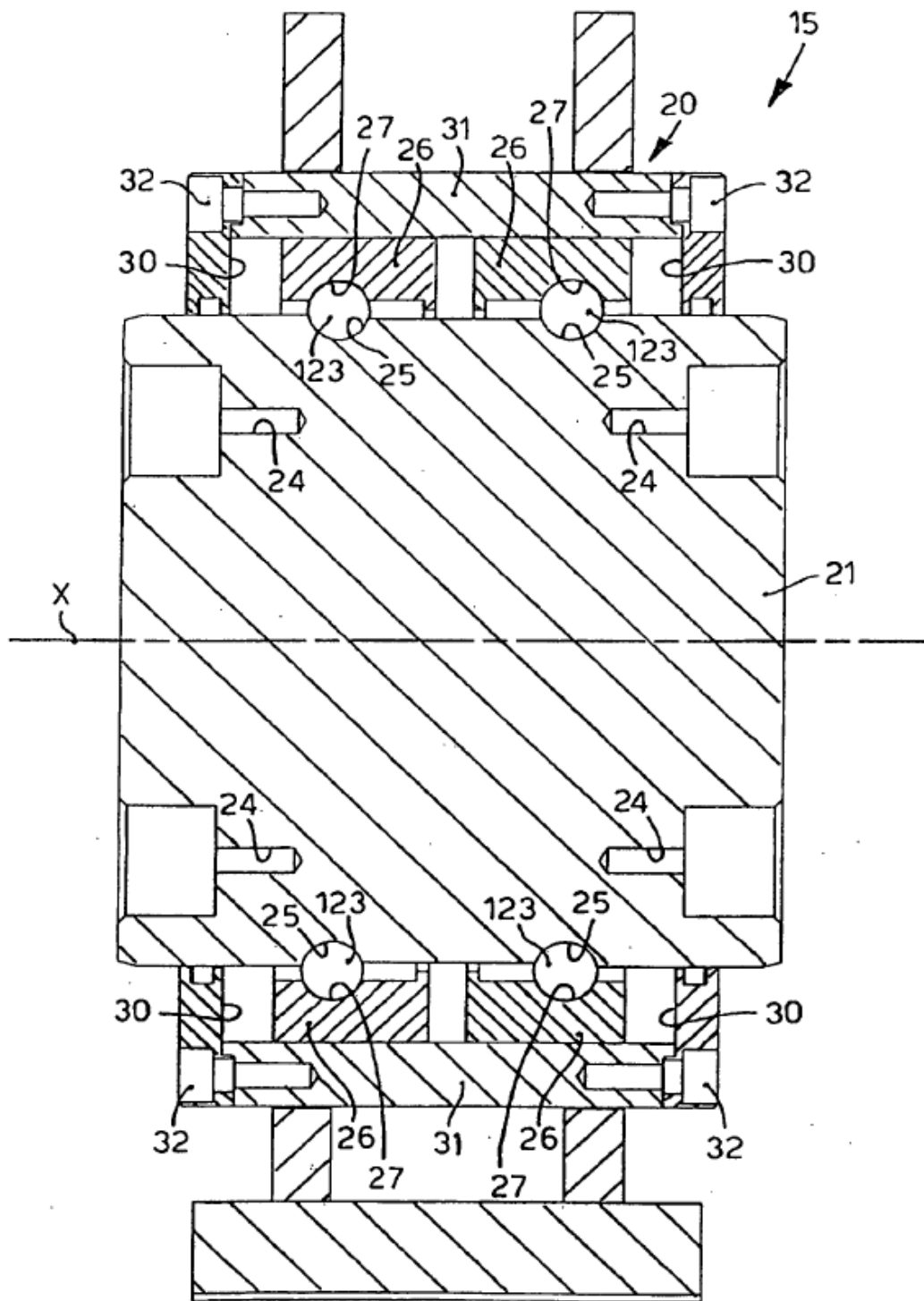


fig. 5

