

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 735 546**

51 Int. Cl.:

**F24S 30/40** (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.04.2014 PCT/US2014/033762**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.11.2014 WO14186079**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.04.2014 E 14798438 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019 EP 2997316**

54 Título: **Método y sistema para controlar un sistema de seguimiento del sol**

30 Prioridad:

**15.05.2013 US 201313895117**

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

**19.12.2019**

73 Titular/es:

**ARRAY TECHNOLOGIES PATENT HOLDING CO.  
LLC (100.0%)  
3901 Midway Place NE  
Albuquerque, NM 87109, US**

72 Inventor/es:

**CORIO, RONALD P.**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

**ES 2 735 546 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

Método y sistema para controlar un sistema de seguimiento del sol

5 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Campo de la Invención (Campo Técnico):

10 **[0001]** La invención actualmente reivindicada se refiere a la producción de energía solar y, más particularmente, a un método y aparato para construir sistemas de seguimiento solar vinculados mecánicamente, de un solo eje, para diversas geometrías de seguimiento para el seguimiento del movimiento diurno del sol.

Antecedentes de la técnica:

15 **[0002]** Los sistemas de seguimiento solar utilizados en la producción de energía renovable son dispositivos que siguen el movimiento del sol con respecto a la tierra para maximizar la producción de energía solar. Los seguidores solares se mueven para mantener los módulos solares perpendiculares al sol en uno o dos ejes. La presente invención reivindicada se aplica a los módulos fotovoltaicos (PV) para generar energía eléctrica, pero se puede aplicar a cualquier dispositivo de captación de energía solar, como los dispositivos de prueba de exposición a materiales térmicos o  
20 solares. Los seguidores solares se han implementado con éxito en la industria; sin embargo, los diseños de la técnica anterior no han abordado adecuadamente los costos iniciales de instalación, la flexibilidad para adaptarse a las condiciones del sitio y la confiabilidad durante la vida útil relativamente larga (más de 20 años) del sistema. Al elegir un sistema de seguimiento solar, se deben considerar todas las siguientes variables:

- 25
- coste del módulo fotovoltaico,
  - costo del terreno, geometría del sitio y disponibilidad.
  - costo de mano de obra de instalación,
  - costo material,
  - datos meteorológicos,

30

  - costos de operación y mantenimiento,
  - aumento general de la eficiencia que proporciona el rastreador.

**[0003]** El estado de los enfoques de la técnica no han optimizado totalmente la combinación de todas las cuestiones de costos pertinentes. La ganancia de energía proporcionada por los rastreadores depende de la geometría de  
35 seguimiento del sistema y la ubicación de la instalación. Un rastreador de doble eje (D/A) mantiene al colector perpendicular al sol en ambos ejes, y proporciona la mayor ganancia en producción de energía en cualquier ubicación. Los seguidores de un solo eje (S/A) están fijos en un eje y normalmente siguen el movimiento diario del sol en el otro eje. Las geometrías del rastreador de un solo eje incluyen elevación inclinada, acimut y horizontal. Los rastreadores S/A de elevación inclinada se inclinan en función de la latitud de la ubicación y rastrean el movimiento diario del sol  
40 sobre ese eje inclinado. Los rastreadores de acimut S/A están inclinados en un ángulo óptimo y siguen el movimiento diario del sol girando alrededor del eje vertical. Los rastreadores S/A horizontales están configurados en paralelo al suelo y giran alrededor de un eje horizontal Norte/Sur para rastrear el movimiento diario del sol. La energía obtenida varía para cada tipo de geometría de seguimiento y depende de la latitud de la instalación y las condiciones climáticas en el lugar de instalación. Los sistemas de seguimiento solar para módulos fotovoltaicos están disponibles  
45 comercialmente en inclinación y balanceo de un solo eje, horizontal de un solo eje, acimut de inclinación fija de un solo eje y geometrías de doble eje.

**[0004]** Todos los rastreadores deben construirse lo suficientemente fuerte como para resistir las fuerzas del viento en cualquier posición de seguimiento o ser "guardado" para reducir el efecto de las fuerzas de viento extremas. Los  
50 módulos también requieren una limpieza periódica, lo que en muchos lugares se logra principalmente al "lavar" los módulos con lluvia. La nieve puede afectar las operaciones del rastreador, debido a la presencia de hielo o el peso de la nieve en los módulos, o las acumulaciones de nieve que interfieren con el movimiento del rastreador y la recolección de energía solar. Además, los materiales de construcción, la electrónica, los componentes del motor y los motores deben poder funcionar dentro de los límites de temperatura y clima.

55 **[0005]** En muchas aplicaciones, el rastreador del eje horizontal único es la geometría de seguimiento más rentable. Una estructura de seguidor horizontal S/A puede apoyarse en muchos puntos a lo largo del eje giratorio y, por lo tanto, requiere menos complejidad y menos material para la construcción que otras geometrías de rastreo. La clave para el diseño exitoso de un aparato de seguimiento para módulos fotovoltaicos es proporcionar el máximo beneficio  
60 económico general, como el costo inicial del aparato, el costo de instalación, la utilización de la tierra, el costo y la eficiencia de los módulos solares, y los costos de operación y mantenimiento, así como la ganancia de eficiencia proporcionada por la geometría de seguimiento. A medida que aumenta el costo del acero y otros materiales de fabricación, la geometría de seguimiento horizontal es cada vez más deseable. Minimiza los requisitos de material estructural al mantener los módulos en un perfil relativamente bajo para la cimentación, y con una carga mínima de

momento suspendido en relación con el eje giratorio sin requerir conexiones especiales para rotar el sistema alrededor de su centro de gravedad.

5 **[0006]** Los rastreadores de eje horizontal de la técnica anterior típicamente han conectado cada fila de módulos junto con un enlace de movimiento lineal en un esfuerzo por minimizar el número de motores de accionamiento necesarios. Los sistemas de seguimiento de ejes únicos horizontales e inclinados mecánicamente vinculados de la técnica anterior requieren enlaces mecánicos sustanciales estructuralmente capaces de resistir cargas de alta fuerza debido al peso del módulo solar sobresaliente y grandes fuerzas inducidas por el viento.

10 **[0007]** El inconveniente de este sistema de la técnica anterior es que todas las fuerzas del viento se concentran a un solo punto, a través de la articulación mecánica. La realización de la presente invención reivindicada elimina específicamente la necesidad de una unión mecánica robusta capaz de resistir fuerzas de carga elevada inducidas por el viento. El diseño de las realizaciones actuales elimina la transmitancia de estas fuerzas del viento al enlace, y contrarresta las fuerzas del viento externas a nivel local, dentro de cada fila o conjunto de rastreadores, de modo que  
 15 la fuerza del viento no se transmita al enlace. La técnica anterior también requiere una gran base separada, o cimientos, para anclar un solo mecanismo de accionamiento que hace girar muchas filas de módulos con un motor de movimiento lineal. Uno de tales dispositivos es un sistema de seguimiento de eje horizontal único descrito en la patente de EE. UU. n° 6.058.930, de Shingleton. En este sistema, las filas horizontales de módulos están vinculadas entre sí con un enlace de movimiento lineal y son operadas por un solo actuador lineal unido a una gran base separada.  
 20 Además del eje horizontal de la técnica anterior, los rastreadores mecánicamente vinculados requieren un terreno generalmente plano o graduado para un funcionamiento adecuado. Muchas columnas deben instalarse en alturas de altura y ubicaciones que requieren alta tolerancia dentro de más de 100 columnas, en dos dimensiones en un área grande, para que los enlaces mecánicos entre filas se alineen para la operación. Esto a menudo requiere una preparación extensa y costosa del sitio. Algunos seguidores horizontales vinculados a la técnica anterior tienen  
 25 realizaciones que permiten la instalación en terrenos ondulados, pero requieren articulaciones caras que deben fabricarse in situ y que también deben resistir las grandes fuerzas inducidas por el viento. Estas juntas pivotantes cargadas con gran fuerza son generalmente complicadas y caras de construir. Otra desventaja de la técnica anterior es que están diseñadas como rectángulos grandes con un enlace que se extiende por el centro del campo de la matriz. Si el campo de instalación no es adecuado para la forma de un rectángulo, estos sistemas a menudo se emplean en configuraciones menos que óptimas en las que el enlace controla menos módulos. Este es otro factor de aumento de costos para la técnica anterior en muchas instalaciones. El enlace de movimiento lineal de la técnica anterior representa un exceso de material y un componente de costo de instalación que requiere mucha mano de obra. El enlace debe ser robusto para resistir directamente la fuerza de un campo completo de muchas filas de seguidores a un gran variador lineal que se debe colocar en una gran base separada del variador lineal. La base grande y separada es necesaria para anclar el mecanismo de transmisión y debe resistir fuerzas muy altas inducidas por el viento en todo el campo del rastreador. Además, la flexibilidad en el diseño del sitio se ve afectada por el enlace de movimiento lineal, ya que la conexión del variador generalmente se debe ejecutar, centrada en las filas, e instalarse en una línea recta perpendicular. El enlace mecánico de la técnica anterior debe fijarse en ángulo recto al tubo de torsión y no puede desviarse de la perpendicular, por lo tanto, no permite que el sistema se ajuste a los límites irregulares del sitio de  
 30 instalación.

**[0008]** Otro sistema rastreador vinculado para la conducción de una pluralidad de montaje seguidor solar individuo con un motor descrito en US 2008/0308091.

45 **[0009]** Las geometrías de seguimiento distintas del eje único horizontal requieren más área de terreno para la instalación. En un campo de rastreadores, todas las geometrías del rastreador, excepto el rastreador del eje horizontal, deben estar espaciadas en dos dimensiones, Este/Oeste y Norte/Sur, para no sombreadarse entre sí. El rastreador del eje horizontal solo necesita estar espaciado en la dimensión Este/Oeste para aliviar el sombreado y, por lo tanto, requiere mucho menos terreno para su implementación. El contorno y la forma del terreno también controlan críticamente el costo de la instalación de la mayoría de los sistemas de seguimiento de un solo eje horizontal.  
 50

**[0010]** Otro tipo de rastreador eje horizontal no está vinculado y típicamente incluye múltiples módulos PV montados en un tubo de torsión. Estos están diseñados como filas accionadas independientemente por motor. Estos seguidores horizontales son accionados individualmente por un sistema de transmisión de motor/engranaje y la matriz fotovoltaica gira alrededor del centro de gravedad del sistema de seguimiento del módulo fotovoltaico. La rotación de la matriz alrededor del centro de gravedad elimina las cargas de momento aplicadas a la transmisión por el peso sobresaliente de los módulos solares. Para rotar la matriz alrededor del centro de gravedad, este tipo de diseño de rastreador horizontal requiere más material estructural y conexiones y rodamientos de tubos de torsión más costosos que las realizaciones actuales del rastreador de eje horizontal. Otras desventajas de estos diseños de rastreadores incluyen  
 55 un área de viento proyectada más alta que requiere más material estructural y grandes cimientos para resistir cargas de momentos más grandes y unidades de mayor capacidad para superar la carga de momentos desde los módulos solares que se montan a una distancia mayor del tubo de torsión debido al perfil más alto de la matriz. También tienen puntos de apoyo y soporte más complejos que giran los módulos fotovoltaicos sobre el centro de gravedad del rastreador, y utilizan un motor por fila de rastreador individual, lo que equivale a un aumento en el costo, el  
 60 mantenimiento y la confiabilidad reducida.  
 65

[0011] Una tercera geometría rastreadora es un solo rastreador de eje inclinado. A menudo llamado un seguidor de inclinación y balanceo, se inclina en elevación y luego gira alrededor de ese eje inclinado. Este tipo de rastreador generalmente ofrece una mayor ganancia en comparación con un sistema de seguimiento horizontal, pero a un costo adicional que debe analizarse críticamente antes del despliegue. Estos costos incluyen el requisito de más tierra debido al espacio necesario para el sombreado en las dimensiones N/S y E/W y una estructura más compleja que requiere más material estructural debido al aumento de la altura proyectada desde la fundación. Estos sistemas tampoco son capaces de guardarse automáticamente durante vientos fuertes, ya que el ángulo de elevación es fijo y, por lo tanto, debe ser estructuralmente capaz de soportar todas las fuerzas del viento. Otra geometría de eje único inclinado es un rastreador de azimut de inclinación fija. Un seguidor de azimut de inclinación fija se inclina en elevación y luego gira alrededor de un eje vertical. Este diseño, aunque normalmente es más estructuralmente estable que un rastreador de inclinación y balanceo, tiene los mismos inconvenientes de costo que el diseño de inclinación y balanceo; aunque, la ganancia de rendimiento puede hacer que la geometría de eje único inclinado sea económica para algunas instalaciones.

[0012] La última geometría de seguimiento es un rastreador de doble eje (D/A). Los rastreadores D/A proporcionan la mayor ganancia de rendimiento sobre todas las geometrías de seguimiento mencionadas, ya que mantienen los módulos solares perpendiculares al sol en ambos ejes. Existen; sin embargo, varias desventajas prácticas de estos sistemas: se requiere más tierra debido al espacio necesario para sombrear en dos dimensiones; es necesaria una estructura más compleja que requiera más material estructural como resultado del aumento de la altura proyectada desde la tierra y los cimientos; y es necesario un segundo eje de accionamiento para la elevación, que aumenta la complejidad, los gastos y los problemas de mantenimiento. Además, los sistemas D/A suelen utilizar dos motores de accionamiento por un área de superficie relativamente pequeña de módulos solares que aumenta tanto el costo inicial como los costos de mantenimiento posteriores. Algunos tipos de colectores solares, concentradores de los lectores, por ejemplo, requieren un seguimiento D/A para funcionar.

[0013] Como se ha indicado anteriormente, un sistema de seguimiento solar ideal deberá operar en todo tipo de condiciones. Esto incluye situaciones en las que el movimiento de un rastreador es impedido por obstrucciones o similares. Si no hay guardas de seguridad en su lugar, el sistema de seguimiento puede causar daños permanentes cuando existe una condición de obstrucción. Además, la intervención humana puede ser necesaria para curar la condición. A veces, la intervención humana oportuna es imposible si los rastreadores se encuentran en lugares remotos y, en segundo lugar, enviar un técnico por cada condición de obstrucción puede ser muy costoso.

[0014] Otra necesidad en un sistema de seguimiento solar es la capacidad de tener flexibilidad en el diseño de los sistemas de apoyo a diferentes longitudes de los ejes de transmisión para diferentes condiciones y sistemas del terreno. Actualmente, la fabricación de longitudes específicas de ejes de transmisión requiere soldadura y pintura en campo. Un problema similar existe para los tubos de torsión. Es necesario un diseño para proporcionar un método simple para unir segmentos de tubos de torsión en el campo.

## RESUMEN DE LA INVENCION (DIVULGACION DE LA INVENCION)

[0015] El sistema de la presente invención tiene un límite ajustable para el par de transmisión aplicado por el motor a la transmisión. El sistema controla el torque mediante el deslizamiento del embrague o la potencia del motor, los sensores que monitorean el movimiento del rastreador u otros métodos de monitoreo, para determinar un evento que obstruya el movimiento del rastreador. Una ubicación remota controla el estado de cada sistema de seguimiento y envía comandos a través de un sistema de comunicación. Una vez que los monitores o sensores detectan un evento de obstrucción, el sistema ingresa en un modo de eliminación de obstrucciones 1 (OCM1), que es una serie de alta frecuencia ajustable de intentos de mover el rastreador obstruido durante un período de tiempo predeterminado ajustable. Si el rastreador comienza el movimiento normal como una de las series de intentos, el sistema continúa de manera normal. Si la condición de obstrucción persiste después del período de tiempo predeterminado, el sistema entra en un modo de eliminación de obstrucciones 2 (OCM2). Este modo es un modo de frecuencia inferior ajustable para un período de tiempo predeterminado más largo y ajustable. Nuevamente, si durante este modo el rastreador se mueve de manera normal, el sistema vuelve a su funcionamiento normal. Si la condición de obstrucción persiste después del OCM2, se recomienda la ubicación remota y se puede enviar personal de mantenimiento a la ubicación. La ubicación remota, durante todo este proceso, recibe información y puede enviar comandos al sistema de seguimiento. El sistema de monitoreo y limpieza de obstrucciones puede estar diseñado para evitar daños de exceso de torsión en la línea de transmisión u otros componentes y evita que los disyuntores se disparen, lo que implica una visita del personal de mantenimiento para restablecer el disyuntor.

[0016] Otros objetos, ventajas y nuevas características, y el alcance adicional de aplicabilidad de la invención actualmente reivindicada se expondrán en parte en la descripción detallada a continuación, tomados junto con los dibujos adjuntos, y en parte serán evidentes para los expertos en la materia al examinar lo siguiente, o se pueden aprender mediante la práctica de la invención reivindicada. Los objetos y ventajas de la invención reivindicada pueden realizarse y lograrse por medio de los instrumentos y combinaciones particularmente señalados en las reivindicaciones adjuntas.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

**[0017]** Los dibujos adjuntos, que se incorporan en y forman una parte de la especificación, ilustran varias realizaciones de la invención actualmente reivindicada y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención reivindicada. Los dibujos tienen el único propósito de ilustrar realizaciones preferidas de la invención reivindicada y no deben interpretarse como limitantes de la invención reivindicada. Los dibujos están incluidos en la descripción a continuación.

La Fig. 1A muestra una forma de realización de seguimiento horizontal mecánicamente enlazada.  
La Fig. 2 es un diagrama de flujo que muestra la realización del límite ajustable para condiciones de exceso de torsión.

**DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS (MEJORES MODOS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION)**

**[0018]** La Fig. 2 es un diagrama de flujo que muestra el método para incorporar un límite ajustable al par de transmisión que puede ser aplicado por el motor a una línea de transmisión. En la mayoría de los sistemas de rastreador, cuando un rastreador se ve impedido por un obstáculo o una gran cantidad de nieve, el interruptor automático del motor se dispara, lo que hace que una persona salga al rastreador atascado para restablecer el interruptor, incluso si el obstáculo se elimina o la condición de atasco desaparece. Por ejemplo, si una gran cantidad de nieve ha caído e impide temporalmente el movimiento del rastreador. La presente invención reivindicada proporciona un sistema para retirar temporalmente la energía al motor durante un tiempo predeterminado y luego proporcionar energía al motor una vez que se elimine la condición impedida o continuar para evitar la energía al motor si la condición continúa. después de al menos un ciclo de reinicio. La determinación de la cantidad de torsión de la línea de transmisión o la falta de movimiento del rastreador se puede realizar de varias maneras. Se puede determinar el deslizamiento del embrague, se puede montar un sensor en el rastreador para detectar el movimiento, se puede monitorear la cantidad de potencia utilizada por el motor para un nivel predeterminado o se puede emplear cualquier otro método similar, cada uno de estos métodos, definidos colectivamente, Como movimiento de detección del conjunto del seguidor.

**[0019]** Con referencia a las Figs. 1 y 2, el sistema y el método primero calculan una posición **150** en un control lógico programable (PLC) **152**, como se realiza en la mayoría de los sistemas de seguimiento. El sistema envía un mensaje para mover el rastreador **154**, si es necesario. Si el rastreador está en una posición correcta y no es necesario moverlo **156**, el sistema vuelve a calcular el modo de posición **150**. Esta información se transmite a un control remoto de supervisión y adquisición de datos (SCADA) **180**, a través de un controlador integrado **17**. SCADA **180** proporciona comunicación hacia y desde uno o más sistemas de seguimiento a través de redes de comunicación típicas **19**. Si el rastreador requiere movimiento **158**, se envía un mensaje al motor de rastreador **14** para mover el rastreador. La retroalimentación de posición del rastreador **160** se proporciona desde el motor del rastreador **14** y una determinación de si el rastreador se está moviendo **162**, a través de un sensor de movimiento **21**. Si el rastreador se está moviendo **164**, el sistema está funcionando normalmente y el sistema se retroalimenta para calcular el modo de posición **150**. Si el rastreador no se está moviendo **166**, el sistema entra en modo de eliminación de obstrucciones 1 (OCM1) **168** y el PLC **152** envía una señal a SCADA **180**. OCM1 **168** es típicamente un intento de alta frecuencia para mover el rastreador durante una cantidad de tiempo predeterminada al activar **170** el motor rastreador **14** y enviar una señal para calcular la posición **150**. Por ejemplo, esto puede ser una vez por minuto durante un período de treinta minutos. La frecuencia y el período de tiempo son totalmente ajustables por un usuario. El OCM1 **168** suele ser suficiente para compensar un evento de viento momentáneo o una obstrucción temporal. Si el rastreador se mueve según las instrucciones durante el período OCM1, el rastreador está operando de manera normal nuevamente e informó **172** a SCADA **180** y para calcular la posición **150**.

**[0020]** Después de agotarse la cantidad de tiempo predeterminada en el modo OCM1 **168** y todavía hay una condición de no movimiento, se proporciona un indicador **174** y el sistema entra en un modo de obstrucción de compensación 2 (OCM2) **176** a través de un mensaje de SCADA **180**. OCM2 **176** suele ser un intento de menor frecuencia para mover el rastreador, por ejemplo, una vez cada veinte minutos, durante un período de tiempo más largo, por ejemplo, dos semanas. De nuevo, la frecuencia y el período de tiempo son totalmente ajustables por el usuario. El OCM2 **176** está diseñado para eventos de obstrucción a más largo plazo, como una tormenta de nieve en el techo. Si durante el período de tiempo de OCM2 **176**, el rastreador comienza a moverse, esto se informa **178** a SCADA **180** y para calcular la posición **150** y el sistema funciona de manera normal. Si después del período de tiempo de OCM2 y no se mide ningún movimiento del rastreador, el sistema cesa todos los intentos de movimiento e informa a SCADA **180** que existe una condición de mal funcionamiento y se puede enviar al personal de mantenimiento al sitio.

**[0021]** Aunque esta descripción se refiere a módulos de PV, la invención actualmente reivindicada puede también ser usada para rastrear colectores de calor solar, la construcción de sistemas de sombra, el ensayo con exposición a la luz de los materiales, y otros sistemas que requieren el seguimiento del sol.

**[0022]** Aunque la invención reivindicada ha sido descrita detalladamente con referencia particular a estas realizaciones previas, otras realizaciones pueden lograr los mismos resultados. Las variaciones y modificaciones de la presente

invención reivindicada serán obvias para los expertos en la técnica y se pretende cubrir en las reivindicaciones adjuntas todas las modificaciones y equivalentes de este tipo.

**REIVINDICACIONES**

- 5 **1.** Un método para ajustar la duración y la frecuencia de los modos de limpieza de obstrucción a un motor de un sistema de seguimiento vinculado para impulsar una pluralidad de conjuntos de seguimiento de personas individuales con el motor, comprendiendo el método los pasos de:
- 10 a) proporcionar un sistema de comunicación entre un controlador integrado en una de las ensamblajes de seguimiento y un control de supervisión remoto y adquisición de datos (SCADA) (180);  
 b) enviar un mensaje al motor para mover los conjuntos de rastreador (10);  
 c) detectar (21) si los conjuntos de rastreador se están moviendo (162);  
 d) entrar en un primer modo de eliminación de obstrucciones, OCM1, (168) si los conjuntos de seguimiento no se mueven, comprendiendo el OCM1 (168) un período de tiempo predeterminado ajustable de OCM1, en donde el OCM1 comprende una primera serie de indicaciones de frecuencia ajustable a los conjuntos de rastreador a mover;
- 15 e) entrar en un segundo modo de eliminación de obstrucciones, OCM2, (176) si los conjuntos de seguimiento no se mueven después del período de tiempo OCM1, comprendiendo el OCM2 (176) un período de tiempo predeterminado ajustable de OCM2, en donde el OCM2 comprende una segunda serie de frecuencia ajustable de indicaciones a los ensamblajes de seguimiento para mover; en donde la segunda frecuencia es más baja que la primera frecuencia; y
- 20 f) cesar los intentos de movimiento si los conjuntos de seguimiento no se mueven después del período de tiempo OCM2.
- 25 **2.** El método de la reivindicación 1, en el que la etapa de proporcionar un sistema de comunicación (180) comprende detectar de forma remota el movimiento, solicitar el movimiento de los conjuntos de seguimiento (154) y ordenar a los conjuntos de seguimiento que ingresen los modos OCM1 (168) o OCM2 (176).
- 3.** Método según la reivindicación 2, en el que la etapa de detección del movimiento de los conjuntos de rastreador comprende un miembro del grupo que consiste en medir el deslizamiento del embrague, un sensor de movimiento y medir la potencia consumida por el motor.
- 30 **4.** El método de la reivindicación 1, que comprende además entrar en un modo normal si los conjuntos de rastreador se mueven correctamente durante los modos OCM1 (168) o OCM2 (176).
- 5.** El método de la reivindicación 1, que comprende además notificar al personal de mantenimiento de una condición de mal funcionamiento después del período de tiempo OCM2 y/o que comprende, además, cortar la energía al motor entre intentos para mover los conjuntos de rastreador durante el modo OCM1 (168) y el modo OCM2 (176).
- 35 **6.** Un sistema para ajustar la duración y la frecuencia de los modos de limpieza de obstrucción a un motor de un sistema de seguimiento vinculado para impulsar una pluralidad de conjuntos de seguimiento de la persona con el motor, que comprende:
- 40 un control de supervisión remoto y adquisición de datos, SCADA, configurado para mandar y comunicarse con un control lógico programable, PLC;  
 un sistema de comunicación entre el PLC en uno de los conjuntos de seguimiento y el SCADA;  
 un comando enviado por SCADA al PLC para solicitar al motor que mueva los conjuntos de rastreador;  
 un sensor configurado para detectar si los ensamblajes del seguidor se están moviendo;  
 el PLC configurado para entrar en un primer modo de eliminación de obstrucciones, OCM1, si los conjuntos de seguimiento no se mueven, comprendiendo el OCM1 un período de tiempo predeterminado ajustable de OCM1, en donde el OCM1 comprende una primera serie de indicaciones ajustables a conjuntos de seguimiento a mover, a través del comando del SCADA;
- 45 el PLC está configurado además para ingresar en un segundo modo de eliminación de obstrucciones, OCM2, si los conjuntos de rastreador no se mueven después del período de tiempo OCM1, comprendiendo el OCM2 un período de tiempo predeterminado ajustable de OCM2, en el que el OCM2 comprende una segunda serie de frecuencia ajustable de indicaciones a los conjuntos de seguimiento para que se muevan, a través de un comando del SCADA; en donde la segunda frecuencia es más baja que la primera frecuencia; y  
 el PLC se configuró además para detener los intentos de movimiento si los conjuntos de seguimiento no se mueven después del período de tiempo OCM2, a través de un comando del SCADA.
- 50 **7.** Sistema según la reivindicación 6, en el que el SCADA está configurado para monitorizar de forma remota el movimiento de los conjuntos de rastreador.
- 60 **8.** Sistema según la reivindicación 6, en el que el sensor para controlar el movimiento de los conjuntos de seguimiento comprende un miembro del grupo que consiste en un sensor para medir el deslizamiento del embrague, un sensor de movimiento y un sensor para medir la potencia consumida por el motor.
- 65 **9.** El sistema de la reivindicación 6, que comprende además que el PLC está configurado para entrar en un modo

normal si los conjuntos de rastreador se mueven correctamente durante los modos OCM1 o OCM2.

**10.** El sistema de la reivindicación 6 comprende además el SCADA que se configura para notificar al personal de mantenimiento de una condición de mal funcionamiento después del período de tiempo OCM2.

5

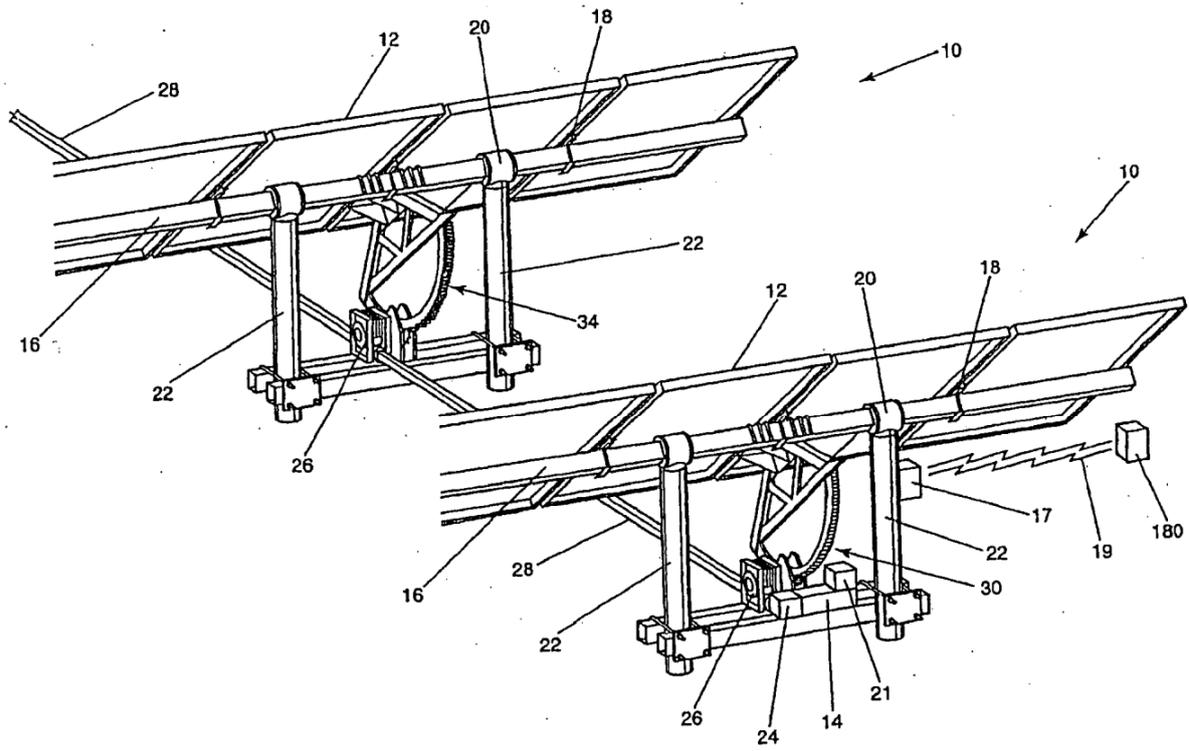


FIG. 1A

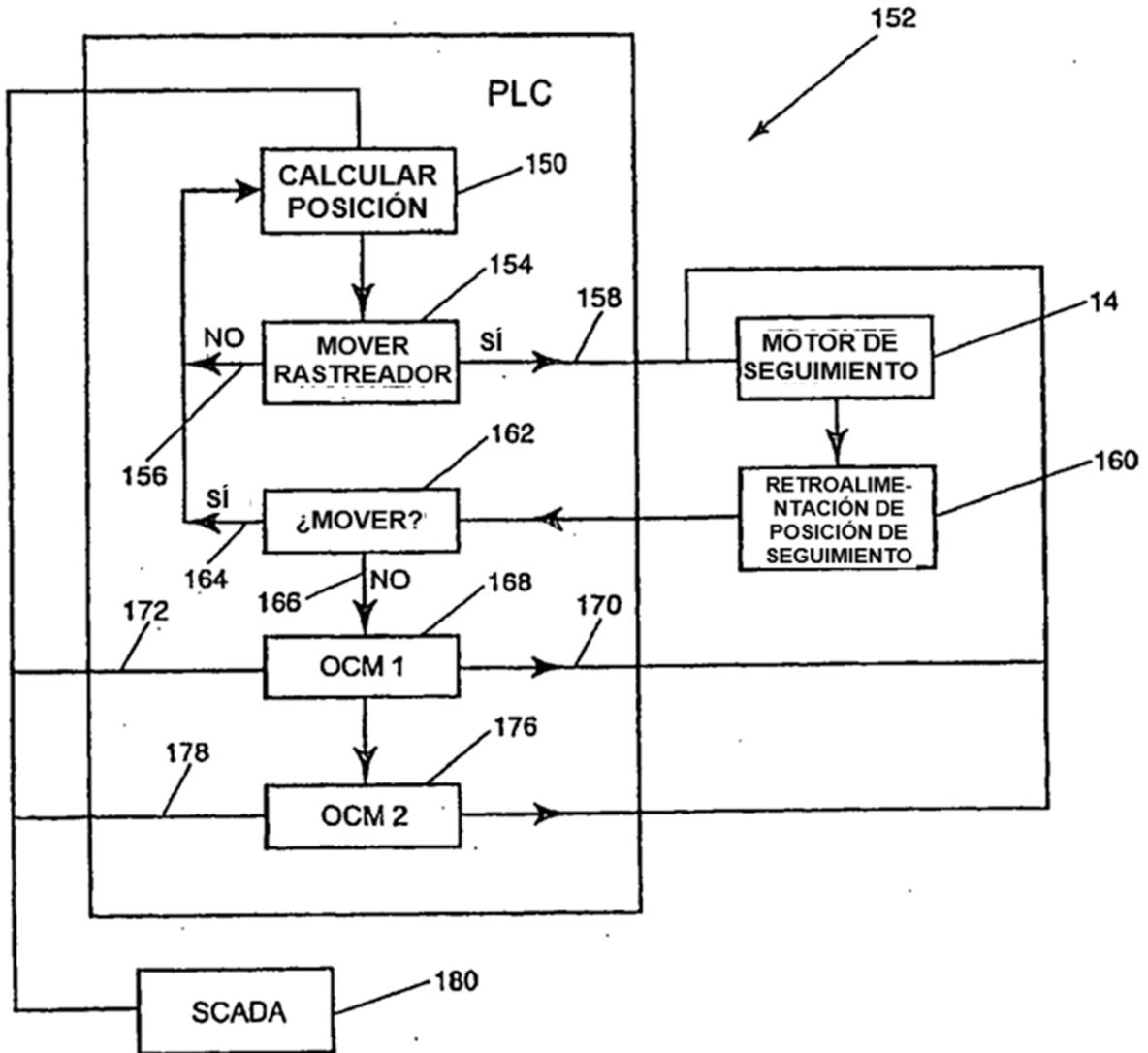


FIG. 2