

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 390**

51 Int. Cl.:

**F24J 2/46** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.11.2007 PCT/DE2007/002071**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.05.2008 WO08058528**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2007 E 07846343 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2017 EP 2089662**

54 Título: **Procedimiento de lavado y aparato de lavado para colectores solares**

30 Prioridad:

**15.11.2006 DE 102006053704**

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

**28.06.2017**

73 Titular/es:

**NOVATEC SOLAR GMBH (100.0%)  
Herrenstrasse 30  
76133 Karlsruhe, DE**

72 Inventor/es:

**MERTINS, MAX y  
SELIG, MARTIN**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 620 390 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

Procedimiento de lavado y aparato de lavado para colectores solares

5 La invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo para la limpieza de colectores solares mediante un aparato de lavado desplazable sobre el colector solar, que con ayuda de toberas de lavado y/o cepillos aplica agua de lavado sobre la superficie del colector solar y lava la superficie.

10 Un dispositivo de este tipo ya se conoce por el documento DE 2738666. Otro dispositivo se conoce antes por el documento abierto a inspección pública alemán DE 10 2004 036 094 A1. La invención mencionada se refiere a un aparato de lavado, que está dispuesto sobre una corredera desplazable en la zona de un lado de un colector solar que se debe limpiar. El aparato de lavado solapa todo el colector solar acanalado, pulverizando las toberas de lavado dispuestas en el lado interior del aparato de lavado agua de lavado almacenada en un tanque contra el colector. En dirección de flujo del agua debajo de un borde inferior del colector está asignada una ranura colectora al  
15 aparato de lavado, en la que se recoge el agua de lavado que escurre del colector solar. El agua recogida de esta manera se puede acumular, dado el caso se puede volver a tratar y volver a usar. Después de que el aparato de lavado formado por ello, debido a su disposición estática en una posición fija del colector solar, solo puede limpiar este, la disposición en este sentido todavía tiene un defecto. De acuerdo con la invención es posible usar una disposición de este tipo durante la noche, cuando entonces la central eléctrica formada por los colectores solares  
20 que se deben limpiar no está en funcionamiento, para limpiar en ese momento los colectores llevados a una posición de limpieza, cuando sin embargo también aparecieran ensuciamientos de los colectores solares durante el día, una limpieza solo sería posible bajo las circunstancias mencionadas.

25 En este contexto, la presente invención tiene el objetivo de crear un aparato de lavado y un correspondiente procedimiento de lavado para colectores solares, en el que en una zona de pivotado amplia del colector solar sea posible una limpieza de manera sencilla y en gran parte automática.

30 Esto se logra por un procedimiento para la limpieza de colectores solares de acuerdo con las características de la reivindicación principal, así como un aparato de lavado desplazable sobre un colector solar de acuerdo con las características de reivindicación 7 coordinada. Otras configuraciones útiles del procedimiento de acuerdo con la invención pueden deducirse de las reivindicaciones secundarias.

35 El aparato de lavado, que está equipado en su lado inferior con toberas de lavado para la aplicación de agua de lavado sobre la superficie del colector solar y preferentemente una disposición de cepillos para la limpieza del mismo, se puede colocar directamente sobre el colector solar, de modo que se puede suprimir una guía de rieles en la zona del colector solar. Mejor dicho el aparato de lavado está adaptado en la zona de los bordes longitudinales del colector solar de tal manera en su forma al colector solar, que el aparato de lavado rodea el colector solar en la zona de borde y se conduce de manera desplazable longitudinal con ayuda de lubricantes adecuados. Una disposición de este tipo permite, que el aparato de lavado también con correspondiente inclinación del colector solar se sujete en  
40 este y por lo tanto se pueda suprimir una instalación del colector solar en una posición de limpieza exactamente definida. Por ello se evita, que en el caso de una limpieza durante las horas de funcionamiento del colector solar tenga que tener lugar un desplazamiento del mismo hacia fuera de su posición de funcionamiento, por lo que habría que aceptar considerables pérdidas de eficiencia.

45 Otra ventaja de esta disposición se encuentra en que por un procedimiento del aparato de lavado directamente sobre la superficie que se debe limpiar se produce una distancia definida entre los medios de limpieza y superficie. De esta manera se evita un daño de la superficie y es posible una limpieza muy eficiente.

50 Además, la presente invención mejora la disposición propuesta en el estado de la técnica de tal manera, que de manera adicional a las toberas de lavado dispuestas en el lado inferior del aparato de lavado también están dispuestas toberas de aire comprimido, que durante la limpieza de la superficie del colector solar pueden desarrollar un efecto adicional. En la presente disposición esto tiene además la ventaja que la superficie del colector solar no solo se libera de la suciedad sino que además también el agua, en la que está disuelta la suciedad, se puede retirar completamente de la superficie del colector solar. Esto tiene la ventaja, que incluso se puede seguir usando agua  
55 muy contaminada para la limpieza del colector solar mientras que sea capaz de acoger partículas de suciedad. Por lo tanto, se alcanza de acuerdo con la invención una aplicación claramente más intensa del agua de lavado con la suciedad precipitada y con ello una eficiencia claramente más alta.

60 A este respecto especialmente se ha probado equipar el aparato de lavado con un denominado cepillo espada conocido en sí. Se trata de una correa sin fin accionada motorizada eléctrica, que mediante un correspondiente conjunto de cerdas casi está configurada como cepillo sin fin.

65 De acuerdo con esto es útil, que también después del procedimiento de acuerdo con la invención pueda tener lugar una recuperación del agua de lavado empleada porque al aparato de lavado esté dispuesto un dispositivo captor sobre un borde del lado del desagüe del colector solar, por ejemplo una ranura colectora, por la que se puede devolver el agua de lavado empleada a un tanque acarreado en el aparato de lavado. El agua facilitada

temporalmente en el tanque de agua industrial o bien se puede volver a emplear para una nueva limpieza de colectores solares o bien se puede sacar y conducir al tratamiento. Como alternativa a una ranura colectora, a la que se descarga el agua esencialmente debido a su fuerza de gravedad, particularmente puede estar previsto un dispositivo aspirador en lugar de una ranura colectora para la limpieza de colectores solares ajustados horizontales.

5 La presión negativa necesaria para el funcionamiento del dispositivo aspirador ventajosamente se puede generar con ayuda del compresor, que ventajosamente al mismo tiempo suministra el aire comprimido necesario para las toberas de aire comprimido. En este caso es útil prever entre el dispositivo aspirador y el lado de aspiración del compresor un separador de agua, que provoca la separación del agua y el aire comprimido generado.

10 El aparato de lavado ventajoso tiene asignado un accionamiento, es decir, un motor eléctrico, con cuya ayuda se puede desplazar el aparato de lavado sobre el colector solar. Ventajosamente el aparato de lavado se puede emplear además de manera automática, de modo que debido a la guía formada por los bordes longitudinales de los colectores solares, así como por el motor eléctrico es posible un movimiento independiente al colector solar. Es posible insertar o sacar el aparato de lavado en colectores solares finales.

15 Para la mejora del resultado de lavado se elige la posición de ángulo de las toberas de lavado y/o de las toberas de aire comprimido de tal manera, que las toberas están alineadas en dirección a la salida de agua que se espera. Por ello se facilita adicionalmente una eliminación del agua de la superficie que se debe limpiar. En un perfeccionamiento útil las toberas de lavado y/o las toberas de aire comprimido se pueden ajustar en su posición de ángulo de tal manera, que se puede tener en cuenta cada posición de ángulo del colector solar que se debe limpiar. Ventajosamente además a posición de ángulo tiene lugar de manera automática.

20 La guía del aparato de lavado al colector solar tiene lugar por una multitud de ejes de rueda y/o de rodillo, que están distribuidos separados unos de otros sobre la superficie inferior del aparato de lavado. Los ejes de rueda y/o de rodillo mencionados son particularmente ventajosos tan separados unos de otros, que se puede superar una distancia entre dos colectores solares adyacentes porque otra multitud de ejes de rueda y/o de rodillo ase sobre el colector solar, mientras que las ruedas o rodillos que resaltan, alcanzan el colector solar adyacente. Otros colectores solares adyacentes habitualmente están alineados al mismo receptor, de modo que habitualmente también tienen la misma alineación de ángulo. Por lo tanto es de esperar una alineación de ángulo diferente de dos colectores solares adyacentes, que harían imposible un exceso de este tipo.

25 Debido a posibles diferentes posiciones de ángulo de los colectores es útil fabricar también una guía lateral del aparato de lavado porque en la zona de los bordes del colector solar también están previstos rodillos guía laterales en el aparato de lavado. Estos rodillos guía laterales presentan superficies de rodadura, que esencialmente transcurren rectangulares a la superficie que se debe limpiar y por lo tanto se encargan de una guía adicional del aparato de lavado.

30 En una conformación concreta, el aparato de lavado sin embargo también se puede accionar como sistema no autárquico, asignando al aparato de lavado un vehículo de lavado externo. Este pasa entre el colector solar, mientras que por los brazos salientes asignados al vehículo de lavado del aparato de lavado o por los aparatos de lavado está realizada una unión mediante tornos de cable entre el vehículo de lavado y los aparatos de lavado. Los aparatos de lavado se pueden pivotar mediante un brazo de salida con ayuda de tornos de cable e insertarse en los colectores solares, por lo que el vehículo de lavado sigue a los aparatos de lavado a lo largo de los colectores solares. A este respecto tiene lugar un suministro o retirada de los aparatos de lavado del vehículo de lavado, aprovisionando o suministrando el vehículo de lavado de manera opcional energía y/o agua de lavado.

La invención anteriormente descrita se explica con más detalle a continuación mediante un ejemplo de realización representado en el dibujo.

50 Muestran

la figura 1 un aparato de lavado, que está aplicado sobre un colector solar en una representación isométrica, y

la figura 2 el aparato de lavado de acuerdo con la figura 1 en una vista en planta lateral.

55 La figura 1 muestra un aparato de lavado 1 para la limpieza de colectores solares 2, que está colocado sobre un colector solar 2. Una limpieza del colector solar 2 a este respecto puede tener lugar en diferentes posiciones de ángulo de la estructura portante 4, después de que el aparato de lavado 1 rodea agarrando el borde del colector solar 2. El aparato de lavado 1 a este respecto está apoyado sobre rodillos, que hacen posible la capacidad de desplazamiento del aparato de lavado 1 en dirección longitudinal del colector solar 2. Por lo tanto, se puede prescindir de asignar al colector solar 2 un riel de guía o un dispositivo de guía similar para el aparato de lavado 1. El uso del aparato de lavado 1 se puede usar tanto en helióstatos para centrales eléctricas termo-solares enfocadas en líneas, como también para cilindros parabólicos o instalaciones fotovoltaicas. En cada caso el lado del aparato de lavado 1 dirigido al colector solar 2 está adaptado al menos en gran parte a la superficie o a la superficie reflectora 5 del colector solar 2. Durante la limpieza el aparato de lavado 1 se desliza del colector solar 2, aplicando agua de lavado por correspondientes toberas de lavado sobre la superficie reflectora 5 del colector solar 2 desde un tanque

de agua llevado sobre el aparato de lavado 1 y dado el caso provocando una limpieza adicional del colector solar 2 por disposiciones de cepillos. La limpieza conformada de esta manera del colector solar 2 además se apoya mediante toberas de aire comprimido, que por un lado también liberan partículas de suciedad de la superficie reflectora 5 y por otro lado liberan la superficie reflectora a su vez de agua de lavado. El agua de lavado se puede bombear de vuelta con la ayuda de un dispositivo aspirador de vuelta a un tanque de agua situado dentro de la carcasa 6 del aparato de lavado 1, de modo que la superficie reflectora 5 limpiada se deja en gran parte seca. Por lo tanto, es posible una limpieza con agua relativamente contaminada, ya que debido a la limpieza con aire comprimido y del secado del colector solar 2 se garantiza una eliminación de suciedad y de agua en gran medida sin dejar residuos.

La figura 2 muestra el aparato 1 anteriormente descrito en una vista lateral, estando particularmente en un primer plano como el aparato de lavado 1 rodea el colector solar 2. En la zona del borde lateral del colector solar 2 está previsto en el aparato de lavado 1 a ambos lados respectivamente un alojamiento 3 para los bordes laterales del colector solar 2, que aloja los bordes y en cuya zona con ayuda de rodillos alineados distintos se provoca un almacenamiento del aparato de lavado 1 sobre el colector solar 2. Por rodillos guía adicionales, que con su superficie de rodadura esencialmente están dispuestos perpendiculares a la superficie reflectora 5, se provoca un centrado del aparato de lavado 1 sobre el colector solar 2 y se completa la guía del aparato de lavado 1. Al aparato de lavado 1 está asignado un motor, de modo que puede tener lugar una limpieza automática de un colector solar 2. Una limpieza de varios colectores solares 2 puede tener lugar porque el aparato de lavado 1 se desplaza hacia fuera por el extremo de un colector solar 2, eligiéndose las dimensiones del aparato de lavado 1, particularmente las distancias de eje, de tal manera, que sobre el primer colector solar todavía existe un apoyo, cuando se alcanza el segundo colector solar. De esta manera se pueden cubrir distancias entre los colectores solares 2 y con la disposición de acuerdo con la invención es posible una limpieza automática de una multitud de colectores solares 2.

Por lo tanto, anteriormente está descrito un aparato de lavado y un procedimiento de lavado para colectores solares, en el que está realizado un sistema de sujeción, de modo que también es posible colocar el aparato de lavado sin rieles de guía directamente sobre el colector que se debe limpiar. Además, se mejoran procedimientos de lavado conocidos para colectores solares porque se realiza de manera respetuosa una limpieza eficiente con ayuda de aire a presión ahorrando agua y recursos.

#### Lista de referencias

- 1 Aparato de lavado
- 2 Colector solar
- 3 Alojamiento
- 4 Estructura portante
- 5 Superficie reflectora
- 6 Carcasa

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para la limpieza de colectores solares pivotables (2) mediante un aparato de lavado (1) desplazable sobre el colector solar (2), que con ayuda de toberas de lavado y/o cepillos aplica agua de lavado sobre la superficie del colector solar (2) y lava la superficie, caracterizado por que, mediante una multitud de ejes de rueda y/o de rodillo que están distribuidos separados unos de otros sobre la superficie inferior del aparato de lavado, el aparato de lavado (1) está colocado sobre una superficie reflectora (5) del colector solar y rodea el colector solar (2) en la zona de borde de tal manera que el aparato de lavado (1) se conduce directamente desplazándose de manera longitudinal sobre la superficie reflectora (5) del colector solar (2).
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el agua aplicada por el aparato de lavado (1) sobre la superficie del colector solar (2) se elimina de la superficie con ayuda de aire comprimido, y preferentemente con ayuda de al menos una disposición de cepillos.
3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el agua aplicada sobre la superficie del colector solar (2) se recoge con ayuda de un dispositivo captor, preferentemente acanalado.
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el agua aplicada sobre la superficie del colector solar (2) se aspira con ayuda de un dispositivo aspirador.
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el aparato de lavado (1) se puede desplazar accionado por motor y preferentemente de manera automática sobre el colector solar (2).
6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el aparato de lavado (1) se inserta en el extremo de un colector solar (2).
7. Aparato de lavado (1) desplazable sobre un colector solar pivotable (2) para la limpieza del mismo, que presenta en su lado dirigido a la superficie del colector solar (2) toberas de lavado para la aplicación de agua de lavado sobre la superficie del colector solar (2), caracterizado por que, mediante una multitud de ejes de rueda y/o de rodillo que están distribuidos separados unos de otros sobre la superficie inferior del aparato de lavado, el aparato de lavado (1) puede colocarse la superficie del colector solar (2) dirigida al aparato de lavado (1) y puede rodear el colector solar (2) en la zona del borde de tal manera que el aparato de lavado (1) se puede conducir directamente desplazándose de manera longitudinal sobre la superficie del colector solar (2) dirigida al aparato de lavado (1).
8. Aparato de lavado de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el aparato de lavado (1) al menos en la zona de borde está colocado sobre rodillos y/o ruedas.
9. Aparato de lavado de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizado por que** el aparato de lavado (1) está reforzado mediante un accionamiento motorizado para circular de manera automática sobre el colector solar (2).
10. Aparato de lavado de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado por que** al aparato de lavado (1) están asignadas toberas de aire comprimido sobre su lado dirigido a la superficie del colector solar (2).
11. Aparato de lavado de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado por que** al aparato de lavado (1) en la zona al menos del borde del colector solar (2) que se encuentra en dirección de flujo del agua de lavado está asignado un dispositivo captor, preferentemente en forma de una ranura captora, para la recogida del agua de lavado usada.
12. Aparato de lavado de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado por que** el aparato de lavado (1) tiene asignado un dispositivo aspirador, particularmente al menos una tobera aspiradora, de tal manera que el agua de lavado usada se puede retirar de la superficie del colector solar (2) mediante el dispositivo aspirador.
13. Aparato de lavado de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado por que** la presión negativa necesaria para el funcionamiento del dispositivo aspirador se genera con ayuda de un compresor previsto para la generación de aire comprimido para el suministro de toberas de aire comprimido.
14. Aparato de lavado de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado por que** entre el dispositivo aspirador y el lado de aspiración del compresor está previsto un separador de agua.
15. Aparato de lavado de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 14, **caracterizado por que** las toberas de lavado y/o las toberas de aire comprimido están dispuestas inclinadas contra la superficie del colector solar (2) de tal manera que el agua o el aire comprimido aplicados por ellas están orientados en dirección de flujo del agua.
16. Aparato de lavado de acuerdo con la reivindicación 15, **caracterizado por que** la posición de ángulo de las toberas de lavado y/o las toberas de aire comprimido se puede ajustar, preferentemente de manera automática.

17. Aparato de lavado de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 16, **caracterizado por que** al aparato de lavado (1) en la zona del borde del colector solar (2) están asignados rodillos guía dispuestos lateralmente, cuyas superficies de rodadura están apoyadas en los bordes del colector solar (2).
- 5
18. Aparato de lavado de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 17, **caracterizado por que** al menos una parte de las toberas de aire comprimido están dispuestas en posición final hacia atrás en la dirección de movimiento del aparato de lavado (1).
- 10
19. Aparato de lavado de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 18, **caracterizado por que** al aparato de lavado (1) está asignado un vehículo de lavado externo, al que está unido el aparato de lavado (1) por medio de conductos de suministro y de retirada, preferentemente flexibles.
- 15
20. Aparato de lavado de acuerdo con la reivindicación 19, **caracterizado por que** a un vehículo de lavado están asignados varios aparatos de lavado (1).
- 20
21. Aparato de lavado de acuerdo con la reivindicación 20, **caracterizado por que**, con ayuda de tornos de cable, los aparatos de lavado (1) del vehículo de lavado están colgados de manera pivotable y ajustable en altura en los brazos salientes asignados al vehículo de lavado.

