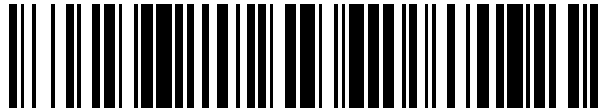


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 649 989**

21 Número de solicitud: 201630973

51 Int. Cl.:

**F24S 40/20** (2008.01)  
**B08B 1/00** (2006.01)

12

## SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**15.07.2016**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**16.01.2018**

71 Solicitantes:

**ECILIMP TERMOSOLAR, S.L. (100.0%)  
CTRA. NACIONAL IV, KM.452,7  
41400 ECIJA (Sevilla) ES**

72 Inventor/es:

**CABRAL HERRERA, Jose Ruben;  
REINA JAIME, Jose Enrique y  
GARCIA PEREZ AINSUA, Javier Jesus**

74 Agente/Representante:

**BARTRINA DÍAZ, José Maria**

54 Título: **DISPOSITIVO DE POSICIONAMIENTO PARA LIMPIEZA DE SUPERFICIES DE DIVERSA GEOMETRIA MEDIANTE MEDIOS DE PROXIMIDAD O CONTACTO, Y PROCEDIMIENTO DE USO**

57 Resumen:

Dispositivo de posicionamiento para limpieza de superficies de diversa geometría mediante medios de proximidad o contacto, y procedimiento de uso, cuyas principales características son que se sitúa perpendicular a la superficie, disponiéndose los equipos de limpieza en una línea paralela a la misma, cubriéndola íntegramente, de manera que, mediante proyección de agua, con elemento removedor de la suciedad (cepillo o similar) o sin él, se optimiza la limpieza de toda la superficie a limpiar.

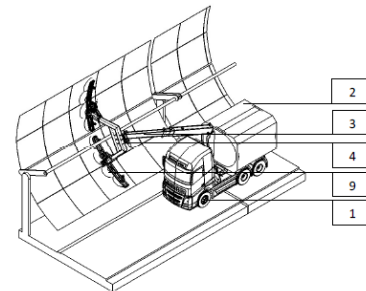


Fig. 1

## DESCRIPCION

Dispositivo de posicionamiento para limpieza de superficies de diversa geometría mediante medios de proximidad o contacto, y procedimiento de uso.

5

### **OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a un dispositivo, implementado en vehículo móvil o con el sistema tractor formando parte integrante del mismo, destinado al posicionamiento de elementos cuyo fin resulte ser la limpieza de superficies, recorriendo la longitud donde están instalados.

Podrán ser implantadas en este, para procurar el efecto de limpieza, tanto líquidos a presión (agua pura o agua con algún agente limpiador disuelto) como cualquier otra tecnología que permita remover la suciedad depositada o combinación de varios, con ayuda o sin ella de cepillos rotatorios y o labios rascadores y con secado o sin él (para el caso de usarse líquidos). Todos estos sistemas se considerarán "elementos de limpieza" de forma genérica.

El sistema está concebido de manera que pueda ser implementado en la punta de un brazo extensible, como, por ejemplo, del tipo de los instalados en camiones plumas.

### **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Son conocidos en la actualidad distintos sistemas que realizan procesos análogos, resultando de especial interés la mención de los siguientes:

1º) ES-1062794\_U: el equipo de limpieza objeto de la invención está destinado a paneles de captación solar con un seguidor solar en dos ejes, del tipo que están constituidos por un soporte base que soporta un panel formado por múltiples placas fotovoltaicas, y se caracteriza por el hecho de que comprende por lo menos una boca de salida de líquido situada en el panel para la limpieza acoplada al menos a un conducto de suministro de líquido y medios de bombeo para el líquido.

2º) ES-1070127\_U: esta invención tiene por objeto la presentación de un dispositivo compuesto de unas guías en disposición vertical u horizontal sobre las que se desliza un carro limpiador que se desplaza mediante motores con reductor, que trasmite su giro a sus

respectivas poleas por arrastre de correas dentadas, cadenas de transmisión o cremallera dentada. Por otra parte, otro motor reductor hace girar un rodillo de limpieza situado con el perfil del carro limpiador en contacto con el exterior de la placa solar; el rodillo se impregna de líquido limpiador de forma que al subir y bajar el carro el rodillo limpiador barre el panel solar ayudado por uno o más rascadores y un complemento de secado por aire. Al final del descenso los líquidos sobrantes son recogidos en una bandeja continuación del perfil del carro limpiador que tiene unos agujeros de desagüe.

3º) ES-1074781\_U: el objeto de la invención se centra en un vehículo al que se incorpora una serie de elementos destinados a realizar la limpieza de la superficie superior de los paneles de captación de energía solar, especialmente los instalados en campos solares, con el fin de aumentar el rendimiento de los mismos, presentando la particularidad de incorporar, por un lado, medios para controlar eficazmente la aproximación del cepillo o cilindro de limpieza con que cuenta, a la superficie de los paneles y para mantener su posición incluso si el vehículo se desplaza por terreno con irregularidades, y, por otra parte, medios para procurar el secado inmediato de los paneles tras la limpieza de los mismos.

4º) WO2010079242A1, procedimiento para la limpieza de paneles solares, caracterizado por la proyección de vapor de agua en forma de múltiples chorros individuales a una presión y temperatura condicionadas a las características de resistencia del panel solar a limpiar y de las impurezas a eliminar, y según un ángulo ajustable con respecto al panel, variable de acuerdo con el tipo de impurezas a eliminar, aproximadamente entre 30º y 90º, con temperatura variable del vapor entre 150ºC y 200ºC, presión variable entre 2.5bar y 5 bares, realizando la limpieza por contacto suave además de proyección de chorro de vapor.

5º) P-200902289: el hidrolimpiador automático para limpieza de paneles solares, consiste en un brazo para la limpieza de placas solares formado por un conjunto de barras articuladas, unidas mediante articulación a un vehículo tractor. Gracias a las barras de posicionamiento se consigue situar las barras de rociado en la posición óptima para la correcta limpieza de las placas. El movimiento entre las distintas barras que componen el conjunto se consigue gracias a un sistema hidráulico dirigido por una centralita electrónica situada en la cabina de mando del propio vehículo tractor. Esta invención adolece de los accesorios que se describen como componentes necesarios en esta descripción, que aportan mejoras concretas tanto constructivas como en la ejecución del trabajo por parte del equipo.

6º) EP0668400 A1: Equipo para la limpieza de superficies en altura, sobre el nivel del suelo, tales como superficies verticales y bóvedas, incluso de contornos complejos, como por ejemplo las paredes de los túneles, equipos viales, paneles, u otros.

5 La invención propuesta contiene las siguientes ventajas y, por tanto novedad, respecto del estado de la técnica conocido, en tanto que no se encuentran referencias a un sistema que cumpla con todas estas características que la invención propuesta reúne:

Con respecto al conjunto completo:

10

El conjunto de acople realiza posicionamiento perpendicular respecto de la sección de la superficie a limpiar, y el implemento final de anclaje de elementos de limpieza dispone de un sistema de acercamiento con control de distancia, así como el conjunto incluye sistemas de detección de los límites del perfil a limpiar, lo que, en suma, permite una perfecta adaptación a las diferentes superficies tanto en forma como en proximidad, altura e inclinación.

15

- La punta del brazo extensible permite un montaje rápido, mediante perno de aseguramiento y unión atornillada de fijación de seguridad que permite el acople y desacople rápidos, pudiéndose adaptar a diferentes brazos extensibles (capacidad de carga, geometría y tamaños).

20

- Tanto el acercamiento como el enfrentamiento perpendicular permiten reducir al mínimo los elementos de conexión a instalaciones de aire comprimido, electricidad, comunicación y oleo hidráulica.

25

- Tanto el acercamiento como el enfrentamiento perpendicular permiten reducir al mínimo la construcción de los elementos estructurales que soportan los equipos de limpieza

30

- El implemento final de anclaje de elementos de limpieza incluye elementos móviles concebidos para el sorteo de elementos estructurales que se encuentran en el avance de la línea de superficies, pudiendo suponer un tropiezo para los equipos de limpieza.

35

- En el perfil de limpieza con cepillos existen accionadores que proveen de amortiguación que protege frente a impactos y sobrepresiones ejercidas en la superficie a limpiar, determinándose una presión de seguridad tal que asegurará el correcto apoyo de los elementos de limpieza a la vez que impedirán la rotura de la superficie en el caso de que

esta sea frágil. Como medida adicional de seguridad, dispondrá de un sistema de retracción rápido respecto del perfil de limpieza.

- Luminarias de proyección de haz sobre superficie a limpiar y limpiada.

5

Con respecto al vehículo, las ventajas son:

- Cabezales intercambiables, de manera que pueden disponerse varios implementos, incluso para diferentes superficies, con un mismo vehículo.

10

- Velocidad del vehículo regulable por el operario, permitiéndose desplazamientos suaves y continuos, de manera independiente del sistema motriz del vehículo.

Con respecto al implemento funcionando con cepillos rotatorios:

15

- Dispone de elementos de protección contra el impacto de las toberas de proyección de agua, unas prolongaciones flexibles.

20

- Conjunto de cepillos en función del número de superficies, pudiéndose organizar por parejas o por unidad de cepillo, en función de la morfología y tamaño de cada unidad constituyente de la superficie.

25

- Capacidad de realizar prelavado y aclarado mediante alta o baja presión de agua exclusivamente, o prelavado y posterior limpieza con cepillado o combinación de ambos.

30

- Capacidad de regulación del ángulo de ataque del cepillo, incluso posibilitando el que sea el contrario al avance la porción de filamentos del cepillo que roza la superficie a limpiar.

30

- Capacidad de regulación de la velocidad de giro los cepillos.

## **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

35

La invención propuesta, “Dispositivo de posicionamiento para limpieza de superficies de diversa geometría mediante medios de proximidad o contacto, y procedimiento de uso”, se lleva a cabo a partir de los siguientes elementos constituyentes:

1. Vehículo móvil. Dirigido por piloto conductor, portador de todas las instalaciones necesarias para la ejecución de la limpieza, a saber:

- a. Cabeza tractora del vehículo.
- 5 b. Velocidad controlada por operario con medición continua a través de tacógrafo.
- c. Para el caso de uso de agua u otro fluido de limpieza, incorpora un depósito de acumulación del fluido, con volumen adecuado para la autonomía requerida.
- d. Organización de diferentes secciones de almacenamiento de agua y reparto  
10 de consumos para asegurar la correcta nivelación del conjunto.
- e. Grupo de bombeo a presión, para la proyección del agua de limpieza.
- f. Grupo hidráulico, en caso de que el equipo de limpieza requiera accionamientos hidráulicos.
- g. Grupo neumático en caso de que el equipo de limpieza requiera  
15 accionamientos neumáticos.
- h. Brazo extensible. Este elemento podrá ser igual o similar a las plumas de elevación de cargas existentes en el mercado. En todo caso podrá permitir la intercambiabilidad de las diferentes configuraciones de implemento de limpieza.
- i. Sistema de regulación de la velocidad de avance: Este sistema permite un  
20 desplazamiento, suave y a bajas velocidades, de manera independiente del sistema motriz del vehículo.

2. Acoplamiento de posicionamiento. Consistirá en una serie de actuadores concatenados de forma que, trabajando solidariamente con los giros posibles en el brazo  
25 extensible, el conjunto asegura el que el mecanismo último en donde se sitúan los elementos de limpieza quede posicionado perfectamente perpendicular a la superficie a limpiar. A su vez estará formado por las partes siguientes:

- a. Pieza de anclaje a brazo extensible. Elemento estructural independiente,  
30 configurable en función de las características del brazo extensible.
- b. Mecanismos rotatorios que confieren grados de libertad en los tres ejes de giro. Estos giros podrán estar acotados en una carrera determinada o podrán ser ejecutados mediante rotaciones libres (los tres ejes de rotación, designados comúnmente como X,Y y Z).
- 35 c. Pieza de anclaje al implemento de soporte de elementos de limpieza.

d. Podrá incluir un sistema de desplazamiento lineal en el sentido radial de la parábola, de aplicación cuando el camino por el que se desplaza el vehículo se encuentre muy alejado de las superficies a limpiar.

5 3. Implemento de limpieza. Sobre una estructura portante, el implemento de limpieza se une por un lado al acoplamiento de posicionamiento y por el otro lado se monta un segundo bloque de estructuras, con elementos móviles entre ellos, de tal manera que en la posición de trabajo, reproduce una parábola paralela a la que produce la sección de la superficie a limpiar. Este segundo bloque de estructuras sirve de soporte para los elementos de limpieza  
10 (boquillas de inyección de líquido de limpieza, cepillos rotatorios u otros).

Entre la estructura portante y el bloque de estructuras existe un mecanismo que realiza el movimiento de acercamiento o alejamiento entre el punto de anclaje a acoplamiento de posicionamiento de manera que se asegura la traslación lineal en la dirección radial de la  
15 superficie parabólica. Este mecanismo posibilitará el acercamiento controlado a la superficie a limpiar asegurando el apoyo total cuando ello sea requerido. Además integrará un sistema de control de presión que asegure que el que no se produzca una sobrepresión que pudiera deformar o romper la superficie a limpiar.

20 El bloque de estructuras que soporta los elementos de limpieza contiene elementos móviles y sistemas de accionamiento (actuadores, lineales o rotatorios y eléctricos, neumáticos o hidráulicos) que producen el repliegue para con ello sortear los elementos estructurales portantes tanto de la superficie a limpiar como otros elementos que pudieran encontrarse situados sobresaliendo respecto de la superficie a limpiar y suponiendo por ello un tropiezo  
25 en el avance del sistema de limpieza.

Los elementos de limpieza abarcarán el total de la superficie a limpiar. Esto elementos podrán ser alguno, combinación de algunos de ellos o incluso todos los que a continuación se listan:

30 i. Boquilla de inyección de cortina de líquido a presión, con presión y caudal regulables. Algunos tramos de las tuberías de conducción de líquido de limpieza pueden ser flexibles a modo de seguridad contra impactos accidentales.

35 ii. Cepillos rotatorios, de inclinación y distribución así como en número variables, para su perfecta adaptación al perfil de la superficie a limpiar.

Generalmente incluirá por su parte de delante, la de detrás o ambas, de la proyección de líquido de limpieza.

iii. En general, cualquier sistema que, mediante acercamiento o incluso contacto, produzca limpieza en una superficie.

5

4. Otros elementos funcionales, encargados de asegurar el buen funcionamiento del equipo, como pueden ser:

i. Estructuras de rigidización.

10

ii. Detectores de posición de la superficie. Se encontrarán en número y estarán dispuestos de la forma más conveniente en función de la superficie a limpiar.

iii. Reguladores de caudal, válvulas y otros elementos propios de las instalaciones neumáticas, hidráulicas, óleo hidráulicas y eléctricas.

15

iv. Cisterna en elemento tractor con compartimento semi aislado.

v. Luminarias de proyección de haz para control de la limpieza por parte del operario.

20

vi. Para el caso de limpieza con agua, envolventes del implemento de limpieza, de masa ligera, que junto a una serie de bandejas replegables son los encargados de la recogida de la mayor parte del agua proyectada, con sistema de succión forzada o no, que mediante su paso por unidad de filtrado con o sin osmosis inversa integrada en el equipo tractor, de tal forma que se recupera el agua anteriormente proyectada, reduciendo así el consumo final de agua.

25

El procedimiento de uso del Dispositivo de posicionamiento para limpieza de superficies de diversa geometría mediante medios de proximidad o contacto, descrito en esta memoria, consistirá en la consecución de los siguientes pasos:

30

**a.** Un vehículo que dispone de brazo extensible acopla en la punta de ésta un primer conjunto de mecanismos formado por un acoplamiento con al menos tres grados de libertad rotacionales, pudiendo incluir un cuarto grado de libertad lineal, y a continuación un segundo conjunto de mecanismos que son en sí mismos el implemento de limpieza.

35

**b.** El vehículo se situará de manera que su sentido de avance discurra paralelo a la línea de la superficie a limpiar. La separación entre el camión y la superficie podrá variar en función de la disposición del vial. La superficie podrá ser con un rango amplio de



inclinación respecto a la vertical, pero deberán permanecer estáticos durante su limpieza.

5 **c.** El conductor del vehículo y operario del equipo de limpieza, mediante movimientos controlados de manera semiautomática, guiado por medidores de distancia y de ángulo que existen en el implemento de limpieza, realiza un acercamiento del implemento hasta la superficie. Este acercamiento incluye una orientación, debiéndose situar el conjunto de manera que los equipos de limpieza estén situados en un arco paralelo a la superficie.

10

Para realizar este movimiento deberá haber realizado un replegado de la línea interior de estructuras portadoras de los sistemas de limpieza, en el caso de que hubiera que sortear, partes sobresalientes de la superficie a limpiar. También mantendrá el sistema de control de presión y acercamiento de los elementos de limpieza en posición retraído.

15

Para ejecutar este acercamiento usará tanto los movimientos del brazo extensible (giro respecto de la peana de anclaje a chasis, cambios en la altura de punta por giro de articulaciones en brazos segundo y siguientes) como los giros posibles en los tres ejes, que le son conferidos por el acoplamiento entre brazo extensible y estructura portante de implemento de limpieza. Si el acoplamiento dispusiera de prolongación lineal permitirá que el camión pueda discurrir más alejado de la superficie.

20

**d.** Una vez situado de manera aproximada por el operario, abrirá las estructuras portantes de equipos de limpieza, dado que ya habrá sorteado obstáculos sobresalientes de la superficie, y expandirá el mecanismo de acercamiento y control de presión, hasta apoyar los equipos de limpieza (cepillos u, otros) en la superficie.

25

**e.** El vehículo comienza la limpieza realizando, a la vez que avanza paralelamente a la línea de la superficie, alguna de las acciones siguientes (combinaciones de ellas): proyectando líquido limpiador, actuando con el removedor de suciedad (cepillos u otros) y proyectando agua de aclarado.

30

**f.** Cuando, durante el avance a lo largo de la línea de superficies, exista un elemento estructural que pueda suponer un tropiezo para el equipo de limpieza, tanto de manera manual como de manera automática, podrá recogerse la estructura soporte de sistemas de limpieza interior.

35

g. Cuando el avance del vehículo no sea perfectamente paralelo, el sistema de ejes paralelos que configura el mecanismo de acercamiento y control de presión absorberá estas diferencias de distancia mientras son corregidas mediante el sistema de posicionado.

5

h. Cuando el avance del vehículo encuentre diferencias de altura entre el camino y la línea de cristales, el error de posicionamiento será detectado mediante unos sensores de posición y el equipo se re posicionará mediante la conjunción de movimientos necesarios en el brazo extensible y el acoplamiento. Estos movimientos podrán ejecutarse semi automáticamente o automáticamente.

10

i. El equipo completo puede replegarse hasta posibilitar su transporte seguro, incluso por carretera para su transporte.

## 15 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de esta descripción, un juego de figuras en las que, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

20

Figura 1.- Muestra una vista isométrica del modelo configurado con cepillos, en conjunto de camión con mecanismos de limpieza.

25

Figura 2.- Muestra una vista isométrica del implemento de limpieza con acoplamiento.

Figura 3.- Muestra una vista isométrica de una posible versión de acoplamiento de posicionamiento, que incluye sistema de prolongue lineal.

Figura 4.- Muestra una vista isométrica de otra posible versión de acoplamiento entre pluma de camión e implemento, que prescinde del sistema de prolongue lineal.

30

Figura 5.- Muestra una vista isométrica del conjunto implemento de limpieza.

Figura 6.- Muestra un detalle de la figura 5, con vista isométrica del conjunto implemento de limpieza.

En las citadas figuras se pueden destacar los siguientes elementos constituyentes:

35

01.- Cabeza tractora del vehículo.

- 02.- Depósito de acumulación del líquido de limpieza.
- 03.- Elemento móvil de carga del grupo de limpieza (pluma).
- 04.- Acoplamiento entre elemento móvil de carga y grupo de limpieza.
- 05.- Corrector de ángulo en eje X.
- 5 06.- Corrector de ángulo en eje Y.
- 07.- Corrector de ángulo en eje Z.
- 08.- Prolongador para posicionamiento a distancia correcta.
- 09.- Implemento de limpieza.
- 10.- Estructura portante del implemento de limpieza.
- 10 11.- Bloque de estructuras soporte de elementos de limpieza.
- 12.- Mecanismo de sorteo.
- 13.- Mecanismo de amortiguación y acercamiento
- 14.- Cepillo rotatorio.
- 15.- Elementos de detección de posición.
- 15 16.- Boquilla de inyección de agua.

### **DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERIDA**

El Dispositivo de posicionamiento para limpieza de superficies de diversa geometría  
20 mediante medios de proximidad o contacto, puede ser configurado como un vehículo adaptado al efecto o un dispositivo tipo implemento a integrar en la punta de la pluma de un camión que dispusiera de cisterna y brazo extensible con elevación.

A los efectos de la presente realización preferida, y en relación con la segunda configuración  
25 citada (configurado como implemento a incorporar a camiones que dispongan de depósito de acumulación de agua y brazo extensible con elevación) el implemento se instala en la punta del elemento móvil de carga del grupo de limpieza (3) existente en vehículo. Este vehículo tendrá al menos cabeza tractora del vehículo (1) y chasis para transporte de carga, en donde siempre deberá ubicarse un elemento móvil de carga del grupo de limpieza (3) y  
30 en donde también podrá ubicarse un depósito de acumulación del líquido de limpieza (2).

El implemento de limpieza (9) que es el conjunto de mecanismos que de manera explícita ejecutan la función de limpieza debe estar posicionado, para un correcto funcionamiento, en  
orientación perpendicular y centrada en el centro de las posibles curvas de la superficie;  
35 para posibilitar este montaje se parte de un acoplamiento entre elemento móvil de carga y grupo de limpieza (04) construido a modo de eje que encaja en el interior de la punta del

elemento móvil de carga del grupo de limpieza (3), y para asegurar su fijación se usa un perno de retención. Este elemento acoplamiento entre elemento móvil de carga y grupo de limpieza (04) dispone de una primera unión abisagrada que es accionada por un actuador lineal de forma se conforma de esta manera un corrector de ángulo en eje X (05). A  
5 continuación se disponen dos sistemas de giro seriados de forma que el primero actúa de corrector de ángulo en eje Y (06) y el segundo de corrector de ángulo en eje Z (7). A continuación podrá existir una barra hueca dirigida en sentido radial, que contiene otra barra que puede trasladarse por su interior en sentido lineal y accionada por actuador lineal, realizando así la función de prolongador para posicionamiento a distancia correcta (08),  
10 accionado disponiendo en su punta de la placa de unión a la estructura portante del implemento de limpieza (10).

A continuación del acoplamiento entre elemento móvil de carga y grupo de limpieza (04) se fija mediante unión atornillada o mediante sistema de amarre rápido (tipo bridas de fijación)  
15 la estructura portante de los equipos de limpieza (10), de construcción rígida.

A continuación de la estructura portante de los equipos de limpieza se encuentran dos bloques de estructuras soporte de elementos de limpieza (11), sujetos a la anterior mediante un mecanismo de amortiguación y acercamiento (13) consistente en un sistema de barras  
20 paralelas que en conjunto con un actuador lineal aseguran el acercamiento de los elementos que producen la limpieza, incluso llegando a apoyarlos en la superficie a limpiar, con control de presión sobre la misma. En cada bloque de estructuras de soporte de elementos de limpieza (11) existen unas estructuras independientes, unidas mediante bisagra entre ellas, de tal manera que estas estructuras pueden abrirse y cerrarse, realizando en su apertura la  
25 generación de un hueco en la zona interior de la parábola, con lo que se sorteán los elementos estructurales que la superficie pueda tener tanto ornamentales como funcionales. El conjunto de mecanismo abisagrado, con su correspondiente actuador lineal, conforma el mecanismo de sorteo (12) que existe en los bloques de estructuras soporte de elementos de limpieza (11).

30 En cada bloque de estructuras soporte de elementos de limpieza (11) se fijarán los elementos propios de limpieza, tales como cepillo rotatorio (14), así como las instalaciones necesarias para su funcionamiento (tuberías de conducción de agua, suministro oleo hidráulico, neumático y eléctrico, otros posibles).

35

En el extremo del equipo se dispondrán los elementos cuya función es propiamente la de realizar la limpieza, encontrándose por la parte delantera, en sentido de avance del vehículo, una serie boquillas de inyección de líquido de limpieza, a continuación podrá distribuirse una serie de cepillos rotatorios (14) para finalmente distribuirse una segunda línea de boquillas de inyección de líquido de limpieza para aclarado. Podrá igualmente realizarse una limpieza menos profunda y prescindir tanto del cepillado.

En la misma estructura portante del implemento de limpieza (10) podrá distribuirse la serie de elementos de detección de posición (15) que ayudarán a automatizar el posicionamiento de los cepillos rotatorios (14) en referencia a la superficie a limpiar.

No se considera necesario hacer más extensa esta descripción para que cualquier experto en la materia comprenda el alcance de la invención y las ventajas que de la misma se derivan. Los materiales empleados, formas, tamaños, número de piezas y disposición de los elementos que se describen serán susceptibles de variación siempre y cuando ello no suponga una alteración en la esencialidad del invento.

## REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo de posicionamiento para limpieza de superficies de diversa geometría mediante medios de proximidad o contacto, caracterizado por constituirse a partir de los  
5 siguientes elementos constituyentes:

a) Elemento tractor. Consistente en un vehículo autopropulsado dirigido por conductor, el cual se constituye, a su vez, de:

- 10 • Cabeza tractora del vehículo.
- Velocidad controlada por operario con medición continua a través de tacógrafo.
- Depósito de acumulación del líquido de limpieza, con volumen adecuado para la autonomía requerida.
- 15 • Organización de diferentes secciones de almacenamiento de agua y reparto de consumos para asegurar la correcta nivelación del conjunto.
- Grupo de bombeo a presión, para la proyección del agua.
- Grupo hidráulico, cuando el equipo de limpieza requiera accionamientos hidráulicos.
- 20 • Grupo neumático, cuando el equipo de limpieza requiera accionamientos neumáticos.
- Brazo extensible, elemento móvil de carga del grupo de limpieza, igual o similar a las plumas de elevación de cargas existentes en el mercado.

b) Acoplamiento de posicionamiento. Consistirá en una serie de actuadores concatenados  
25 que, trabajan solidariamente con los giros posibles en la pluma del vehículo, y que consisten en:

- Pieza de anclaje a punta de brazo extensible. Elemento estructural independiente, configurable en función de las características de la pluma.
- 30 • Mecanismos rotatorios que confieren grados de libertad en los tres ejes de giro. Estos giros podrán estar acotados en una carrera determinada o podrán ser ejecutados mediante rotaciones libres (tres ejes de rotación, designados comúnmente como X, Y y Z).
- Pieza de anclaje al implemento de soporte de elementos de limpieza.
- 35 • Adicionalmente, podrá incluir un sistema de desplazamiento lineal en el sentido radial de la superficie.

c) Implemento de limpieza. Sobre una estructura portante se une el implemento de limpieza, por un lado, al acoplamiento de posicionamiento y por el otro lado se monta un segundo bloque de estructuras, con elementos móviles entre ellos, de tal manera que en la posición de trabajo reproduce una curva paralela a la que produce la sección de la superficie a limpiar, siendo este segundo bloque de estructuras el soporte de los elementos de limpieza (boquillas de inyección de líquido de limpieza, cepillos rotatorios u otros). Entre la estructura portante y el bloque de estructuras se incorpora un mecanismo que realiza el movimiento de acercamiento o alejamiento entre el punto de anclaje a acoplamiento de posicionamiento.. Además, el dispositivo podrá integrar un sistema de control de presión. El bloque de estructuras que soporta los elementos de limpieza contiene, además, elementos móviles y sistemas de accionamiento (actuadores, lineales o rotatorios y eléctricos, neumáticos o hidráulicos) para el repliegue.

Los elementos de limpieza abarcarán el total de la superficie a limpiar y podrán ser alguno, combinación de algunos de ellos o incluso todos los que a continuación se listan:

- Boquilla de inyección de cortina de líquido a presión, con presión y caudal regulables. Algunos tramos de las tuberías de conducción de líquido de limpieza pueden ser flexibles a modo de seguridad contra impactos accidentales.
- Cepillos rotatorios, de inclinación y distribución así como en número variables, para su perfecta adaptación al perfil de la superficie a limpiar. Generalmente incluirá por su parte de delante, la de detrás o ambas, de la proyección de líquido de limpieza.
- En general, cualquier sistema que, mediante acercamiento o incluso contacto, produzca limpieza en una superficie.

d) Otros elementos funcionales:

- Estructuras de rigidización.
- Detectores de posición de la superficie.
- Reguladores de caudal, válvulas y otros elementos propios de las instalaciones neumáticas, hidráulicas, óleo hidráulicas y eléctricas.
- Cisterna en elemento tractor con compartimento semi aislado..
- Luminarias de proyección de haz para control de la limpieza por parte del operario.

- Para el caso de limpieza con agua, envoltentes del implemento de limpieza, de masa ligera, con sistema de succión forzada o no.

5 2.- Dispositivo de posicionamiento para limpieza de superficies de diversa geometría mediante medios de proximidad o contacto., según reivindicación 1, caracterizado por que el elemento tractor es un equipo independiente de forma que el grupo de limpieza y los elementos funcionales anexos forman parte de un implemento intercambiable, usando o no el mismo elemento conector, pre-configurado para diferentes secciones de la superficie.

10 3.- Procedimiento de uso del Dispositivo de posicionamiento para limpieza de superficies de diversa geometría mediante medios de proximidad o contacto, según se ha descrito en reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el conjunto de acciones a realizar para el correcto uso del dispositivo es el que sigue en número y orden:

15 • Un vehículo que dispone de brazo extensible acopla en la punta de ésta un primer conjunto de mecanismos formado por un acoplamiento con al menos tres grados de libertad rotacionales, pudiendo incluir un cuarto grado de libertad lineal, y a continuación un segundo conjunto de mecanismos que son en sí mismos el implemento de limpieza.

20 • El vehículo se situará de manera que su sentido de avance discurra paralelo a la línea de la superficie a limpiar. La separación entre el camión y la superficie podrá variar en función de la disposición del vial. La superficie podrá ser con un rango amplio de inclinación respecto a la vertical, pero deberán permanecer estáticos durante su limpieza.

25 • El conductor del vehículo y operario del equipo de limpieza, mediante movimientos controlados de manera semiautomática, guiado por medidores de distancia y de ángulo que existen en el implemento de limpieza, realiza un acercamiento del implemento hasta la superficie. Este acercamiento incluye una orientación, debiéndose situar el conjunto de manera que los equipos de limpieza estén situados en un arco paralelo a la superficie.

30 • Para realizar este movimiento deberá haber realizado replegado de la línea interior de estructuras portadoras de los sistemas de limpieza, en el caso de que hubiera que sortear, partes sobresalientes de la superficie a limpiar. También mantendrá el

35



sistema de control de presión y acercamiento de los elementos de limpieza en posición retraído.

- 5 • Para ejecutar este acercamiento usará tanto los movimientos del brazo extensible (giro respecto de la peana de anclaje a chasis, cambios en la altura de punta por giro de articulaciones en brazos segundo y siguientes) como los giros posibles en los tres ejes, que le son conferidos por el acoplamiento entre brazo extensible y estructura portante de implemento de limpieza. Si el acoplamiento dispusiera de prolongación lineal permitirá que el camión pueda discurrir más alejado de la superficie.
- 10 • Una vez situado de manera aproximada por el operario, abrirá las estructuras portantes de equipos de limpieza, dado que ya habrá sorteado obstáculos sobresalientes de la superficie, y expandirá el mecanismo de acercamiento y control de presión, hasta apoyar los equipos de limpieza (cepillos u, otros) en la superficie.
- 15 • El vehículo comienza la limpieza realizando, a la vez que avanza paralelamente a la línea de la superficie, alguna de las acciones siguientes (combinaciones de ellas): proyectando líquido limpiador, actuando con el removedor de suciedad (cepillos u otros) y proyectando agua de aclarado.
- 20 • Cuando, durante el avance a lo largo de la línea de superficies, exista un elemento estructural que pueda suponer un tropiezo para el equipo de limpieza, tanto de manera manual como de manera automática, podrá recogerse la estructura soporte de sistemas de limpieza interior.
- 25 • Cuando el avance del vehículo no sea perfectamente paralelo, el sistema de ejes paralelos que configura el mecanismo de acercamiento y control de presión absorberá estas diferencias de distancia mientras son corregidas mediante el sistema de posicionado.
- 30 • Cuando el avance del vehículo encuentre diferencias de altura entre el camino y la línea de cristales, el error de posicionamiento será detectado mediante unos sensores de posición y el equipo se re-posicionará mediante la conjunción de movimientos necesarios en el brazo extensible y el acoplamiento. Estos movimientos
- 35 podrán ejecutarse semi automáticamente o automáticamente.

- El equipo completo puede replegarse hasta posibilitar su transporte seguro, incluso por carretera para su transporte.

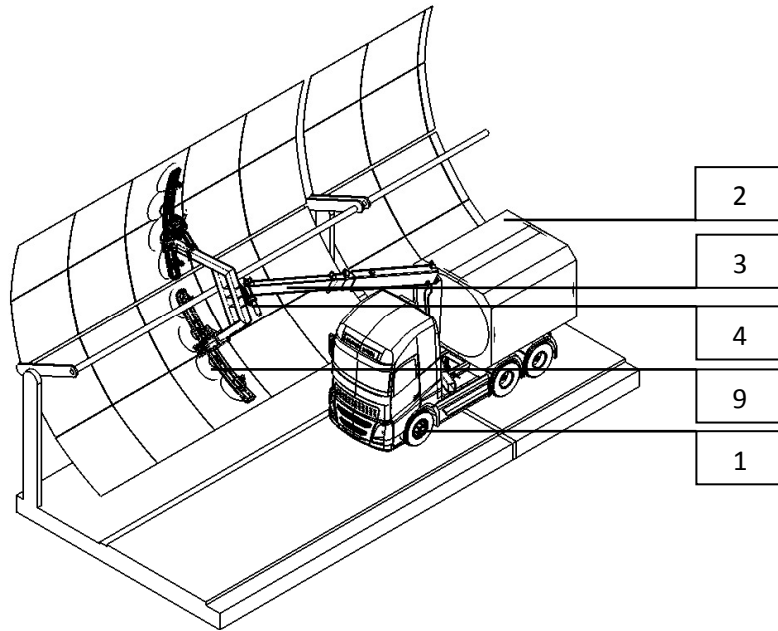


Fig. 1

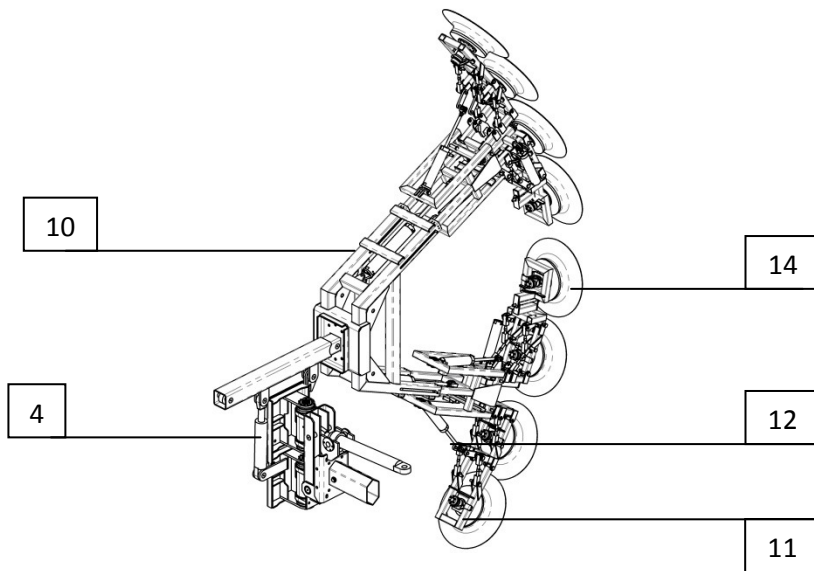


Fig. 2

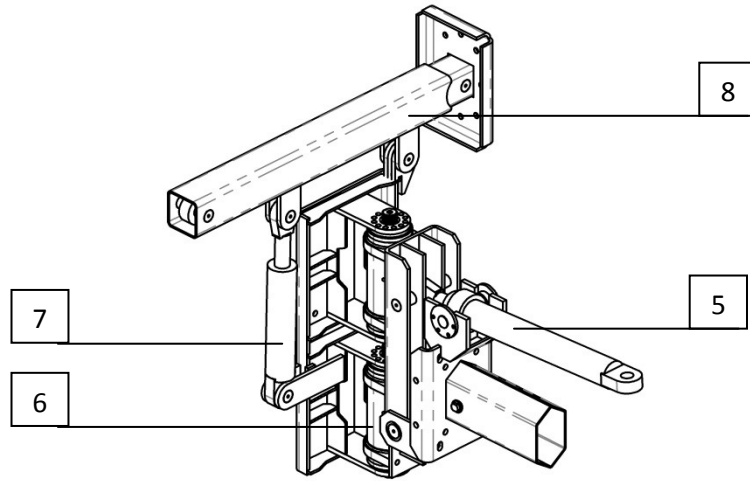


Fig. 3

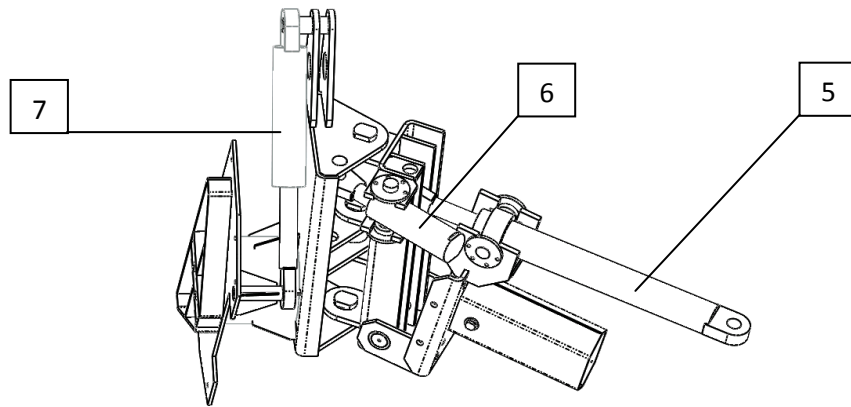


Fig. 4

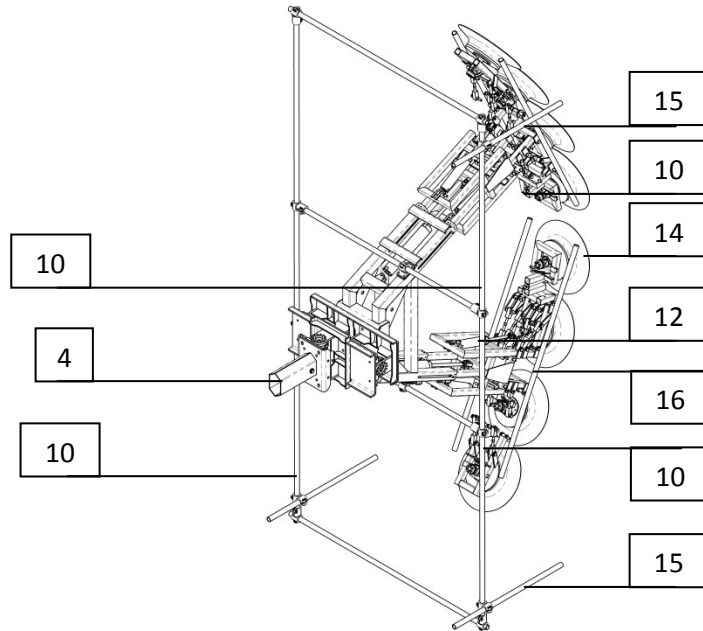


Fig. 5

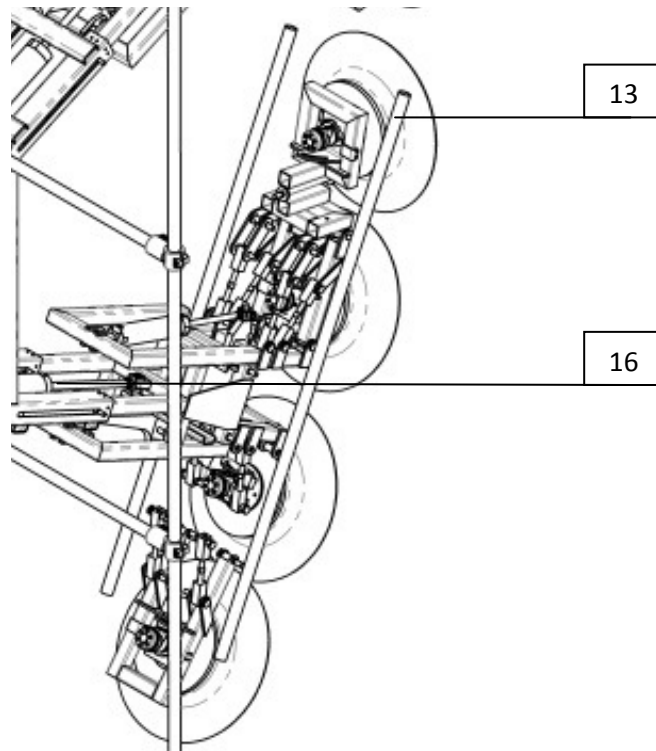


Fig. 6



21 N.º solicitud: 201630973

22 Fecha de presentación de la solicitud: 15.07.2016

32 Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

51 Int. Cl.: **F24J2/46** (2006.01)  
**B08B1/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	56 Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	ES 2382962 A1 (ABENGOA SOLAR S A et al.) 15/06/2012, página 3, línea 66 - página 5, línea 46; figuras.	1-3
A	ES 2350083 A1 (ABENGOA SOLAR NEW TECH SA et al.) 18/01/2011, columna 3, línea 60 - columna 8, línea 2; figuras.	1-3
A	ES 2439771T T3 (MULAG FAHRZEUG WOESSNER) 24/01/2014, página 7, línea 3 - página 12, línea 4; figuras.	1,2
A	ES 2308921 A1 (VILLANUEVA SAUTU JOSE ANTONIO) 01/12/2008, columna 3, línea 61 - columna 6, línea 11; figuras.	1,2
A	EP 0383379 A1 (VALK & DE GROOT BV) 22/08/1990, columna 1, línea 50 - columna 4, línea 15; figuras.	1,2
A	ES 2375859 A1 (MENDEZ DE LA CUESTA RAFAEL MA) 07/03/2012, columna 3, línea 29 - columna 6, línea 16; figuras.	1,2
A	ES 1070405U U (ESTEBAN CALER ANTONIO) 11/08/2009, página 3, líneas 27-46; figuras.	1,2
A	ES 1074781U U (ESTEBAN CALER ANTONIO) 10/06/2011, columna 3, línea 64 - columna 5, línea 11; figuras.	1,2

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

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

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

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

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

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
20.12.2017

Examinador  
D. Hermida Cibeira

Página  
1/6

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

F24J, B08B

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

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 20.12.2017

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-3	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-3	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>

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

**Base de la Opinión.-**

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



**1. Documentos considerados.-**

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

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	ES 2382962 A1 (ABENGOA SOLAR S A et al.)	15.06.2012
D02	ES 2308921 A1 (VILLANUEVA SAUTU JOSE ANTONIO)	01.12.2008
D03	ES 2375859 A1 (MENDEZ DE LA CUESTA RAFAEL MA)	07.03.2012

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

La presente invención se refiere a un dispositivo de posicionamiento para limpieza de superficies de diversa geometría y a su procedimiento de uso.

Se considera que el documento D01 es el más cercano del estado de la técnica al objeto de las reivindicaciones independientes 1 y 3.

El documento D01 (al cual pertenecen las referencias numéricas entre paréntesis, salvo que se indique lo contrario) divulga (página 3, línea 66 - página 4, línea 61; figuras) un vehículo motorizado (1) de limpieza para colectores solares (2) de tecnología cilindro-parabólica que incorpora un depósito de agua (4) (página 3, líneas 66-67; figura 2). Dicho vehículo (1) también incorpora un brazo extensible delantero (5) y un brazo extensible trasero (6) en cuyos extremos se acoplan sendos cabezales pivotables (8) que soportan cepillos giratorios (9), existiendo un cepillo central (16) y al menos un cepillo lateral (17) (página 4, líneas 1-3, 23-25; figuras 2, 6). Cada cepillo lateral (17) presenta un brazo que se puede mover para ajustar el ángulo de inclinación adaptándose los cepillos (9, 16, 17) a la curvatura del colector (2) (página 4, líneas 25-27; figura 6). Además, al menos uno de los cepillos laterales (17) es desplazable por medio de un árbol (21) y un accionador (27) de retracción cuando se detecta un obstáculo mediante sensores de proximidad (12) (página 4, líneas 31-40; figuras 6, 7a, 7b). Por otra parte, los cepillos (9, 16, 17) están equipados con barras (18) dotadas de boquillas (10) aspersoras de agua (página 4, líneas 27-29; figura 6). Además, el vehículo (1) incorpora focos de luz laterales (página 4, línea 61).

El documento D01 también divulga (página 4, línea 63 - página 5, línea 46; figuras) un procedimiento de limpieza para colectores solares (2) que emplea el vehículo (1) de limpieza descrito en el párrafo anterior. Dicho procedimiento comprende los siguientes pasos:

- avance del vehículo (1) hasta que su parte delantera está enfrentada con el colector (2) que se desea limpiar;
- disposición de uno de los brazos (5, 6) a una altura superior a la del tubo absorbedor (3) y de otro de los brazos (5, 6) a una altura inferior a dicho tubo absorbedor (3); preferentemente, el brazo delantero (5) se dispone a una altura superior y el brazo trasero (6) a una altura inferior;
- aproximación, por medio de los medios de desplazamiento (14) lineal respectivos, a la parte superior y a la parte inferior del colector (2), del brazo (5, 6) dispuesto respectivamente por encima y por debajo del tubo absorbedor (3);
- extensión hacia el colector (2) del brazo de limpieza delantero (5) hasta que al menos un cepillo (9) contacta con el colector (2), y el cabezal (8), así como al menos un cepillo lateral (17), adquieren la inclinación adecuada;
- avance del vehículo (1) a la velocidad de trabajo, paralelamente al colector (2), aspersión de agua a través de las boquillas aspersoras (10) y limpieza de la parte superior del colector (2) por parte de los cepillos (9, 16, 17), simultáneamente;
- cuando el vehículo (1) enfrenta su parte trasera con el colector (2), extensión hacia el colector (2) del brazo de limpieza trasero (6) hasta que al menos un cepillo (9) contacta con el colector (2), y el cabezal (8), así como al menos un cepillo lateral (17), adquieren la inclinación adecuada;
- simultáneamente a la limpieza del paso e), limpieza de la parte inferior del colector (2), con suministro de agua y arrastre de la suciedad que cae de la parte superior; y
- llegada del vehículo (1) al final del colector (2) y contracción de los tramos de los brazos (5, 6) hacia el vehículo.

El procedimiento comprende los pasos adicionales de:

- detección, por parte de los sensores de proximidad (12), de un obstáculo susceptible de colisionar con alguno de los cepillos (9, 16, 17) durante la limpieza;
- retracción, por parte de los medios de retracción, de los cepillos (9, 16, 17) afectados, continuando la limpieza, hasta que el obstáculo es salvado; y
- reincorporación de los cepillos (9, 16, 17) afectados por el obstáculo a su posición de limpieza.

El procedimiento de la invención puede incorporar los siguientes pasos, a continuación del paso h):

- desplazamiento y pivote de los brazos (5, 6) de modo que el brazo (5, 6) que ocupa la posición superior pasa a ocupar la posición inferior y viceversa;
- movimiento del vehículo (1) marcha atrás y limpieza de las zonas de colector (2) que no se pudieron limpiar en sentido de avance.

Además, el procedimiento puede comprender un paso adicional de limpieza del tubo absorbedor (3) por medio de las boquillas (20) situadas en la parte acodada de los brazos (5, 6).

Se observan diversas diferencias entre la invención divulgada en el documento D01 y el objeto de la reivindicación independiente 1. De forma destacada, se observa que en la invención del documento D01:

- i) no existe un acoplamiento de posicionamiento entre los brazos extensibles (5, 6) y los cabezales (8) que permita el giro en tres ejes;
- ii) no existe un mecanismo entre un acoplamiento de posicionamiento y los cabezales (8) que permita un movimiento de acercamiento o alejamiento.

Debido a estas diferencias encontradas, se considera que la reivindicación independiente 1 y, por tanto, su reivindicación dependiente 2 son nuevas (Art. 6, LP 11/1986).

En cuanto a la actividad inventiva de la reivindicación independiente 1, se considera que el efecto técnico de la diferencia i) anteriormente mencionada consiste en que ese acoplamiento de posicionamiento permitiría la adecuada orientación de los cabezales (8) y los cepillos (9) con respecto a los colectores solares (2) empleando un vehículo (1) dotado de una pluma estándar de elevación de cargas existente en el mercado, mientras que, en la invención del documento D01, se considera que los brazos extensibles (5, 6) no son estándar, sino que están adaptados a la necesidad de orientar los cabezales (8) y los cepillos (9). Por otra parte, se considera que el efecto técnico de la diferencia ii) anteriormente mencionada consiste en que ese mecanismo de acercamiento o alejamiento entre un acoplamiento de posicionamiento y los cabezales (8) permitiría al dispositivo de limpieza adaptarse a distintos colectores solares (2) con distintas distancias focales donde se sitúan los tubos absorbedores (3) disponiendo en un mismo acoplamiento de posicionamiento cabezales (8) y cepillos (9) a cada lado del tubo absorbedor (3) a la vez que se limpia este con las mencionadas boquillas (20), de forma tal que sería innecesario disponer un brazo extensible delantero (5) y un brazo extensible trasero (6), ya que un solo brazo extensible (5) podría limpiar el colector solar (2) por encima y por debajo del tubo absorbedor (3).

Así pues, la primera diferencia da lugar a un primer problema técnico objetivo parcial consistente en posibilitar el uso del dispositivo de limpieza en un vehículo (1) dotado de una pluma estándar de elevación de cargas. En ese sentido, se considera que un experto en la materia combinaría de forma evidente el documento D01 con el documento D02 para resolver ese primer problema técnico parcial. El documento D02 (al cual pertenecen las referencias numéricas entre paréntesis que siguen en esta frase) divulga (columna 3, línea 61 - columna 6, línea 11; figuras) una máquina para limpieza de túneles que comprende un vehículo (2) dotado de una pluma (1, 3) estándar de elevación de cargas, existiendo un acoplamiento de posicionamiento (6) capaz de girar en tres ejes (columna 4, líneas 7-54; figuras 2-4) entre el extremo del brazo extensible (3) y un bastidor (22) que soporta los útiles de limpieza (7). Por tanto, se considera que el experto en la materia sustituiría los brazos extensibles (5, 6) del documento D01 por plumas estándar (1, 3) y acoplamientos de posicionamiento (6) del documento D02.

Por otra parte, la segunda diferencia da lugar a un segundo problema técnico objetivo parcial consistente en posibilitar que un solo brazo extensible (5) sirva para limpiar un colector solar (2) por encima y por debajo del tubo absorbedor (3), siendo variable la distancia entre el tubo absorbedor (3) y el colector (2). En ese sentido, se considera que a un experto en la materia que partiese únicamente del documento D01 no le resultaría evidente resolver dicho segundo problema técnico objetivo parcial. Por otro lado, se considera que un experto en la materia podría intentar combinar el documento D01 con las enseñanzas del documento D03. El documento D03 (al cual pertenecen las referencias numéricas entre paréntesis que siguen en esta frase) divulga (columna 3, línea 29 - columna 6, línea 16; figuras) un dispositivo de limpieza para paneles termosolares (17) en el que una única pieza de soporte (1) sostiene dos elementos tubulares articulados (2, 3) de los que parten sendos brazos telescópicos articulados (7, 8) capaces de acercarse o alejarse al panel (17) unos medios de limpieza (11, 12) por encima y por debajo del tubo absorbedor (columna 4, líneas 48-54). Sin embargo, se considera que al experto en la materia no le resultaría evidente en absoluto adaptar el mecanismo divulgado en el documento D03 para que adoptase una situación intermedia entre un acoplamiento de posicionamiento como el del documento D02 y los cabezales (8) del documento D01 y, por tanto, no sabría resolver el segundo problema técnico objetivo parcial.

Por consiguiente, según todo lo expuesto hasta ahora, se estima que la reivindicación independiente 1 y, por tanto, su reivindicación dependiente 2 implican actividad inventiva (Art. 8, LP 11/1986).

Por otra parte, se observan diferencias entre la invención divulgada en el documento D01 y el objeto de la reivindicación independiente 3. De forma destacada, se observa que en la invención del documento D01:

- i) no se puede realizar la acción de usar giros en los tres ejes de un acoplamiento de posicionamiento inexistente entre los brazos extensibles (5, 6) y los cabezales (8);
- ii) no se puede realizar la acción de usar movimientos de acercamiento o alejamiento de un mecanismo inexistente entre un acoplamiento de posicionamiento inexistente y los cabezales (8).

Debido a estas diferencias encontradas, se considera que la reivindicación independiente 3 es nueva (Art. 6, LP 11/1986).

En cuanto a la actividad inventiva de la reivindicación independiente 3, siguiendo una argumentación paralela a la efectuada con respecto a la actividad inventiva de la reivindicación independiente 1, se llega igualmente a la conclusión de que a un experto en la materia que partiese del documento D01 no le resultaría evidente en absoluto adaptar el mecanismo divulgado en el documento D03 para que adoptase una situación intermedia entre un acoplamiento de posicionamiento como el del documento D02 y los cabezales (8) del documento D01 y, por tanto, no podría resultar evidente realizar la acción de usar movimientos de acercamiento o alejamiento de ese mecanismo entre un acoplamiento de posicionamiento y los cabezales (8). Por consiguiente, se estima que la reivindicación independiente 3 implica actividad inventiva (Art. 8, LP 11/1986).

En conclusión, se considera que las reivindicaciones 1-3 son nuevas (Art. 6, LP 11/1986) e implican actividad inventiva (Art. 8, LP 11/1986).