



⑯ OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA

⑯ Número de publicación: **1 069 495**

⑯ Número de solicitud: U 200900023

⑯ Int. Cl.:

**F24J 2/46** (2006.01)

**B08B 3/02** (2006.01)

⑯

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

⑯ Fecha de presentación: **09.01.2009**

⑯ Solicitante/s: **Solar Bright, S.L.**  
c/ Cruz, 39  
02001 Albacete, ES

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **01.04.2009**

⑯ Inventor/es: **González Rodríguez, Antonio;**  
**Castillo García, Fernando José;**  
**Roncero Sánchez-Elipe, Pedro Luis;**  
**Morales Herrera, Rafael;**  
**Hungría Díaz del Castillo, Pedro Antonio;**  
**Cortázar Pérez, Osvaldo Daniel;**  
**Gómez López, Luis Miguel;**  
**Parreño Torres, Alfonso;**  
**Feliu Battle, Vicente y**  
**Montero Domínguez, Miguel**

⑯ Agente: **Carpintero López, Mario**

⑯ Título: **Vehículo autónomo para la limpieza de placas solares.**

ES 1 069 495 U

## DESCRIPCIÓN

Vehículo autónomo para la limpieza de placas solares.

### 5 Campo y antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a un vehículo autónomo para la limpieza de placas solares. Más en particular, la presente invención se refiere a un vehículo autónomo para la limpieza de placas solares mediante vapor de agua.

10 Debido al creciente interés por la energía solar, en los últimos años se han llevado a cabo numerosos estudios enfocados a mejorar el rendimiento energético de los huertos solares y a alargar en la medida de lo posible su vida útil. Entre estos estudios destacan aquellos destinados a analizar y cuantificar el impacto de la suciedad acumulada sobre el rendimiento de las placas solares, coincidiendo todos ellos en la necesidad de realizar una limpieza periódica de las placas solares para mejorar su rendimiento. Tal suciedad se debe principalmente a la acumulación de polvo, al arrastre 15 de sustancias y barro debido a la lluvia, a deposiciones de materiales debidas a la utilización de métodos inadecuados de limpieza con agua, a deposiciones de las aves o a la polución provocada por industrias cercanas. Estudios realizados en varios campos solares ponen de manifiesto que la suciedad llega a producir una disminución del rendimiento de entre un 7% y un 17%.

20 Tradicionalmente, la limpieza de las placas solares se ha venido realizando de forma manual mediante el empleo de agua purificada y/o sustancias limpiadoras adecuadas. Sin embargo, para la limpieza de grandes áreas o extensiones con numerosas placas solares, este sistema manual resulta lento, totalmente ineficaz y tiene un alto coste. Recientemente se han desarrollado dispositivos robotizados para la limpieza de placas solares. Tales dispositivos se colocan de forma fija sobre las placas o se desplazan sobre cada una de ellas, siendo necesario un gran número de estos dispositivos para conseguir la limpieza eficaz de la totalidad del campo solar, con el consiguiente aumento del coste. 25 Con referencia al proceso de limpieza mismo, la utilización de vapor de agua frente a agua tratada es claramente más eficaz, permitiendo un alto grado de limpieza, un menor consumo de agua y un menor consumo energético, a la vez que, al igual que el método convencional basado en agua, permite la utilización de otros aditivos de limpieza.

30 A la vista de lo anterior, existe una creciente necesidad de un método de limpieza seguro y eficaz que elimine las desventajas del estado actual de la técnica, en particular la necesidad de una limpieza manual, para su aplicación en la limpieza de amplias áreas de placas solares.

35 Por tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar un método de limpieza seguro, eficaz y automatizado para la limpieza de placas solares en huertos o campos solares y que permita la limpieza continua de dichas placas sin necesidad de instalar múltiples dispositivos de limpieza sobre ellas y sin necesidad de una costosa tarea manual.

40 Tal objetivo se materializa en un vehículo autónomo para la limpieza de placas solares mediante vapor de agua. La presente invención se describirá a continuación de forma más detallada en base a los ejemplos de realización de la misma y a las figuras adjuntas, en las cuales:

La Fig. 1 es una vista en planta del vehículo autónomo de limpieza de placas solares según una forma de realización de la invención, el vehículo está situado en una calle de un huerto solar llevando a cabo una tarea de limpieza.

45 La Fig. 2 es una vista en perspectiva del vehículo de la Fig. 1.

La Fig. 3 es una vista en detalle de la herramienta de limpieza del vehículo autónomo según la forma de realización de la Fig. 1.

50 La Fig. 4 muestra los diferentes componentes del vehículo autónomo de la Fig. 1.

La Fig. 5 muestra una configuración alternativa del brazo articulado del vehículo autónomo de limpieza de placas solares según una forma de realización de la invención.

### 55 Descripción detallada de la invención

En lo que sigue y en toda la descripción, con el término “placas solares” se quiere hacer referencia tanto a placas solares como a paneles solares, módulos solares o colectores solares, siendo empleados estos términos como sinónimos en lo que respecta a la presente invención. Igualmente, por el término “vehículo” se ha de entender cualquier vehículo autónomo, incluyendo aquellos que portan remolques o sistemas articulados.

El vehículo autónomo para la limpieza de placas solares mediante vapor de agua de la presente invención consiste en un sistema motriz autónomo que permite posicionar de forma automática una herramienta de limpieza a vapor sobre las placas solares gracias a la actuación de un brazo articulado.

65 Más concretamente y con referencia a las figuras 1 y 2, el sistema motriz autónomo 1 posiciona el vehículo de limpieza en un punto deseado del huerto solar, trasladando consigo el resto de los componentes del vehículo, el generador de vapor 2, el brazo articulado 3 y la herramienta de limpieza 4, y también proporciona la energía

# ES 1 069 495 U

necesaria para el funcionamiento estos componentes 2, 3 y 4. Igualmente, el vehículo puede portar otros componentes adicionales, tales como sistemas de tratamiento de aguas o depósitos conteniendo productos aditivos para la limpieza. El generador de vapor de agua 2 sobre el sistema motriz 1 proporciona un flujo de vapor continuo y a una presión adecuada para dotar de una presión efectiva a la entrada de las toberas 6 repartidas de forma regular y uniforme en

5 la parte inferior en contacto con las placas solares 5 de la herramienta de limpieza 4 (véase la Fig. 3). El vapor de agua generado en 2 llega hasta las toberas 6 gracias a un sistema de distribución solidario al brazo articulado 3. El brazo articulado 3 anclado sobre el sistema motriz 1 permite el posicionamiento de la herramienta de limpieza 4 en las proximidades de las placas solares 5. Los grados de libertad del movimiento del brazo articulado 3 permiten que éste se aproxime a la superficie de los paneles solares y pueda seguir el movimiento de éstos, si es el caso, actuando en 10 diversas direcciones; así, tal brazo articulado permite que, cuando el vehículo está en funcionamiento, la orientación espacial de la herramienta de limpieza 4 sea siempre sustancialmente paralela a la superficie de las placas solares, de forma que se consiga una limpieza eficaz y uniforme de las placas. Este brazo articulado 3 se basa en una cadena mecánica de cinemática abierta o cerrada, en función de la tipología de los paneles solares. En la forma de realización mostrada en la Fig. 1, se muestra un brazo articulado 3 en configuración abierta. En la forma de realización alternativa 15 de la invención mostrada en la Fig. 5, el brazo articulado 3 tiene una configuración cerrada. La herramienta de limpieza 4 consiste en una estructura de material ligero diseñada para portar las toberas de difusión del vapor de agua 6. Esta herramienta de limpieza 4 está dispuesta en el extremo libre del brazo articulado en el caso de la realización mostrada en la Fig. 1 o bien se dispone en línea con dicho brazo, tal como se muestra en la Fig. 5. En cualquier caso, la herramienta de limpieza se dispone de forma que las toberas que porta queden enfrentadas a la superficie a limpiar, 20 permitiendo el conjunto de las toberas efectuar un barrido de vapor uniforme y continuo. El número de toberas y la distribución de las mismas dependerán del diseño particular empleado en la herramienta de limpieza 4, y del tamaño de las placas solares 5, siendo posibles diferentes configuraciones para la distribución de las toberas siempre que se mantenga un reparto uniforme del vapor de agua. En el ejemplo de realización no limitativo mostrado en la Fig. 3, las toberas 6 se distribuyen regularmente por grupos de forma transversal a la herramienta de limpieza 4. La herramienta 25 de limpieza 4 dispone además de un conjunto de sensores de proximidad (no mostrado) que permiten corregir de forma continua el movimiento del brazo articulado mediante un sistema de regulación, proporcionando así un entorno seguro de operación y una limpieza continua y uniforme de las placas.

Una vez posicionado el vehículo en el punto deseado del huerto solar, el brazo articulado sitúa la herramienta de 30 limpieza en las cercanías de la placa solar y el movimiento del vehículo hace posible una limpieza continua y uniforme de las placas.

35

40

45

50

55

60

65

**REIVINDICACIONES**

- 5        1. Vehículo autónomo para la limpieza de placas solares mediante vapor de agua, **caracterizado** porque dicho vehículo comprende un sistema motriz (1) que se desplaza portando un generador de vapor de agua (2) y al que se ancla un brazo articulado (3) de cinemática abierta en cuyo extremo libre se dispone una herramienta de limpieza (4) con toberas difusoras de vapor de agua (6), permitiendo dicho brazo articulado el posicionamiento de la herramienta de limpieza (4) en las proximidades de las placas solares mediante un conjunto de sensores de proximidad que permiten corregir de forma continua el movimiento del brazo articulado mediante un sistema de regulación.
- 10        2. Vehículo autónomo para la limpieza de placas solares mediante vapor de agua **caracterizado** porque dicho vehículo comprende un sistema motriz (1) que se desplaza portando un generador de vapor de agua (2) y al que se ancla un brazo articulado (3) de cinemática cerrada a lo largo del cual se dispone una herramienta de limpieza (4) con toberas difusoras de vapor de agua (6) permitiendo dicho brazo articulado el posicionamiento de la herramienta de limpieza (4) en las proximidades de las placas solares mediante un conjunto de sensores de proximidad que permiten corregir de forma continua el movimiento del brazo articulado mediante un sistema de regulación.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

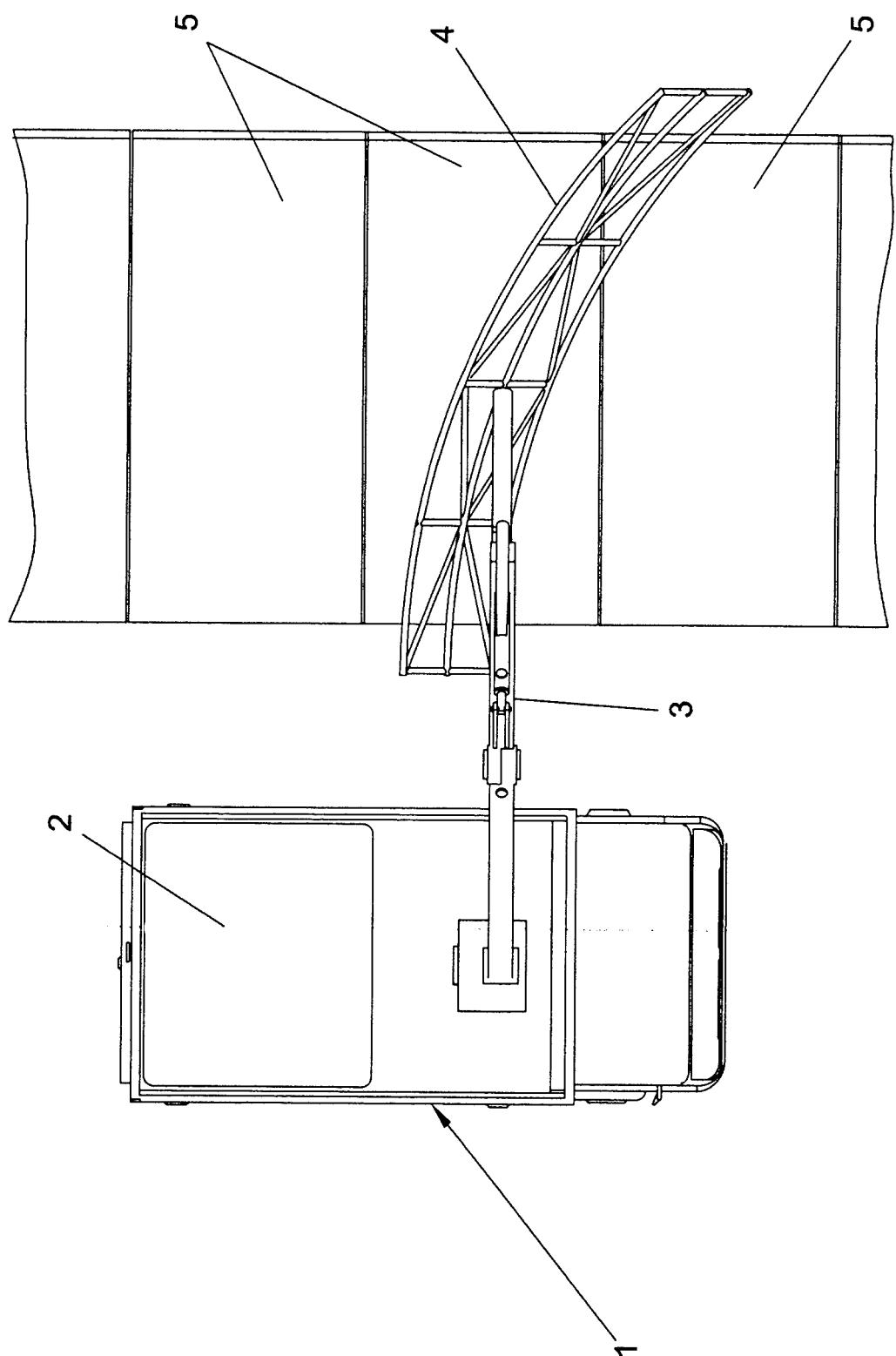


FIG. 1

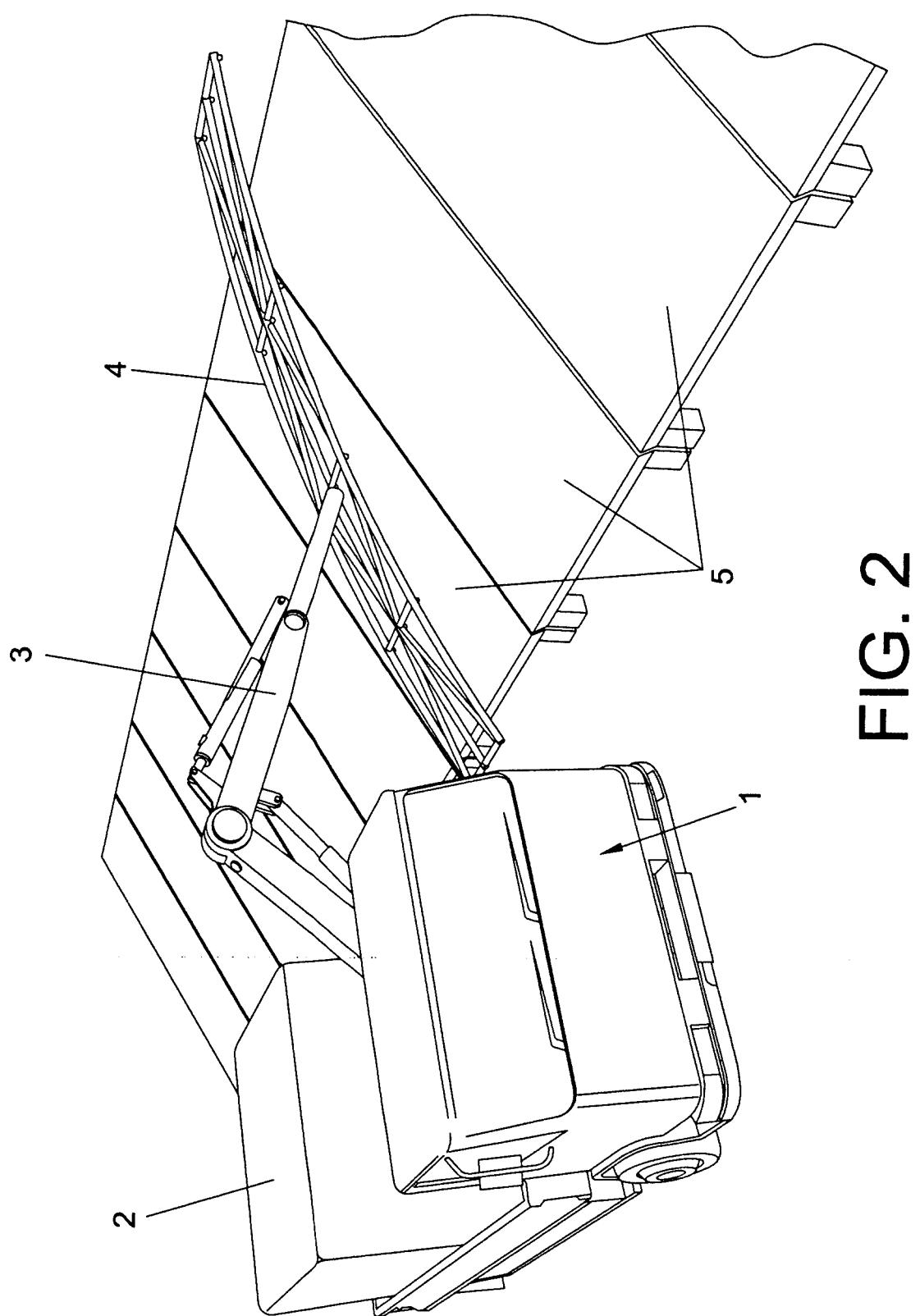
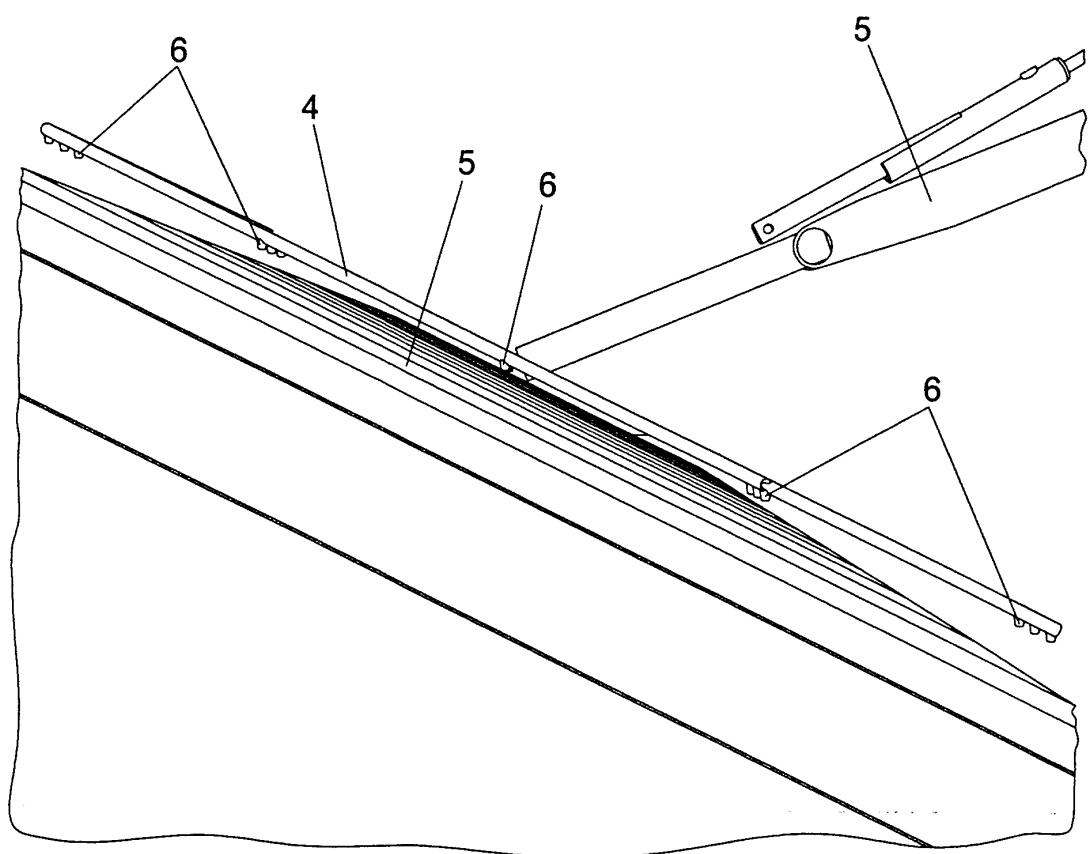


FIG. 2

ES 1 069 495 U



**FIG. 3**

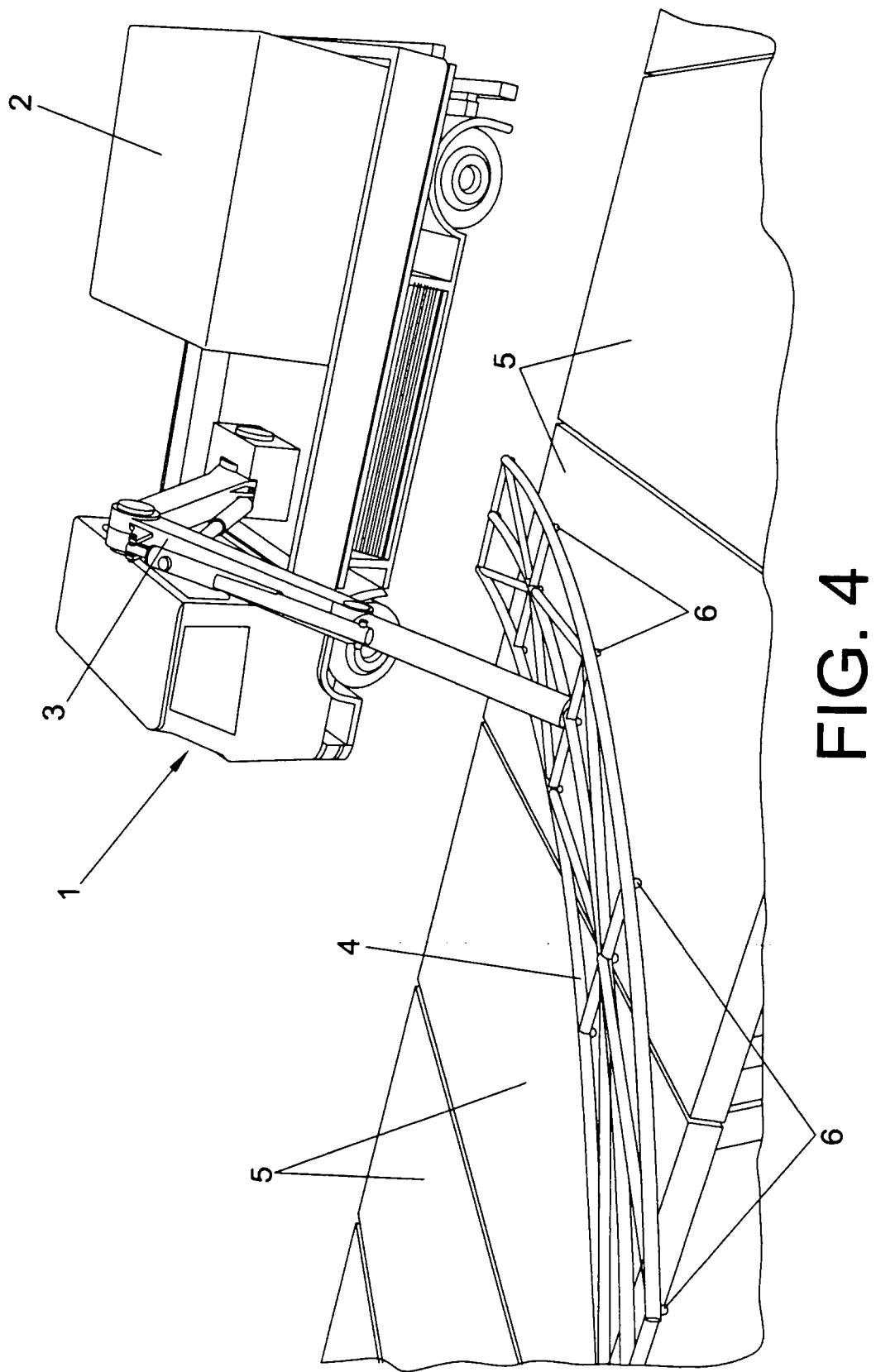
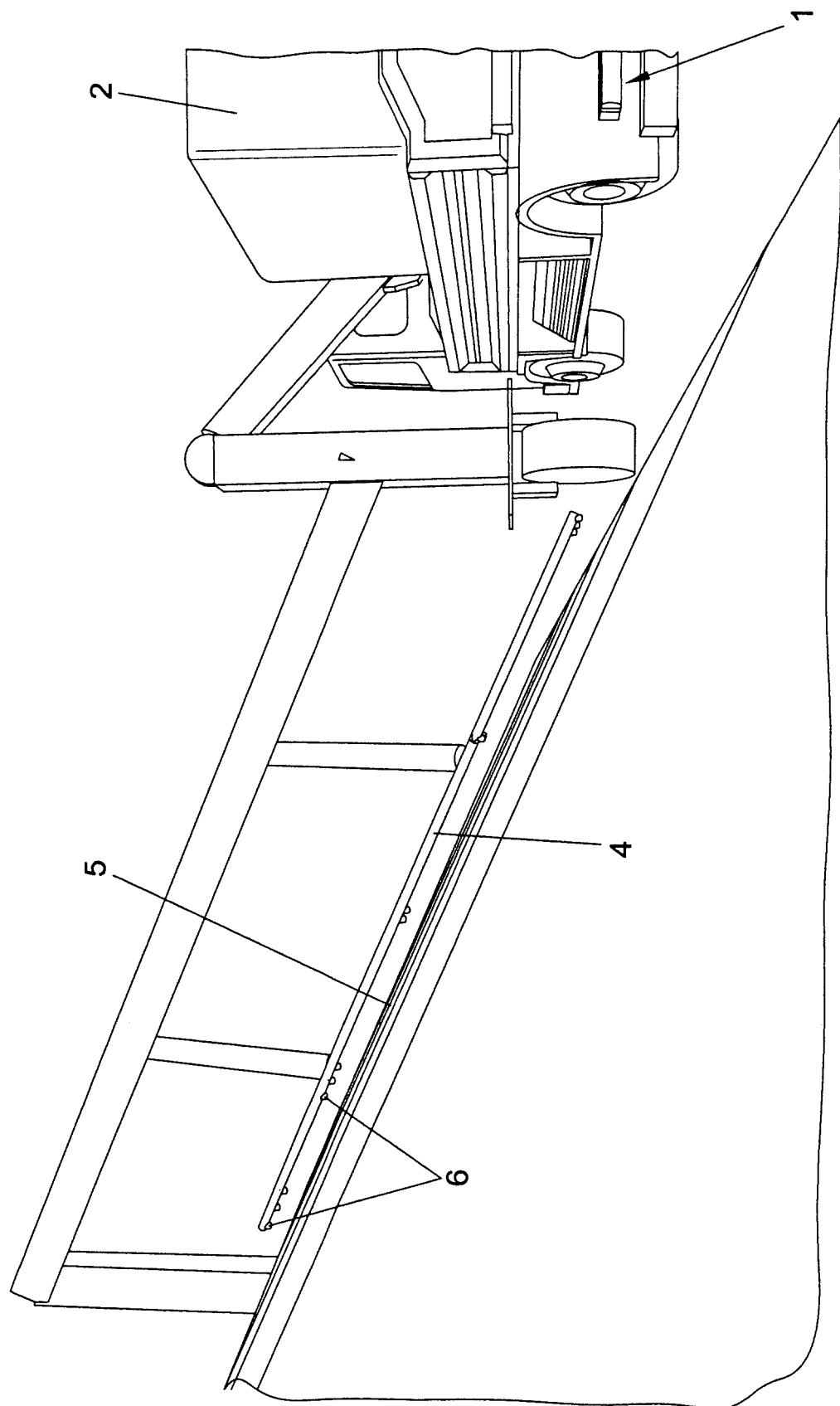


FIG. 4



**FIG. 5**