

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 091 505**

21 Número de solicitud: 201330920

51 Int. Cl.:

**A01D 46/26**

(2006.01)

12

## SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**24.07.2013**

30 Prioridad:

**31.07.2012 IT BS2012A000125**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**17.10.2013**

71 Solicitantes:

**FARINA, Alberto (100.0%)**  
**Via G. Fornasini, 23**  
**25127 Brescia IT**

72 Inventor/es:

**FARINA, Alberto**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

54 Título: **Máquina sacudidora de troncos de plantas**

ES 1 091 505 U

## DESCRIPCIÓN

Máquina sacudidora de troncos de plantas.

### 5 Definiciones

En el presente documento, se entiende por material autolubricante un material que puede trabajar en ausencia de lubricación.

### 10 Campo de aplicación

La presente invención puede utilizarse en el sector de la agricultura y tiene particularmente por objeto una máquina para la recogida de fruta.

15 De manera más detallada, la presente invención se refiere a una máquina sacudidora de troncos de plantas para la recogida de fruta.

### Estado de la técnica

20 Un aspecto fundamental y que representa un reto en agricultura consiste en la recogida de lo que se cultiva del modo más simple posible, más rentable y menos invasivo para los cultivos. En este sentido, se conocen muchas maquinarias que son una ayuda para el hombre con el fin de simplificar, agilizar y hacer que sea más económica la propia recogida.

25

Mientras que para la fruta y las verduras que nacen a nivel del terreno tal automatización puede ser simple, no es ese el caso de los árboles frutales, sobre todo por el riesgo de causar daños a la propia planta.

30 Para la recogida de fruta nacidas en árboles, se han realizado máquinas que no entran únicamente en contacto con la copa de la planta, parte fácilmente dañable, sino que sacuden la misma a nivel del tronco con el fin de provocar la separación y caída de la fruta madura.

35 Se conocen por tanto máquinas sacudidoras provistas de uno o más brazos mecánicos conformados de manera que se aferran al tronco de la planta. Los propios brazos están

conectados funcionalmente a grupos generadores de vibración con el fin de someter a vibración, o agitación, el tronco y provocar la caída de las frutas desde la copa.

Estos brazos, típicamente, terminan en un elemento que forma una pinza cuyas garras  
5 están adaptadas para aferrar de manera estable el tronco de la planta.

Resulta evidente que la zona de contacto entre las garras y el tronco es una zona crítica donde es posible ocasionar un daño a la planta. Puesto que ésta es la zona de transmisión de las vibraciones desde la máquina a la planta, es evidente que en la misma  
10 pueden crearse los daños más importantes derivados de un posible rozamiento entre las garras y el tronco.

Bajo esta óptica, se conocen máquinas sacudidoras que presentan entre las garras y el tronco un cuerpo deformable realizado típicamente de material elastomérico o en  
15 cualquier caso gomoso. De esa manera, la pinza puede apretar fuertemente el tronco sin riesgo de causar daño al mismo por el comportamiento del cuerpo deformable que se amolda según la conformación superficial de la planta.

A pesar de que la solución adoptada permite limitar el rozamiento entre la planta y las  
20 garras de la máquina sacudidora, dicho fenómeno no se ha eliminado por completo. En otros términos, puesto que las vibraciones generadas por la máquina en las garras para ser transmitidas a la planta se transforman, sobre la superficie de unión entre garras y planta, en esfuerzos transversales y tangenciales sobre el propio tronco, estos últimos provocan un rozamiento que puede dañar tanto el tronco como el cuerpo deformable.

25 Esto último puede ser mitigado, pero en esta solución existe un límite determinado por la exigencia de que el mismo sea suficientemente rígido para garantizar el agarre estable sobre el tronco.

30 El rozamiento provoca, en primer lugar, un daño rápido en los cuerpos amortiguadores que, tras algunas utilizaciones, deben ser necesariamente sustituidos, y en segundo lugar, el calentamiento y el descortezamiento del tronco de la planta.

Con vistas a facilitar la operación de sustitución del cuerpo deformable, se conocen  
35 máquinas sacudidoras en las que este último se ha realizado en dos partes: un cuerpo interno típicamente paralelepípedo o similar, y un revestimiento, o delantal, destinado a

entrar en contacto con el tronco, sustancialmente laminar y dispuesto envuelto sobre el cuerpo interno. El daño afectará, durante el uso, principalmente al delantal y, cuando sea necesario, será suficiente con cambiar solamente este último y no todo el cuerpo deformable.

5

Además, es posible de ese modo realizar el cuerpo interno con un material más rígido que el externo, con el fin de garantizar un buen agarre del tronco y, al mismo tiempo, una cierta suavidad del delantal de modo que el mismo pueda adaptarse principalmente a la rugosidad del tronco.

10

No obstante, aunque esa solución sea particularmente ventajosa, la misma no permite resolver el problema del rozamiento. De hecho, aunque sea desventajoso aunque aceptable el hecho de que el delantal se dañe, no es absolutamente aceptable que el mismo rozamiento dañe, aunque limitadamente, el tronco de la planta. Además, en presencia de vibraciones particularmente intensas, se corre el riesgo de provocar fenómenos de combustión en la zona del tronco afectada por las garras. En particular, en el caso de los elastómeros, la fricción elevada conlleva una fuerte elevación de la temperatura, además del consumo por desgaste de los componentes y del tronco de la planta.

20

Por todos los motivos puestos de relieve anteriormente se hace necesario además utilizar la máquina sobre la propia planta sólo durante tiempos cortos de agitación, con la consecuencia de que al final del tratamiento existe todavía un porcentaje de fruta unido a la planta.

25

Se conocen también máquinas que utilizan otros productos tales como fieltros u otros, pero esto obliga a un enfriamiento frecuente del elemento de agarre del tronco, por medio de agua o similar. En otros términos, la solución resulta principalmente costosa, carece de comodidad de aplicación y requiere una atención permanente por parte del personal.

30

### **Presentación de la invención**

El objetivo de la presente invención consiste en superar, al menos parcialmente, los inconvenientes puestos anteriormente de manifiesto, poniendo a disposición una máquina sacudidora de troncos de plantas para la recogida de fruta que permita proteger la propia planta frente a posibles daños.

35

En el ámbito del objeto general mencionado anteriormente, un objeto particular es el de poner a disposición una máquina sacudidora que permita al menos reducir, si no eliminar, el rozamiento generado sobre el tronco de la planta con el fin de reducir, en consecuencia, la elevación de temperatura en la zona de contacto entre la planta y la máquina.

Otro objetivo de la presente invención es el de poner a disposición una máquina sacudidora que permita aumentar los tiempos de tratamiento de la planta sin dañarla y aumentar, en consecuencia, el porcentaje de fruta recogida con respecto a las máquinas equivalentes conocidas.

Estos objetivos, así como otros que se pondrán de relieve de manera más clara en lo que sigue, han sido alcanzados mediante una máquina sacudidora de troncos de plantas para la recogida de fruta según las reivindicaciones que siguen, las cuales son parte integrante de la presente invención.

En particular, la máquina sacudidora comprende medios de agarre susceptibles de aferrar una porción del tronco de la planta que va a agitarse. Tales medios de agarre, están provistos además de al menos una garra conformada de manera que pueda aferrar y liberar el tronco de la planta.

La propia máquina sacudidora comprende también al menos un grupo de generación de vibraciones conectado funcionalmente a los medios de agarre para someterlos a vibraciones. De este modo, la máquina sacudidora somete a vibraciones el tronco de la planta.

Según un aspecto de la invención, la garra de los medios de agarre presenta al menos la superficie dirigida hacia el tronco revestida con un cuerpo deformable que comprende al menos una capa deformable. Esta última está realizada ventajosamente de material gomoso, como por ejemplo con elastómeros, para proteger lo máximo posible el tronco de la planta y garantizar un agarre estable de la misma gracias a la capacidad de deformación de tales materiales.

Según otro aspecto de la invención, el cuerpo deformable presenta al menos una capa autolubrificante interpuesta entre la garra y la capa deformable de modo que éstas nunca

están en contacto directo. Esto podrá permitir, ventajosamente, al menos atenuar la transmisión de solicitaciones según una dirección tangencial a las garras. En otros términos, la mencionada capa autolubrificante podrá permitir la transmisión al tronco solamente de los esfuerzos transversales, es decir los responsables de la agitación, y no  
5 los esfuerzos tangenciales, es decir los responsables del rozamiento que daña el tronco.

Ventajosamente, por lo tanto, el tronco de la planta podrá protegerse mejor al poder reducirse, si no anularse, los rozamientos entre el mismo y los medios de agarre.

10 También ventajosamente podrá reducirse la temperatura en la zona de contacto entre la planta y la máquina.

Por otra parte, podrán aumentarse los tiempos de tratamiento de la planta sin dañarla y aumentar, por consiguiente, el porcentaje de fruta recogida respecto a las máquinas  
15 equivalentes conocidas.

### **Breve descripción de los dibujos**

Otras características y ventajas de la invención resultarán más evidentes en vista de la descripción detallada de una forma de realización preferida, aunque no exclusiva, de una  
20 máquina sacudidora de troncos de plantas para la recogida de fruta según la invención, ilustrada a modo de ejemplo no limitativo con la ayuda de las láminas de dibujo adjuntas, en las que:

25 la figura 1 representa una máquina sacudidora según la invención, en vista axonométrica;

la figura 2 representa un detalle de la máquina sacudidora de la figura 1.

### **30 Descripción detallada de algunos ejemplos de realización preferidos**

Con referencia a las figuras mencionadas, y en particular a la figura 1, se describe una máquina 1 sacudidora de troncos de plantas para la recogida de fruta. En dicha figura se observa que la máquina 1 es un tractor equipado con un utensilio específico, aunque esto  
35 no debe considerarse limitativo para las diferentes formas de realización. Tal como se verá en lo que sigue y como puede deducirse bien de las reivindicaciones, el alcance de

protección de la presente invención se refiere en particular a la conformación del utensilio, dejando plena libertad sobre la elección del medio de locomoción.

Tal máquina comprende, en primer lugar, medios 2 de agarre que se utilizan para aferrar una porción del tronco de la planta que va a soportar la agitación con el fin de hacer caer las frutas desde la copa de la propia planta.

En este sentido, los medios 2 de agarre están provistos de un par de garras 3 recíprocamente móviles para aferrar y liberar el tronco de la planta.

Resulta evidente que tal característica no debe considerarse como limitativa de la invención. De hecho, el número de garras puede ser distinto de dos, y también su conformación puede ser distinta de la representada en los dibujos. Por ejemplo, pueden realizarse variantes de realización en las que las garras sean sólo una conformada en U o bien dos, pero conectadas en serie y susceptibles de ser sometidas a rotación recíproca de manera que una pueda cerrarse sobre la otra aferrando entre sí el tronco de la planta.

Ventajosamente, los medios 2 de agarre están conectados funcionalmente a un grupo 5 de generación de vibraciones para someterlos, y con ellos a la planta, a agitación.

Con el fin de asegurar un agarre estable y adaptar los medios 2 de agarre a cualquier tronco, puede observarse en el detalle de la figura 2 que sobre la superficie dirigida hacia el tronco de cada una de las garras 3 se encuentra presente un cuerpo 7 deformable.

Este último está realizado típicamente, aunque no necesariamente, al menos parcialmente con elastómeros. En lo que antecede se ha dicho que tales materiales están sometidos a desgaste durante la utilización hasta el punto de que requieren la sustitución de la pieza.

Con el fin de facilitar esta actividad de mantenimiento, el cuerpo deformable se ha realizado acoplando dos capas 10, 11. Una primera capa 11 presenta a su vez un cuerpo sustancialmente laminar, mientras que la segunda capa 10 es interna, asociada directamente a la garra 3 y presenta un cuerpo sustancialmente paralelepípedo. La primera capa 11 abraza a la primera capa 10. En otras palabras, la primera capa 11 es externa y es la que se pone en contacto con el tronco de la planta. En este sentido, la

primera capa 11 es la que está sometida a desgaste y la que va a ser sustituida cuando proceda. Es evidente que, ventajosamente, la sustitución de sólo la primera capa 11 respecto a todo el cuerpo 7 deformable resulta particularmente simplificada gracias también a la conformación laminar de la propia primera capa 11.

5

Obviamente también, el número de capas con las que se realiza el cuerpo 7 deformable no debe considerarse limitativo de la invención, y tampoco la conformación o configuración de las propias capas.

- 10 Según un aspecto de la invención, el cuerpo 7 deformable presenta al menos una capa autolubrificante 12 interpuesta entre las capas primera 10 y segunda 11. Dicha capa autolubrificante 12, ventajosamente, permite atenuar, si no anular, la transmisión de solicitudes según una dirección tangencial a las garras 3 puesto que impide el contacto entre las dos capas 10 y 11. La misma se encuentra por tanto interpuesta entre la primera  
15 capa 11 y la garra 3 y por tanto inhibe la transmisión de las mencionadas solicitudes tangenciales.

- La capa autolubrificante 12, de hecho, presenta por definición la característica de tener una fricción muy baja con los materiales con los que está en contacto. Esto se concreta  
20 en la anulación de la transmisión de todas las componentes tangenciales de las fuerzas a las que se somete. Ventajosamente, por lo tanto, puesto que las vibraciones generadas por el grupo 5 de generación se traducirán en fuerzas que presentan componentes tanto transversales como tangenciales sobre la superficie que se pone en contacto con el tronco de la planta del cuerpo 7 deformable, la presencia de la capa autolubrificante 12  
25 permite reducir, si no anular, las componentes tangenciales que son las responsables del rozamiento entre las garras 3 y el tronco de la planta.

Este efecto permite conseguir numerosas ventajas. En primer lugar se reducen, si no se anulan, los daños al tronco a causa del rozamiento.

30

También se reduce, si no se anula, el calor generado con el consiguiente efecto de poder aumentar el tiempo de tratamiento de la planta con el consiguiente aumento del porcentaje de fruta recogida.

- 35 La disminución o la anulación del rozamiento conlleva también la reducción del desgaste del cuerpo 7 deformable, o al menos de su primera capa 11. Esto permite reducir los



costes operativos de la máquina 1 así como los costes de mantenimiento al ser este último menos frecuente.

En la forma de realización que se ha descrito, el posicionamiento de la capa autolubrificante 12 es, como se ha dicho, entre las capas segunda 10 y primera 11 del cuerpo 7 deformable. Tampoco esto debe considerarse como limitativo respecto a formas de realización diferentes en las que existe una sola capa deformable y la capa autolubrificante está interpuesta entre ésta y la garra. Es evidente también que el número de capas lubricantes puede ser variable y que cada una de ellas puede ser un elemento independiente, típicamente laminar, o bien ser una porción de una o más capas que integren el cuerpo deformable. Ésta puede estar soldada, encolada, moldeada conjuntamente o simplemente apoyada en una o más capas del cuerpo deformable.

Se deduce por tanto que lo importante es que entre la garra 3 y el tronco (por tanto en correspondencia con el cuerpo deformable) exista al menos una capa autolubrificante totalmente interpuesta de manera que atenúe, si no anule, las fuerzas tangenciales responsables del rozamiento.

Las formas de realización de la capa autolubrificante 12 son múltiples. Típicamente, ésta se realiza con un material que garantice un coeficiente de fricción por deslizamiento con los materiales con los que entra en contacto, que sea como mucho igual a 0,5, aunque se prefiere que ese valor sea inferior o igual a 0,2, o incluso más preferiblemente, que sea inferior o igual a 0,1. Como dato de referencia debe tenerse en cuenta que en las máquinas sacudidoras conocidas los cuerpos deformables están realizados con elastómeros que presentan un coeficiente de fricción del orden de 1,10 - 1,25.

Ejemplos de materiales para la realización de la capa autolubrificante son los termoplásticos autolubrificantes. En particular, algunos ejemplos son el PTFE (politetrafluoretileno), el UHMWPE (polietileno de peso molecular ultraalto), la PA (poliamida, nailon), el PEEK (poliéter éter cetona), el POM (polioximetileno).

Otros ejemplos son el PR (polietileno), el PP (polipropileno) y/o sus copolímeros, los polímeros fluorados. Pueden utilizarse también compuestos de termoplásticos con aditivos para disminuir el coeficiente de fricción tales como aceite de silicona, grafito y/o con nucleantes tales como, por ejemplo, MoS<sub>2</sub> (sulfuro de molibdeno). El PTFE puede también utilizarse de forma eficaz en compuestos con otras resinas. Ejemplos de

compuestos son el PPS (poli(sulfuro de fenileno)) con PTFE al 40%, el PPS con PTFE y grafito, el PA66 con PTFE, el POM con PTFE, el PTFE con PPA (poliftaloamida) o bien PC (policarbonato), o bien PEEK, o bien PPSU (polifenilsulfona), o bien PBT (poli(tereftalato de butileno)).

5

Funcionalmente, la máquina sacudidora se aproxima a la planta que va a tratarse de modo que los medios 2 de agarre puedan disponerse de manera que se aferren al tronco. A continuación, se acciona el grupo 5 de generación de vibraciones activando por tanto la agitación del tronco. Las vibraciones generadas se traducen, sobre el cuerpo 7 deformable, en fuerzas de compresión y en fuerzas tangenciales. Las primeras son transmitidas desde la capa autolubrificante 12 a la primera capa 11 y alcanzan por tanto el tronco provocándole la agitación, las segundas a su vez son casi totalmente, o totalmente, absorbidas por la capa autolubrificante 12 reduciendo o anulando totalmente el rozamiento producido sobre el tronco. Esto ocurre por la falta de contacto de la garra 3 y/o de las capas internas con la primea capa 11 gracias a la interposición de la capa autolubrificante 12.

10

15

En vista de cuanto antecede, se comprende por tanto que la máquina sacudidora de la invención supera los inconvenientes de la técnica conocida al permitir proteger la propia planta frente a posibles daños.

20

En particular, la máquina sacudidora de la invención permite reducir el rozamiento generado sobre el tronco de la planta de modo que se reduce, por consiguiente, la temperatura en la zona de contacto entre la planta y la máquina.

25

Se logra por tanto también el objeto de poder aumentar los tiempos de tratamiento de la planta sin dañarla y aumentar en consecuencia el porcentaje de fruta recogida respecto a las máquinas equivalentes conocidas.

30

También resulta ventajosamente reducida la degradación del cuerpo deformable.

La máquina sacudidora de la invención es susceptible de numerosas modificaciones y variantes, todas las cuales entran dentro del concepto inventivo expresado en las reivindicaciones adjuntas. Todos los detalles podrán ser sustituidos por otros elementos técnicamente equivalentes, y los materiales podrán ser distintos en función de las exigencias, sin apartarse del alcance de la invención.

35

Aunque la máquina sacudidora de la invención se ha descrito con referencia particular a las figura adjuntas, los números de referencia utilizados en la descripción y en las reivindicaciones se han usado para mejorar la inteligibilidad de la invención y no  
5 constituyen limitación alguna del alcance de protección reivindicado.

## REIVINDICACIONES

1. Máquina sacudidora de troncos de plantas para la recogida de fruta, que comprende:

- 5        - unos medios (2) de agarre susceptibles de aferrar una porción del tronco de la planta que va a agitarse, y que comprenden al menos una garra (3) conformada para aferrar y liberar el tronco de la planta y que presenta al menos la superficie dirigida hacia el tronco revestida con un cuerpo (7) deformable;
- 10       - al menos un grupo (5) de generación de vibraciones, conectado funcionalmente a dichos medios (2) de agarre para someterlos a vibraciones;

caracterizada porque el cuerpo (7) deformable presenta al menos una primera capa elastomérica (11) y al menos una capa autolubrificante (12) interpuesta entre dicha al  
15       menos una primera capa elastomérica (11) y dicha garra (3), de modo que dicha primera capa elastomérica (11) y dicha garra (3) no estén en contacto directo para atenuar la transmisión de solicitaciones según una dirección tangencial a dicha garra (3).

2. Máquina sacudidora según la reivindicación 1, caracterizada porque dicha capa  
20       autolubrificante (12) está realizada con material que presenta un coeficiente de fricción por deslizamiento con los materiales con los que entra en contacto que es como mucho igual a 0,5.

3. Máquina sacudidora según la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque dicho material  
25       de dicha capa autolubrificante (12) está comprendido en el grupo de materiales que incluye el PTFE, el UHMWPE, el PA, el PEEK, el POM, el PE, el PP y/o sus copolímeros y polímeros fluorados.

4. Máquina sacudidora según la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque dicho material  
30       de dicha capa autolubrificante (12) está comprendido en el grupo de materiales que incluye compuestos de termoplásticos con adición de aceite de silicona, grafito y/o con nucleantes y/o PTFE y/o polímeros fluorados para disminuir el coeficiente de fricción.

5. Máquina sacudidora según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada  
35       porque comprende al menos una segunda capa elastomérica (11) comprendida entre dicha garra (3) y dicha capa autolubrificante (12).

6. Máquina sacudidora según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dicha primera capa elastomérica (11) presenta un cuerpo de forma sustancialmente laminar.

5

7. Máquina sacudidora según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dichos medios (2) de agarre comprenden un par de garras (3) recíprocamente móviles y susceptibles de aferrar la porción de tronco de la planta.

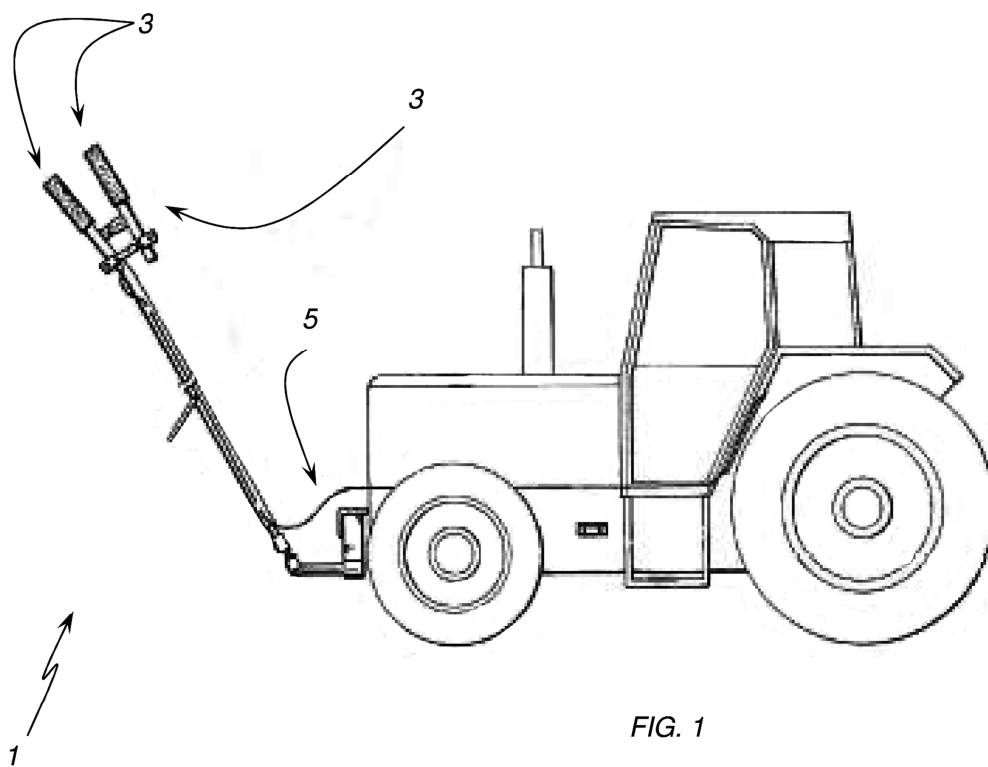


FIG. 1

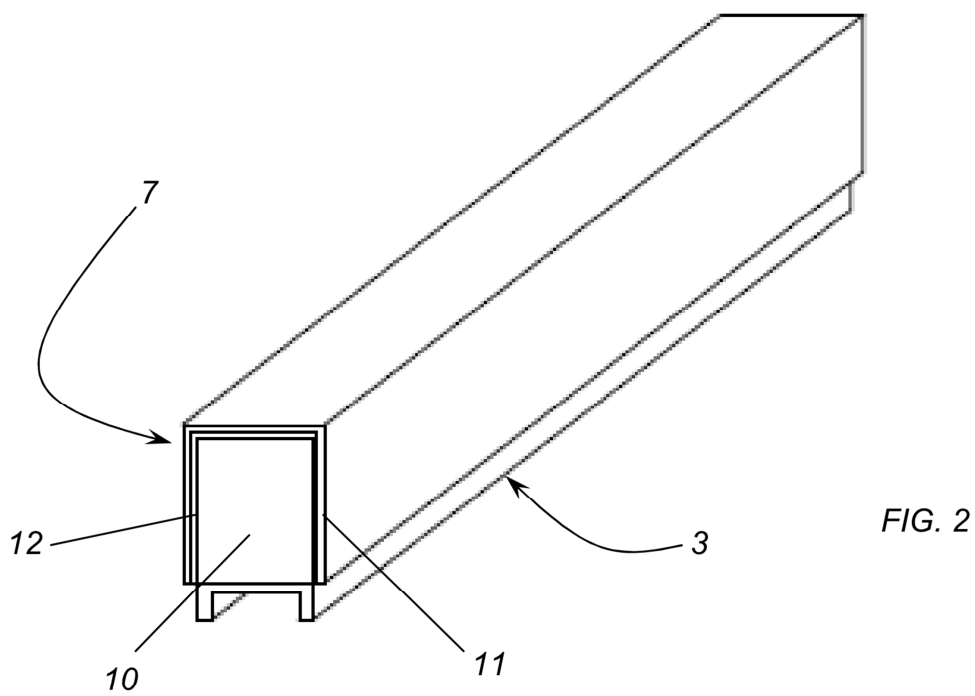


FIG. 2