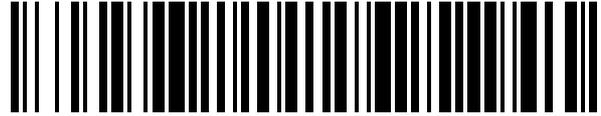


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 215 214**

21 Número de solicitud: 201830233

51 Int. Cl.:

E04C 1/39 (2006.01)

E04C 2/02 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

21.02.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

10.07.2018

71 Solicitantes:

GARCÍA GARCÍA, José Luis (50.0%)
C/ NERPIO, 14
30500 MOLINA DE SEGURA (Murcia) ES y
HERNÁNDEZ GARCÍA, Felipe (50.0%)

72 Inventor/es:

GARCÍA GARCÍA, José Luis y
HERNÁNDEZ GARCÍA, Felipe

74 Agente/Representante:

DÍAZ PACHECO, María Desamparados

54 Título: **ESTRUCTURA AGRÍCOLA EN FIBRA DE VIDRIO**

ES 1 215 214 U

DESCRIPCIÓN

ESTRUCTURA AGRÍCOLA EN FIBRA DE VIDRIO

5 **Campo técnico**

La presente invención está referida al uso de una pluralidad de perfiles de PRFV (plásticos reforzados de fibra de vidrio o, simplemente, fibra de vidrio) y PRFV reforzadas con grafeno. La presente invención también está referida a un método de fabricación de los perfiles en PRFV que cuenta como principal particularidad del uso de fibra de vidrio E-CR (*Electrical-Corrosion Resistant*) y contar con una mezcla de resinas y/o resinas con grafeno para hacer frente a las condiciones de agresión química y efecto degradantes de los rayos UV y ser susceptibles de un uso similar al acero galvanizado que actualmente se utiliza en las estructuras agrícolas conocidas.

15

Estado de la técnica anterior

En agricultura, el uso de estructuras agrícolas -por ejemplo, los invernaderos- están muy extendidas por su enorme cantidad de ventajas que aporta al agricultor -intensificación de la producción, aumento de los rendimientos, uso más eficiente de insumos y mayor control de plagas-. Hasta ahora, las estructuras agrícolas del tipo que sea están construyendo en hierro, acero o aluminio. No obstante, estos materiales presentan una serie de importantes defectos, que se describen a continuación.

25 En primer lugar, el problema más grave radica en la corrosión y la oxidación de la estructura, ya sea por el uso de insumos, productos químicos o la propia agua. Esto genera un coste elevado en la reparación de los materiales dañados por la acción de la corrosión. Además, dentro de las estructuras hay un aumento de la temperatura que se ven incrementado, ya que este tipo de materiales transmite el calor al interior del invernadero mediante radiación absorbida por su exposición al sol. Esto genera, además, la rotura de plásticos y cubiertas en los puntos de unión y fijación, debido precisamente a las altas temperaturas alcanzadas en los materiales.

35 Finalmente, otro problema relacionado con este tipo de materiales radica en la fluctuación del coste de las materias primas (hierro, acero, aluminio) y un coste elevado en la reparación de los materiales dañados por la acción de la corrosión.

El plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV) -también denominado como GFRP o *Glass-Fiber Reinforced Plastic* o GRP *Glass Reinforced Plastic*- es un material compuesto, formado por una matriz de plástico o resina reforzada con fibra de vidrio. Se trata de un material ligero,
5 resistente y fácil de moldear, por lo que es muy usado en la elaboración de piezas de formas suaves y complejas. En la industria de la construcción se utiliza como envolvente o fachada en edificios singulares con formas irregulares.

Los perfiles de PRFV o simplemente *perfiles de fibra de vidrio*, son conocidos en el estado de
10 la técnica, pero no es posible su uso directo en instalaciones agrícolas debido a que deben hacer frente a las condiciones alcalinas del hormigón, el cual degrada y descompone la fibra de vidrio. La agresión química y a la degradación producida por los rayos UV, por lo que requiere una protección eficaz frente a dichas agresiones.

15 **Explicación de la invención**

Es un objeto de la presente invención una estructura agrícola de fibra de vidrio y/o estructura agrícola de fibra de vidrio reforzada con grafeno y un método de fabricación de dicha estructura que solucione los problemas técnicos descritos. Este objeto se alcanza con una
20 estructura agrícola en fibra de vidrio de acuerdo con la reivindicación 1. Realizaciones particulares de la invención se muestran en las reivindicaciones dependientes de ésta.

La principal ventaja de la presente invención es que la estructura es una sola pieza, contacto directo con el hormigón, es decir, la fibra de vidrio esta en contacto directo con el hormigón,
25 evitando así cualquier contacto de material corrosivo con la humedad. Es un objeto de la presente invención el evitar la degradación por los rayos UV y del contacto de los productos químicos. Así pues, la totalidad de la estructura agrícola es en fibra de vidrio con o sin refuerzo de grafeno, tanto los elementos que están en contacto con elementos externos como los que
no.

30

La fabricación de estructuras agrícolas de fibra de vidrio -estructuras, arcos, capiteles, canales y, en general, toda pieza necesaria para la construcción de estos- se realiza por dos procesos distintos, en función del tipo de pieza que se trate: un proceso continuo de molde abierto -que se emplea en estructuras, arcos y canales- y un proceso de molde cerrado para los capiteles
35 y piezas que por diseño no puedan ser realizadas por el método continuo de molde abierto.

El proceso continuo de molde abierto es un proceso de fabricación de perfiles de plástico reforzado compuestos por una matriz que son las resinas termoestables y por elementos de refuerzo que son las fibras, que consiste en el «*arrastre*» de las fibras mojadas en la resina a través del molde. Por otro lado, el proceso de molde cerrado es un proceso para producir
5 composites en un molde cerrado mecánicamente, rígido y que, normalmente, está compuesto por dos partes, hembra y macho.

Gracias a la estructura y el método de fabricación se obtienen un invernadero que tiene un excepcional comportamiento a la intemperie. Además, es resistente a la humedad. No se
10 oxida y tiene una absorción de agua prácticamente nula. No se deteriora ni pudre como la madera y no le afectan los microorganismos. El material es resistente a la contaminación de agentes orgánicos e inorgánicos existentes en las aguas residuales.

El PRFV empleado en la presente invención es un material con una gran estabilidad frente a
15 las radiaciones ultravioleta de origen solar y su peso llega a ser 2/3 del aluminio y 1/4 al del acero. Esto supone un ahorro en el transporte, tiempo y mano de obra en el montaje del invernadero. Es posible la fabricación de una amplia gama de colores. No necesita tratamientos superficiales ni pintura. Los perfiles salen del laminador con un determinado color.

20 El PRFV tiene una mayor relación esfuerzo/peso que el aluminio y que el acero con una elevada resistencia mecánica, según la composición del refuerzo elegido. Además, tiene mayor resistencia al impacto que los materiales cerámicos y bajo coeficiente de expansión térmico.

25 El PRFV puede tener una amplia gama de temperaturas de servicio. Mantiene sus propiedades mecánicas y eléctricas desde -70°C hasta 200°C . Es dimensionalmente estable. Rigidez o flexibilidad a conveniencia. Mayor resistencia a los temporales de viento y lluvia. Se puede componer para resistir a la corrosión de la mayoría de productos e insumos existentes
30 en la agricultura.

El porcentaje de fibra de vidrio y su distribución en los perfiles son determinantes para que se obtengan elevadas resistencias mecánicas. Todos los perfiles tienen aditivos para aumentar su resistencia a las radiaciones ultravioleta y a los productos químicos y/u orgánicos utilizados
35 en la agricultura.

En una realización particular, los perfiles tienen la siguiente composición:

Fibra de vidrio E-CR: entre un 40% y un 90% en peso total.

Resina o resina con grafeno: entre un 40% y un 9,99% en peso total.

5 Protector UV: entre un 20% y un 0,01% en peso total.

En cualquier caso, la formulación anterior se puede completar con distintos aditivos hasta alcanzar el 100% en peso de la formulación.

10 A lo largo de la descripción y de las reivindicaciones, la palabra «comprende» y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la invención y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos y dibujos se proporcionan a modo de ilustración y no se pretende que restrinjan la
15 presente invención. Además, la invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares y preferidas aquí indicadas.

Explicación de un modo detallado de realización de la invención y ejemplos

20 Ejemplo 1. Piezas realizadas con procesos continuos de moldes abiertos

En el caso de las piezas realizadas mediante un proceso continuo de moldes abiertos, en el inicio del proceso se eligen los materiales de refuerzo, en este caso fibra de vidrio y fibra de vidrio E-CR (*Electrical-Corrosion Resistant*), que van permitir obtener, sobre todo,
25 propiedades mecánicas específicas.

Después se eligen las resinas, aditivos y cargas que garantizan las demás propiedades finales deseadas: resistencia química, color, resistencia a la radiación UV, resistencia a la abrasión química (fertilizantes e insumos utilizados en agricultura). Para ello, los perfiles están
30 fabricados según la siguiente formulación:

Fibra de vidrio E-CR: entre un 40% y un 90% en peso total.

Resina o resina con grafeno: entre un 40% y un 9,99% en peso total.

Protector UV: entre un 20% y un 0,01% en peso total.

35

En cualquier caso, la formulación anterior se puede completar con distintos aditivos hasta

alcanzar el 100% en peso de la formulación.

5 La totalidad de los elementos de refuerzo, que se someten a un proceso de estirado continuo, se quedan distribuidos por toda la sección del perfil. Las fibras son, total o parcialmente, mojas por resina. La masa de fibra y resina, adecuadamente preformada y estirada, entra en el molde donde se compacta el compuesto. El calor del molde permite hacer el endurecimiento y curado de la resina por el proceso de polimerización dando a los perfiles obtenidos su elevada resistencia química. El control de temperatura es determinante para
10 lograr propiedades uniformes. Las características del molde determinan la figura del perfil, así como el correcto acabado superficial.

Finalmente, a la salida del molde, se obtiene una pieza termoestable con elemento estructural pre-esforzado totalmente terminada y con las propiedades físicas y químicas previamente
15 determinadas para cada aplicación específica. Como se trata de un sistema de laminado en continuo, el proceso termina con el corte del perfil al largo deseado.

Ejemplo 2. Ejemplo de fabricación con molde cerrado.

20 En el caso de la fabricación de las piezas para invernadero por el método de molde cerrado, se eligen los materiales de refuerzo, en este caso fibra de vidrio, que van permitir obtener, sobre todo, propiedades mecánicas específicas.

Después se eligen las resinas, aditivos y cargas que garantizan las demás propiedades finales
25 deseadas: resistencia química, color, resistencia a la radiación UV, resistencia a la abrasión química (fertilizantes e insumos utilizados en agricultura). Para ello, los perfiles están fabricados según la siguiente formulación:

Fibra de vidrio E-CR: entre un 40% y un 90% en peso total.

30 Resina o resina con grafeno: entre un 40% y un 9,99% en peso total.

Protector UV: entre un 20% y un 0,01% en peso total.

En cualquier caso, la formulación anterior se puede completar con distintos aditivos hasta
alcanzar el 100% en peso de la formulación.

35

Después se coloca entre las dos caras del molde, y éste es cerrado usando fuerzas

mecánicas, -como una prensa hidráulica, tornillos, pasadores, o vacío-. En las pestañas del molde se colocan sellos, que al ser comprimidos evitan fugas de resina del molde o de vacío. Una resina termoestable es inyectada, a menudo por la parte central del molde, directamente en el paquete de fibra de refuerzo. El molde se llena por el efecto de la presión hidráulica generada por la máquina inyectora. El molde tiene normalmente salidas en los puntos más alejados del punto de inyección, permitiendo escapar el aire del interior del molde que va siendo sustituido por la resina. Adicionalmente, se puede usar vacío en los puntos de ventilación para mejorar la calidad del laminado.

REIVINDICACIONES

1.- Una estructura agrícola en fibra de vidrio que comprende una pluralidad de perfiles estructurales, arcos, capiteles y canales y se **caracteriza porque** los perfiles están compuestos por, al menos, fibra de vidrio E-CR, resina y un protector frente a radiaciones ultravioleta y se obtiene mediante un proceso continuo en molde abierto o un proceso con molde cerrado.

2.- La estructura agrícola en fibra de vidrio de la reivindicación 1 que se **caracteriza porque** los perfiles estructurales, arcos, capiteles y canales comprenden en su composición fibra de vidrio E-CR en un porcentaje comprendido entre el 40% y el 90% del peso total de la composición.

3.- La estructura agrícola en fibra de vidrio de la reivindicación 1 que se **caracteriza porque** los perfiles estructurales, arcos, capiteles y canales comprenden en su composición resina en un porcentaje comprendido entre el 40% y el 9,99% del peso total de la composición.

4.- La estructura agrícola en fibra de vidrio de la reivindicación 1 que se **caracteriza porque** los perfiles estructurales, arcos, capiteles y canales comprenden en su composición un protector frente a radiaciones ultravioleta en un porcentaje comprendido entre el 0,01% y el 20% del peso total de la composición.

5.- La estructura agrícola en fibra de vidrio según la reivindicación 1 que se **caracteriza porque** la resina comprende grafeno.

25