



11 E

PATENTE DE INVENCION

349500

Clase E 04 d

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

sobre:

"PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION DE CUBIERTAS AUTOPORTANTES
PARA EDIFICIOS INDUSTRIALES Y AGRICOLAS, ALMACENES, NAVES
PARA EXHIBICIONES Y ANALOGAS, DE GRANDES LUCES".

Solicitante: Don JUAN EYSYMONTT,
de nacionalidad venezolana, residente en
BARCELONA, Descartes, 12.



1960

La presente invención se refiere a un procedimiento de construcción de cubiertas autoportantes para edificios industriales y agrícolas, almacenes, naves para exhibiciones y análogas, de grandes luces.

5 Las cubiertas convencionales de teja, de pizarra, de fibrocemento ondulado, de cartón embetunado, etc., requieren todas ellas una estructura sustentante o entramado que encarece considerablemente la construcción y cuando se trata de cubrir grandes luces, debe recurrirse a apoyos inter-
10 medios, con la consiguiente limitación del espacio inferior cubierto, o a cerchas curvadas, etc.

Se conocen también cubiertas autoportantes constituidas simplemente por lonas. Tales cubiertas, sin embargo, son apropiadas únicamente para cubrir recintos provisiona-
15 les, encontrando por ejemplo aplicación en tiendas de campaña, tiendas de circos, entoldados para ferias, etc., pero no en edificaciones permanentes, ya que no aseguran un buen aislamiento térmico y resultan fácilmente deterioradas por las inclemencias del tiempo, siendo por tanto de duración
20 muy limitada.

El procedimiento según la presente invención tiene por objeto crear una cubierta autoportante de muy elevada resistencia a la tracción, elevada resistencia al impacto y a la fatiga, excelentes características de envejecimiento a la
25 intemperie, alto valor de aislamiento térmico, buena absorción fónica, facilísimo manejo en el transporte y en su instalación, que permita cubrir grandes luces sin apoyos



intermedios y que, una vez instalada, resulte a un coste más bajo que otros tipos conocidos de cubiertas permanentes.

En su esencia se caracteriza el procedimiento de que se trata, porque se parte de un material en forma de bandas
5 soldables entre sí, inextensibles en sentido longitudinal, pero extensibles elásticamente en sentido transversal, se cortan estas bandas a la longitud correspondiente a la medida de la luz a cubrir, se colocan las mismas una al lado de otra sobre el suelo de modo que se toquen por sus bordes
10 laterales, se sueldan entre sí a lo largo de dichos bordes, se aplica sobre toda la superficie superior de las bandas ya soldadas, con excepción de sendas porciones extremas y previo recubrimiento de dicha superficie de un adhesivo, una capa de un material termoaislante, se colocan en las
15 citadas porciones extremas no cubiertas de material aislante, sendos pares de órganos rígidos de sujeción, se levanta la cubierta así constituida y se la sujeta, tensa, sobre los apoyos extremos portantes, con la capa de material termoaislante dirigida hacia abajo, a través de dichos órganos
20 rígidos de sujeción y correspondientes medios de fijación.

Preferentemente se parte de bandas unitarias compuestas, integradas por una napa de hilos de fibras de vidrio paralelas y sin torcer, todos ellos orientados en el sentido longitudinal de la banda, y un recubrimiento de caucho sintético por ambas caras de la napa, fabricando dicha napa de
25 hilos de fibras de vidrio mediante hilos de vidrio tratados con un apresto durante la propia operación de hilado.



A continuación se describen más detalladamente el procedimiento de fabricación de las bandas soldables entre sí, el procedimiento de ensamblado e instalación de las mismas y las características mecánicas, físicas y económicas de la cubierta resultante.

El Material básico constituido por bandas o tiras continuas de ancho convencional, preferentemente de 130 cm, suma de 90 y 40 cm que constituyen los componentes modulares más apropiados, se fabrican, como queda dicho, de hilos de fibras de vidrio paralelas y sin torcer, todos ellos orientados en sentido longitudinal de la banda, y de un recubrimiento de caucho sintético. Dichos hilos se tratan durante el propio proceso de hilar con un apresto especial, a base de latex sintético, resorcina, resinas fenólicas y un agente de unión, cumpliendo este apresto la función de aglutinante entre los filamentos individuales y los hilos (agrupaciones primarias de los filamentos) y, además, asegura la adhesión entre los hilos y el recubrimiento de caucho. Los hilos procedentes de las bobinas originales individuales de hilado se ensamblan en la siguiente operación en paralelo sobre bobinas de 10 a 20 cm de ancho, controlándose la tensión de arrollamiento de los hilos individuales con objeto de que una vez incorporados en el material y solicitados a tracción, trabajen todos ellos uniformemente. Durante esta operación de ensamblado en paralelo de los hilos se evapora el agua contenida en el apresto de los filamentos mediante dispositivos adecuados de aportación de calor y simultánea circulación de aire o el vacío. A



1968

continuación las bobinas de hilos múltiples se colocan en paralelo sobre ejes del ancho deseado de la napa de fibras de vidrio y se alimentan a una calandra o máquina engomadora para la aplicación del recubrimiento de caucho sintético.

5 Este recubrimiento, que se aplica por ambas caras en un grosor de 0,5 a 0,7 mm, se constituye por caucho butilo o cloropreno adecuadamente formulados para la intemperie. A la salida de la máquina de recubrimiento se vulcaniza la banda recubierta, preferentemente en proceso continuo, se cortan
10 las bandas a la longitud deseada y se arrollan. Los rollos así formados se almacenan o se despachan directamente a las obras de construcción correspondientes, acompañados de los materiales auxiliares necesarios para su instalación, a saber, material de aislamiento en forma de rollos de 4 a 6 cm
15 de espesor, normalmente constituido por lana mineral sobre soporte de hoja de aluminio, adhesivo para la lana mineral - banda de caucho, cinta autoadhesiva para cerrar las juntas entre las capas de aislante, las garras de sujeción que más adelante se describen, y el adhesivo para las mismas.

20 Recibidas todos estos materiales en la obra, se colocan las bandas sobre el pavimento del edificio a cubrir, en paralelo y de modo que se toquen por sus bordes laterales, todos ellos de la misma longitud. Se procede ahora a la soldadura de las bandas adyacentes por cualquiera de los procedimientos
25 conocidos para soldadura del caucho utilizado. Simultáneamente con esta operación y a medida que las soldaduras avanzan, se aplica a brocha, rodillo o pistola sobre las bandas



1968

ya soldadas el adhesivo y seguidamente los rollos de aislante, dejando libres de este recubrimiento aislante solamente los últimos 10 cm aproximadamente de comienzo y fin de cada banda. A medida que se avanza en este trabajo, se recubren las rendijas entre los rollos adyacentes de aislante con cinta auto-adhesiva de hoja de aluminio. Se colocan ahora las garras de sujeción en ambos extremos libres de aislante del conjunto unido de las bandas. Dichas garras pueden consistir para cada uno de los dos extremos en dos flejes de acero laminado de 10 cm de ancho y largo igual a la suma de los anchos de las bandas soldadas, perforados a distancias cortas y regulares para el paso de tornillos que apretarán entre los dos flejes el extremo de las bandas, y ambos revestidos por una sola cara con caucho igual al utilizado en la fabricación de las bandas. Las garras se recubren de adhesivo para caucho por su cara correspondiente a la cara de caucho. Se perfora la banda en los lugares correspondientes a las perforaciones de las garras y se colocan y aprietan los tornillos. Efectuada esta operación en ambos extremos de las bandas unidas, se procede al levantamiento y sujeción de la cubierta (o sector de cubierta) en los apoyos extremos portantes (cerchas o muros armados, reforzados para resistir al esfuerzo flector que les impartirá la cubierta bajo sobrecarga). Para esta fin se fija la garra de sujeción de uno de los extremos de la cubierta mediante cortos trozos de cable a un elemento rígido cualquiera del mismo largo (una viga de madera o metálica por ejemplo) y a esta último se amarran los extremos



1968

de dos cables o cuerdas. Al tirar de los extremos libres de estos cables o cuerdas desde el muro o cercha portantes opuestos a la garra de sujeción en cuestión, se hace avanzar esta última hasta la posición que ha de ocupar en dicho muro o

5 cercha, y se la fija definitivamente. Se procede de un modo análogo con el otro extremo. En caso de tratarse del montaje de una cubierta muy grande que se realiza por sectores (los sectores montados en una sola operación pueden fácilmente exceder de 500 metros cuadrados) han de unirse entre sí los

10 sectores adyacentes en sus bordes laterales, lo cual se realiza mediante la soldadura o fijación por adhesivo de una banda estrecha de unión del mismo material o de caucho correspondiente sin reforzar según conveniencias.

Por lo general, las cubiertas de que se trata se disponen inclinadas de 10 a 15% de modo que las sobrecargas de

15 viento son muy pequeñas y la lluvia, granizo y nieve solicitan a la cubierta a tracción pura, absorbiendo estos esfuerzos las fibras de vidrio en su totalidad y de manera elástica (hasta el límite de rotura de por encima de 15.000 kgs

20 por metro de ancho de la cubierta). Las ocasionales sollicitaciones a impacto (granizo, piedras, golpes accidentales y pisadas para reparaciones y mantenimiento) son absorbidas en parte por las fibras de vidrio y en parte por la resistencia elástica del caucho. Por consiguiente, la cubierta

25 posee una muy elevada resistencia de carga que permite luces grandes y una muy elevada resistencia al impacto. Los desperfectos accidentales poco probables por impacto punzante se



reparan con suma facilidad colocando un parche del mismo material.

El envejecimiento del caucho butilo adecuadamente formulado y no expuesto a alargamiento importante es prácticamente nulo. Por lo tanto, la cubierta ofrece muy larga vida. Mediante adición de parafinas cloradas u otros compuestos similares a la formulación del caucho butilo se logra que este material se torne autoextinguible. El caucho cloropreno lo es de por sí. El material de revestimiento aislante (lana mineral) constituye barrera al fuego, siendo pues el material de esta cubierta totalmente incombustible por abajo y autoextinguible por el lado intemperie. Merced a la eliminación total de la estructura portante intermedia, con la cubierta de que se trata queda descartado todo riesgo de daños por derrumbamiento en caso de siniestros de fuego muy importantes. El valor de aislamiento térmico que ofrece es muy elevado (tan solo ligeramente inferior al de la espuma de poliuretano, que es el aislante de índice de transmisión de calor más bajo conocido) y va unido además a la completa ausencia de problemas de humedad. Su estanqueidad es perfecta y su peso es insignificante, nulo para efectos de cálculo.

El material que compone una cubierta terminada prorrateado por metro cuadrado de su superficie consta aproximadamente de 400 gramos de fibra de vidrio textil en su forma primaria con el apresto correspondiente, de 1,5 kg aprox. de mezcla de caucho butilo o caucho cloropreno con negro de humo, vulcanizantes y cargas, de una capa de 4 - 6 cm de espesor



de lana mineral sobre soporte de hoja de aluminio que es, a pesar de su elevadísimo valor de aislamiento, uno de los aislantes más baratos conocidos y con mucho el más barato en relación al valor de aislamiento ofrecido, de aprox. 100 gramos de adhesivo para la unión entre el caucho de la banda y la lana mineral, de 1 metro lineal aprox. de cinta autoadhesiva para la cubricción de las juntas entre las bandas del material de aislamiento y de la parte proporcional de las garras de sujeción. La suma económica de estos sumandos, incrementada del costo muy bajo de fabricación en continuo de la banda de fibra de vidrio-caucho y del costo de transporte de todos estos materiales muy reducido y del costo de instalación que debido a su extrema sencillez y rapidez debe arrojar cifras promedias excepcionalmente bajas en comparación con otros materiales de construcción de cubiertas, permite asegurar un costo por unidad de superficie de la cubierta terminada más bajo que cualquier otro material en igualdad de valores de aislamiento incorporados en la cubierta. La eliminación total de la estructura portante intermedia que equivale a una economía de entre el 70 y 85% del costo total de las cerchas y las correas significa que el costo total de la cubierta debería verse reducido a menos de la mitad en casi todos los casos.

N O T A

25 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de ponerlo en práctica, se hace constar que todo cuanto no altere, cambie o modifique su principio funda-



mental puede quedar sometido a variaciones de detalle, siendo lo esencial y por lo que se solicita Patente de Invención, por veinte años, lo que queda resumido en las siguientes reivindicaciones:

5 1ª.- Procedimiento de construcción de cubiertas autoportantes para edificios industriales y agrícolas, almacenes, naves para exhibiciones y análogas, de grandes luces, caracterizado porque se parte de un material en forma de bandas soldables entre sí, inextensibles en sentido longitudinal, pero extensibles elásticamente en sentido transversal, se cortan estas bandas a la longitud correspondiente a la medida de la luz a cubrir, se colocan las mismas una al lado de otra sobre el suelo de modo que se toquen por sus bordes laterales, se sueldan entre sí a lo largo de dichos bordes, se aplica sobre toda la superficie superior de las bandas ya soldadas, con excepción de sendas porciones extremas y previo recubrimiento de dicha superficie con un adhesivo, una capa de un material termoaislante, se colocan en las citadas porciones extremas no cubiertas del material aislante, sendos pares de órganos rígidos de sujeción, se levanta la cubierta así constituida y se la sujeta, tensa, sobre los apoyos extremos portantes, con la capa de material termoaislante dirigida hacia abajo, a través de dichos órganos rígidos de sujeción y correspondientes medios de fijación.

25 2ª.- Procedimiento de construcción de cubiertas autoportantes según la reivindicación 1ª, partiendo de bandas unitarias compuestas, integradas por una napa de hilos de



5 fibras de vidrio paralelas y sin torcer, todos ellos orientados en el sentido longitudinal de la banda, y un recubrimiento de caucho sintético por ambas caras de la napa, caracterizado porque la napa de hilos de fibras de vidrio mencionada se fabrica mediante hilos de vidrio tratados con un apresto durante la propia operación de hilado.

3ª.- Procedimiento de construcción de cubiertas autoportantes según la reivindicación 2ª, caracterizado porque los hilos de vidrio mencionados se arrollan en paralelo sobre bobinas bajo exacto control de la tensión de arrollamiento de los hilos individuales.

4ª.- Procedimiento de construcción de cubiertas autoportantes según la reivindicación 3ª, caracterizado porque durante la operación de ensamblado en paralelo de los hilos de vidrio se someten éstos a la acción de una corriente de aire caliente para eliminar el agua contenida en el apresto.

5ª.- Procedimiento de construcción de cubiertas autoportantes según la reivindicación 3ª, caracterizado porque durante la operación de ensamblado en paralelo de los hilos de vidrio se someten éstos a la acción de calor y vacío para eliminar el agua contenida en el apresto.

6ª.- Procedimiento de construcción de cubiertas autoportantes según la reivindicación 3ª, caracterizado porque las bobinas de hilos múltiples se colocan en paralelo sobre al menos un eje del ancho de la banda a fabricar, dotado de freno de control de la tensión de desenrollado, y se alimentan los distintos hilos en paralelo a una calandra de



recubrimiento con caucho sintético por ambas caras, procediendo luego a la vulcanización de la banda compuesta resultante según métodos en sí conocidos.

7ª.- Procedimiento de construcción de cubiertas auto-
5 portantes según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los órganos rígidos de sujeción de las bandas mencionadas se constituyen en cada extremo de éstas por dos flejes de acero laminado, perforados a cortas distancias regulares para el paso de tornillos, aprisionando entre ellas las
10 porciones extremas de dichas bandas mediante aprieto de los citados tornillos.

8ª.- Procedimiento de construcción de cubiertas auto-
portantes según la reivindicación 7ª, caracterizado porque los flejes mencionados se recubren por su cara en contacto
15 con dichas porciones extremas de las bandas, de una capa de caucho sintético y se aplica sobre esta capa, antes de colocar los flejes sobre las citadas porciones extremas, un adhesivo para caucho sintético.

9ª.- Procedimiento de construcción de cubiertas auto-
20 portantes según la reivindicación 1ª, caracterizado porque cuando se trata de cubrir una luz de gran longitud, se fija la cubierta sobre los apoyos extremos por sectores, uniendo luego estos sectores por sus bordes laterales adyacentes mediante soldadura.

25 10ª.- Procedimiento de construcción de cubiertas auto-
portantes según la reivindicación 9ª, caracterizado porque las juntas entre los distintos sectores se recubren con una



estrecha banda de unión de un material susceptible de ser adherido al caucho sintético.

11a.- Procedimiento de construcción de cubiertas autoportantes según la reivindicación 10a, caracterizado porque
5 dichas bandas de unión se constituyen por el mismo material de la cubierta.

12a.- PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION DE CUBIERTAS AUTO-PORTANTES PARA EDIFICIOS INDUSTRIALES Y AGRICOLAS, ALMACENES, NAVES PARA EXHIBICIONES Y ANALOGAS, DE GRANDES LUCES,
10 tal y como queda descrito y reivindicado en la presente memoria que consta de trece hojas mecanografiadas por una sola cara.

BARCELONA, 11 de Enero de 1968.

JUAN EYSYMONTE
P.P.

J. GOMEZ-ACEBO