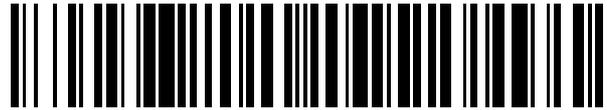


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 120**

51 Int. Cl.:

E04C 3/02 (2006.01)
E04C 3/17 (2006.01)
E04C 3/29 (2006.01)
E04C 3/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.01.2009 E 09705514 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.11.2015 EP 2252747**

54 Título: **Miembro estructural de madera**

30 Prioridad:

01.02.2008 AU 2008900435
09.04.2008 AU 2008901730

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.02.2016

73 Titular/es:

**LOGGO IP PTY LTD. IN ITS CAPACITY AS
TRUSTEE FOR THORNTON IP TRUST (100.0%)
33 Bridge Avenue
Oak Flats, NSW 2529, AU**

72 Inventor/es:

**BLAIR, PETER y
THORNTON, PATRICK**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 559 120 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Miembro estructural de madera

Campo de la invención

5 La invención se refiere en general al campo de los miembros estructurales utilizados en la construcción de edificios. Más particularmente, aunque no exclusivamente, la invención se refiere a miembros estructurales de madera para marcos de pórticos, que pueden incorporarse a sistemas de edificios modulares.

Antecedentes de la invención

10 Los miembros estructurales de madera juegan un papel importante en la construcción de estructuras de edificios. La madera se utiliza normalmente para viguetas, vigas, columnas, travesaños y pórticos debido a su resistencia para soportar cargas y a su capacidad natural para soportar diversas fuerzas. Adicionalmente, en comparación con materiales basados en metal, los miembros estructurales de madera frecuentemente son más baratos de fabricar y se pueden cortar y procesar más fácilmente para cumplir los requisitos específicos del edificio. Un tipo de miembro estructural fuerte y útil es la "viga-I". La viga-I comprende dos miembros de reborde con un miembro de alma de interconexión que tiene una sección transversal que recuerda a la letra "I". Las vigas-I tienen una buena capacidad de soporte y distribución de carga y son componentes claves en la construcción de edificios.

15 Los rebordes de las vigas-I de madera (en adelante denominadas "vigas de madera") históricamente están hechas de tablas de madera sólida o de madera laminada. Para obtener rebordes de unas dimensiones de longitud y sección transversal adecuadas, se requieren troncos de un gran diámetro. Cualquier imperfección del reborde puede comprometer fuertemente la resistencia del reborde, de modo que se requiere madera de relativamente gran calidad para la fabricación de vigas de madera. Esto, a su vez, ha provocado un aumento en los costes de fabricación así como la aparición de cuestiones relativas a la conservación de los recursos naturales. Dependiendo de la parte del tronco de la que se corta, la madera sólida puede presentar irregularidades tales como astillas, partes podridas, crecimiento anormal y estructuras granulares. Adicionalmente, cuando se cortan y se preparan para su uso comercial, las piezas de madera son proclives a sufrir defectos de procesamiento tales como el astillamiento, la aparición de grano rasgado o la pérdida de volumen.

20 Para resolver los problemas asociados a la madera sólida, se han buscado formas alternativas de material de madera para hacer vigas de madera. Éstas incluyen materiales compuestos de madera tales como el contrachapado, madera microlaminada ("LVL", Laminated, Veneer Lumber), madera de viruta orientada ("OSL", Oriented Strand Lumber), y tablero de viruta orientada ("OSB", Oriented Strand Board). Los materiales compuestos de madera presentan la ventaja de ser menos caros en cuanto a coste del material en bruto (ya que pueden formarse a partir de madera de peor calidad o incluso de desechos de madera) y no tienen los problemas asociados a los defectos de la madera sólida. Sin embargo, las necesidades de energía y recursos para su fabricación generalmente son significativamente mayores, ya que la madera estructural procesada requiere significativamente más tareas de corte, unión, y curado que la madera formada naturalmente. También, las vigas de madera hechas de compuestos de madera no tienen una conexión de grano de extremo efectiva y cuando se utilizan en la construcción de edificios normalmente se unen apoyándolas sobre otro miembro y el uso de clavos para evitar la torsión lateral y/o el desplazamiento. Este tipo de conexión frecuentemente requiere el uso de abrazaderas metálicas adicionales que se convierten en obstáculos de diseño. Además, las abrazaderas metálicas son proclives a oxidarse y a colapsar en caso de incendio, ya que su resistencia disminuye significativamente con temperaturas elevadas.

35 40 Los documentos US 4 677 806 A y FR 2 556 030 A1 describen una viga de madera de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

En consecuencia, existe la necesidad de un miembro estructural de madera que esté hecho para tener unas características de resistencia superiores, requiera menos procesado, provoque una menor cantidad de material de desecho, y se una fácilmente a otros miembros de la estructura sin comprometer la resistencia de la estructura.

45 Cualquier referencia en esta memoria a la técnica anterior no constituye, ni debe considerarse como tal, la admisión de que tal técnica anterior era ampliamente conocida o forma parte del conocimiento general en Australia, o en ninguna otra jurisdicción, antes de la fecha de prioridad de cualquiera de las reivindicaciones adjuntas.

Compendio de la invención

50 De acuerdo con la presente invención, se proporciona una viga de madera de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una viga de madera que comprende: unos primer y segundo rebordes conectados entre sí mediante un alma que es estructuralmente integral con los rebordes, comprendiendo ambos rebordes pértigas de madera.

Cada reborde tiene una ranura formada en el mismo que puede extenderse longitudinalmente a lo largo de la

longitud del reborde, estando dimensionada la ranura para recibir el alma, estando el alma unida en la ranura.

El alma puede generalmente ser plana y puede extenderse toda la longitud de los rebordes. Alternativamente, el alma puede extenderse más allá de la longitud de las ranuras o puede ser más corta que la longitud de los rebordes. El alma puede comprender uno o más segmentos donde los rebordes incluyen una o más ranuras y cada segmento de alma se conecta a una de las ranuras correspondientes de los rebordes.

El alma puede formarse a partir de cualquier material plano adecuado con una resistencia relativamente alta. Materiales adecuados incluyen: madera, madera procesada tal como tablas de cartón, contrachapado o similar; láminas o placas metálicas; láminas de cemento reforzado con fibras; materiales plásticos reforzados con plástico o fibra; y similares. Los rebordes son preferiblemente paralelos uno al otro y el alma tiene preferiblemente una forma rectangular alargada.

Uno o más extremos de los bordes está configurado para formar una conexión mediante barra. La conexión mediante barra comprende un orificio axial en el reborde dimensionada para recibir una barra. La barra preferiblemente comprende una varilla de acero dulce o de acero de alta resistencia.

Uno o más extremos de los rebordes puede estar dotado de un corte radial conformado y posicionado para acoplarse a otra pértiga de madera.

El término "pértiga de madera" según se utiliza en este documento está pensado para hacer referencia a una pértiga de sección transversal redonda que se da naturalmente que tiene un núcleo central y cuya superficie periférica ha sido recortada de modo que la pértiga tiene una sección transversal de forma sustancialmente constante a lo largo de toda su longitud. Pértigas adecuadas incluyen pinos de plantación verdaderamente redondos, tal como híbridos de pinos ellioti o caribaea, u otras especies de árboles.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención se proporciona una estructura que comprende una pluralidad de miembros estructurales interconectados, donde uno o más miembros estructurales es un miembro estructural de madera de acuerdo con la invención.

En otro aspecto la presente invención proporciona una viga de celosía que comprende al menos dos pértigas de madera alineadas de manera no paralela una con otra, teniendo cada pértiga una ranura en la misma, y un alma unida a las ranuras de las dos pértigas para formar una unidad estructuralmente integral.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de una realización de una viga de madera de acuerdo con la presente invención;

La Figura 2 muestra una vista superior de la viga de madera mostrada en la Figura 1;

La Figura 3 muestra una vista de extremo de la viga de madera mostrada en la Figura 1;

La Figura 4 muestra una vista lateral de la viga de madera mostrada en la Figura 1;

La Figura 5 muestra una vista en perspectiva de una realización alternativa de una viga de madera de acuerdo con la presente invención;

La Figura 6 muestra una vista superior de la viga de madera mostrada en la Figura 5;

La Figura 7 muestra una vista frontal de la viga de madera mostrada en la Figura 5;

La Figura 8 muestra una vista de extremo de la viga de madera mostrada en la Figura 5;

La Figura 9 muestra una vista frontal de una sección de un miembro estructural al que la viga de madera mostrada en la Figura 5 puede conectarse;

La Figura 10 muestra una vista lateral de una realización de una viga de celosía que incorpora las construcciones de reborde y alma de la invención; y

La Figura 11 muestra una vista lateral de una junta articulada que incluye una viga de madera de acuerdo con una realización de la invención.

Descripción detallada de las realizaciones

Haciendo referencia inicialmente a las Figuras 1 a 4, se muestra una viga 10 de madera de acuerdo con una realización de la invención. La viga 10 comprende un primer reborde 12 y un segundo reborde 14 que están unidos entre sí mediante un alma 16 de modo que los dos rebordes 12 y 14 están alineados y son paralelos uno al otro y están separados entre sí una distancia predeterminada. El diámetro de los rebordes 12 y 14 y las dimensiones del alma 16 se seleccionan de modo que la resistencia estructural de la viga combinada cumpla con unos requisitos

predeterminados de diseño y soporte de cargas. Los rebordes 12 y 14 comprenden pértigas de madera.

5 Como se muestra, cada uno de los rebordes 12 y 14 tiene una hendidura o ranura 18 rectangular practicado en el mismo en el que se encuentra el alma 16 encajada de manera deslizante y ajustada. Se utiliza un material de unión adecuado u otros medios de fijación para fijar el alma 16 a las ranuras 18 para así asegurar que la viga actúa de una manera estructuralmente integral. El material de unión que se utiliza para unir el alma 16 a las ranuras 18 dependerá del material del que esté formada el alma 16.

10 En la forma preferida de la invención, el alma 16 está formada de un material de contrachapado o similar al contrachapado que es bien conocido en la técnica, y el material de unión seleccionado será de un tipo tal que se consiga una unión madera a madera de alta resistencia entre el alma 16 y la madera de la que están hechos los rebordes 12 y 14. Si es necesario, la viga de material compuesto puede tratarse después del ensamblaje para asegurar que la unión entre alma y reborde es de alta resistencia.

15 Como se ha mencionado, los rebordes 12 y 14 están ambos formados por pértigas de madera. Se seleccionan pértigas de madera debido a las significativas ventajas que proporcionan las pértigas de madera. Varias de las ventajas inherentes al uso de pértigas de madera no se encuentran con otros productos de madera tales como los productos de madera cortada o madera laminada. Una ventaja significativa, por ejemplo, es que las pértigas de madera son relativamente baratas y se fabrican simplemente cortando un árbol de un diámetro adecuado y luego recortando la superficie exterior del árbol para formar una pértiga con un diámetro constante a lo largo de toda su longitud. Sólo se recorta material de desecho tal como la corteza y las ramas de la superficie exterior de la pértiga.

20 Las pértigas de madera, a las que a veces se hace referencia como “troncos” o “redondos verdaderos” son particularmente fuertes debido a que la resistencia natural de las fibras de madera no se modifica debido al corte u otro tratamiento. La integridad de la pértiga se mantiene, y el proceso de recorte que se requiere para dar forma circular a la pértiga no afectará gravemente a la resistencia global de la pértiga. Además, se apreciará que el núcleo de la pértiga, que es relativamente estructuralmente débil, se mantiene en el centro de la pértiga cuando, bajo condiciones de carga, las tensiones sobre la pértiga serán menores que las tensiones en la periferia de la pértiga.

25 Se apreciará que las características naturales de la pértiga son que el núcleo central o médula de la pértiga es relativamente blando y tiene una resistencia estructural baja. La periferia de la pértiga, por otro lado, es mucho más dura y las fibras de madera pueden resistir una gran carga a tensión. También, esta capa exterior dura es más resistente a la absorción de agua y por tanto al mantener intacta la circunferencia exterior de la pértiga, mantiene la integridad estructural de la pértiga.

30 Además de los beneficios obtenidos por el uso de pértigas de madera, la viga (una vez ensamblada) actúa como un miembro compuesto que sirve para proporcionar una mayor resistencia y estabilidad.

Por tanto, formar un miembro estructural de pértigas de madera tiene muchas ventajas, que incluyen unos desechos relativamente bajos, y mantiene la integridad estructural de la pértiga de madera redonda.

35 La altura global de la viga puede controlarse asegurando que se utilizan pértigas de madera de diámetro constante, y que las ranuras 18 practicadas en las pértigas tienen una profundidad constante para acomodar almas de dimensiones estándar. Alternativamente, si los diámetros de las pértigas son variables en algún grado, esta variación puede acomodarse modificando la profundidad de las ranuras 18 para asegurar que la dimensión de altura global de la viga es constante. Esto asegurará que cuando se utilizan las vigas, por ejemplo, como soportes para una cubierta o suelo, la cubierta o suelo sea plana y todos los componentes de la cubierta o suelo estén soportados por vigas adyacentes.

40 Una opción alternativa es cortar una cara plana, como se indica mediante las líneas 20 de puntos en la parte superior e inferior de la viga, estando las caras 20 separadas una distancia preseleccionada una de otra. Esto asegurará que la viga tiene una cara de soporte plana sobre la cual se pueden asentar miembros cruzados, y también asegura que se puede controlar la altura total de la viga.

45 La conexión de la viga a cualquier estructura deseada puede conseguirse de manera conveniente proporcionando un par de conexiones de tipo barra en cada extremo de la viga. Como se muestra en la Figura 1, se ha mecanizado en el extremo de cada uno de los rebordes 12 y 14 un orificio 22 axialmente central hasta una profundidad predeterminada. Este orificio 22 está dimensionado para recibir una barra 24 de acero, como se muestra. Como se podrá apreciar, el orificio 22 axial no sólo proporciona un medio de fijación fuerte (como se describe más abajo), sino que también quita la parte central más débil de los rebordes 12 y 14 de pértiga dotando así a la viga como un todo de una resistencia/integridad estructural mejoradas.

55 Un orificio 26 de acceso lateral conecta el extremo del orificio 22 a una localización exterior de la pértiga y se utiliza este orificio 26 de acceso lateral para inyectar un material de unión adhesivo adecuado en el orificio 22 para unir la barra 24 en el orificio 22. Generalmente, el orificio 22 tendrá un diámetro ligeramente mayor que la barra 24 de modo que el material de unión inyectado a través del orificio 26 rodeará completamente la barra 24, asegurando así una conexión fuertemente unida entre la barra 24 y el reborde 12 o 14. Puede disponerse un anillo de centrado de barra, que se muestra mediante línea de puntos, en la abertura del orificio 22 para centrar axialmente la barra 24. En esta

configuración, la barra 24 es recibida a través del anillo hasta el interior del orificio 22 y el diámetro interior del anillo de centrado se ajusta sustancialmente al diámetro de la barra 24 para permitir un ajuste seguro. El anillo de centrado de barra puede estar hecho de plástico, metal, o materiales compuestos, o similares. El anillo de centrado puede comprender agarraderas en el diámetro externo para la colocación segura del anillo en la abertura del orificio 22. El anillo de centrado puede utilizarse para crear una cara de sellado entre el extremo 28 de la pértiga, y la pértiga u otro componente estructural al que está montada la viga, asegurando así un pasaje continuo sellado para el material de unión inyectado en el orificio 26.

El material de unión adhesivo puede comprender un material de epoxi de dos componentes o en algunas aplicaciones se puede utilizar un epoxi de una fase. En general, el adhesivo rodeará completamente la barra, proporcionando así una barrera contra la corrosión la barra a lo largo de toda su longitud.

Mediante la fijación axial de cada uno de los rebordes 12 y 14 de la viga, todas las fuerzas de carga que sufre la viga se transmiten axialmente a través de los rebordes 12 y 14. Esto sirve de nuevo para añadir resistencia a la conexión y a cualquier construcción erigida utilizando la viga.

Además, al alojar la barra 24 dentro del reborde 12 o 14, la barra 24 queda protegida del fuego. Otros sistemas de unión conocidos hacen uso de conectores (por ejemplo, pasadores, clavos, pernos, placas, etc.) que se fijan externamente. En caso de fuego, se ha descubierto que tales conectores fijados externamente transfieren calor hacia la madera de la viga, lo que da como resultado un aumento indeseable de la desestabilización de las vigas. Teóricamente, este aumento de la desestabilización está provocado por que el conector se calienta tanto que la madera del orificio se chamusca y encoge, creando así tensiones dinámicas en los miembros ahora móviles.

Al proporcionar conectores 24 de barra internos se evita este problema, y la resistencia al fuego de la viga resultante depende del alma y los rebordes 12 y 14 de la viga. Se debe remarcar además que los rebordes 12 y 14 redondos de la realización preferida de la invención tienen una menor tendencia a soportar una llama que madera cortada como se utiliza en las vigas tradicionales.

Durante el uso, se prevé que el extremo 25 opuesto de la barra 24 pasará a través de un poste vertical o similar que tendrá una disposición de unión similar para asegurar que ambos extremos de la barra están adecuadamente anclados en sus orificios correspondientes.

Como se proporcionan dos barras 24, una por cada uno de los rebordes 12 y 14, la viga 10 se mantendrá en posición vertical por las dos barras 24, evitando que la viga se retuerza cuando se aplica carga a la viga durante el uso. Adicionalmente, al fijar ambos rebordes 12 y 14 de la viga 10 (mediante las barras 24) se evita la potencial rotación de un reborde 12 o 14 individual sometido a carga. Obviamente, ambos extremos de la viga se montarán de este modo, asegurando así que se utilizan cuatro barras 24 de alta resistencia para fijar la viga en posición. Se pueden utilizar barras en Y deformadas galvanizadas mediante inmersión en caliente, o bien se pueden considerar otras alternativas adecuadas dependiendo de los requisitos de resistencia y las condiciones ambientales.

Cuando se va a conectar la viga a una pértiga circular que se extiende verticalmente, o similar, los extremos 28 de los rebordes 12 y 14 pueden formarse con una forma cóncava festoneada según se indica con el número de referencia 30. El radio de curvatura de esta forma 30 cóncava se seleccionará para reproducir el diámetro de la pértiga vertical a la que se va a conectar la viga, asegurando así una conexión limpia y estructuralmente impecable con una pértiga vertical de este tipo. Por supuesto, se apreciará que los extremos 28 de los rebordes 12 y 14 pueden formarse con una forma 30 cóncava festoneada orientada de modo que se conecte con una pértiga circular de cualquier orientación. Por ejemplo, se podría realizar un corte radial vertical (en oposición al corte radial horizontal mostrado) para formar una forma cóncava festoneada adecuada para su uso con una pértiga circular que se extiende horizontalmente.

El propio miembro vertical al que se conecta la viga puede ser una viga del tipo descrito en este documento. En otras palabras, las vigas del tipo mostrado en la Figura 1 pueden disponerse formando ángulos unas con otras para formar, por ejemplo, un pórtico u estructura similar. La viga mostrada en la Figura 1 puede así utilizarse bien horizontalmente, bien verticalmente, o bien en cualquier orientación, y el término "viga" no pretende limitar de ningún modo las posibles aplicaciones del miembro estructural de la invención.

Para mejorar la resistencia de las conexiones de extremo de la viga con el soporte vertical al que se va a conectar la viga, el alma 16 puede extenderse más allá del extremo de los rebordes, como se muestra en las Figuras 5 a 9 de los dibujos. Como se muestra, el alma 16 tiene una lengüeta 32 que se extiende más allá de la cara 28 de extremo de los rebordes, y esta lengüeta 32 se introduce en una cavidad 36 que se extiende verticalmente en el soporte de extremo. La lengüeta 32 se unirá con el material adhesivo adecuado en el interior de la cavidad que se extiende verticalmente para reforzar así la integridad de la conexión de extremo y evitar además que la viga se retuerza cuando se aplica carga a la viga durante el uso. Como el alma 16 puede hacerse de un material con una resistencia relativamente alta, esta conexión de extremo puede hacerse para que tenga una resistencia operativamente alta, mejorando así la resistencia estructural global de la estructura a la que se incorpora la viga. Si es necesario, se puede utilizar un pasador que se extiende lateralmente según se indica mediante las líneas 34 de puntos para fijar la lengüeta 32 al soporte vertical.

Se apreciará que los extremos 28 festoneados de los rebordes actúan en conjunto con los postes verticales a los que se conectan las vigas para evitar que las vigas se retuerzan bajo carga. Por tanto, el efecto combinado de una interconexión conformada y anidada entre poste y viga, y la conexión dual de barra en cada extremo de la viga asegurarán que la conexión de extremo de la viga es estructuralmente correcta.

5 Aunque se prevé que una viga del tipo mostrado en las Figuras 1 a 9 será la forma preferida del miembro estructural con la que se utilizará la invención, son posibles otras formas de miembros estructurales. La Figura 10 muestra un ejemplo adicional de este tipo. El ejemplo que se muestra comprende una conexión 40 formada por una serie de pértigas 42 de madera conectadas entre sí para formar una viga de celosía. Se ha unido un miembro 44 de alma a uno de los huecos con forma de polígono entre pértigas 42, y se ha unido con una conexión de tipo ranura y lengüeta según se ha descrito anteriormente con relación a las disposiciones de reborde y alma de la viga mostrada en las Figura 1 a 9. Al unir el alma de este modo al espacio de forma poligonal se asegura que la resistencia global de la viga de celosía se mejora sustancialmente, en particular cuando se utiliza un material de alma con una resistencia relativamente alta, como contrachapado.

10 Como se ha mencionado anteriormente, el material del alma puede formarse con cualquier material adecuado y la resistencia y grosor del alma dependerán de los requisitos globales de resistencia de la viga, los diámetros del tronco, y consideraciones similares. Claramente, si se requiere un alma de alta resistencia, puede utilizarse un material de contrachapado más grueso, por ejemplo. Otros materiales de alma pueden comprender cemento fibroso o un material similar, u otros materiales planos de alta resistencia tales como materiales de tipo cartón, aglomerado, y plástico.

15 Varias especies de madera serían adecuadas para formar las pértigas de madera, en particular aquellos tipos de especies que tiendan a tener un diámetro relativamente constante durante una porción considerable de su longitud para minimizar los desechos durante los procesos de recorte y circularización a los que se ha hecho referencia con anterioridad. Los materiales a base de pinos de plantación tienden a formar círculos verdaderos adecuados. Otros materiales que se podrían considerar, por ejemplo, incluyen cocoteros, abetos de Douglas, y varias especies de eucaliptos. En algunas aplicaciones, se pueden considerar pértigas de bambú de alta resistencia.

20 Las pértigas de madera típicamente se tratarán contra el daño por insectos y los hongos y pueden impregnarse con diferentes productos para la protección de la madera y/o retardantes del fuego.

25 Como se ha mencionado anteriormente, las vigas descritas en el presente documento pueden utilizarse en muchas aplicaciones diferentes, y en particular las vigas serán adecuadas para su uso como columnas de una estructura, en cuyo caso los extremos inferiores de las columnas pueden estar bien embebidos en hormigón o soportados por fijadores que a su vez están embebidos en unos cimientos de hormigón.

30 Se apreciará que la conexión de tipo barra descrita en el presente documento es ventajosa porque transmite las cargas de conexión directamente a lo largo del eje central de la pértiga de madera. El orificio a lo largo del núcleo de la pértiga de madera sirve para quitar sólo la porción más débil de la pértiga de madera. Además, el extremo festoneado de las pértigas sirve para aumentar el área de la superficie de soporte de los extremos de la pértiga, asegurando así una transferencia de las cargas bien soportada entre los diferentes componentes de la estructura.

35 Como se ha descrito anteriormente, una ventaja de la construcción de tipo barra a la que se hace referencia en este documento es que todos los componentes metálicos están alojados dentro de componentes de madera del modo que se ha descrito en este documento. Esa disposición no sólo proporciona una disposición de conexión estéticamente atractiva, sino que también es ventajosa por que los componentes metálicos, en caso de fuego, no quedan expuestos directamente al calor del fuego, evitando así el colapso catastrófico de la estructura poco después de que se produzca el fuego.

40 La Figura 11 proporciona una vista de una junta 50 articulada construida usando una viga 52 como la descrita anteriormente y un miembro 54 estructural.

45 El miembro estructural de este caso incluye un par de pértigas 56 y 58 unidas entre sí, teniendo cada pértiga un cote 60, 62 radial en su extremo. La viga 52 ha sido fabricada de modo que el reborde 64 superior se extiende más allá el alma 66 y el reborde 68 inferior. El corte 70 radial del extremo del reborde 68 inferior se ha hecho con un ángulo que acomoda el ángulo con el que el reborde 68 inferior se apoya contra la pértiga 56 del miembro 54 estructural. Similarmente, se han realizado también unos cortes 60 y 62 radiales en las pértigas 56 y 58 del miembro 54 estructural para acomodar el ángulo del reborde 64 superior de la viga 52.

50 La conexión entre la viga 52 y el miembro 54 estructural se consigue por medio de una combinación de: el asiento de la pértiga 56 del miembro 54 estructural en el corte 70 radial del reborde 68 de viga inferior; el asiento del reborde 64 superior de la viga 52 en los cortes 60 y 62 radiales de las pértigas 56 y 58 del miembro 54 estructural; la inserción de la barra 72 del reborde 68 inferior de la viga 52 a través de las pértigas 56 y 58 del miembro 54 estructural; la inserción de las barras 74 y 76 de las pértigas 56 y 68 del miembro 54 estructural a través del reborde 64 superior de la viga 52.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una viga (10) de madera que comprende unos primer (12) y segundo (14) rebordes conectados entre sí mediante un alma (16), teniendo cada reborde (12, 14) una ranura (18), estando el alma unida a las ranuras (18) de los rebordes (12, 14) de modo que es estructuralmente integral con los rebordes, comprendiendo cada reborde (12, 14) una pértiga de madera que tiene un eje central y extremos (28) opuestos,
- teniendo cada pértiga una sección transversal de forma redonda y sustancialmente constante a lo largo de toda su longitud, caracterizada por que al menos un extremo (28) de los rebordes (12, 14) incluye un orificio (22) axial que se extiende a lo largo de al menos una parte del eje central del reborde (12, 14), estando dimensionado el orificio (22) axial para recibir una barra (24) para formar una conexión de barra de soporte de carga.
- 10 2. Una viga (10) de madera de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende una barra (24) recibida en el orificio (22) axial, donde la barra (24) se selecciona de entre un grupo que incluye una varilla de acero dulce o una varilla de acero de alta resistencia.
- 15 3. Una viga (10) de madera de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, donde al menos un extremo de los rebordes (12, 14) está dotado de un corte radial conformado y posicionado para acoplarse con una pértiga (42) de madera adicional.
4. Una viga de madera de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde cada reborde (12, 14) tiene una ranura (18) formada en el mismo que se extiende longitudinalmente a lo largo de la longitud del reborde (12, 14), estando dimensionada la ranura (18) para recibir el alma (16), estando el alma unida en la ranura (18).
5. Una viga (10) de madera de acuerdo con la reivindicación 4, donde el alma (16) es generalmente plana.
- 20 6. Una viga (10) de madera de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 5, donde el alma (16) se extiende toda la longitud de los rebordes (12, 14).
7. Una viga (10) de madera de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 5, donde el alma (16) se extiende más allá de la longitud de los rebordes (12, 14).
- 25 8. Una viga (10) de madera de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 5, donde el alma (16) es más corta que la longitud de los rebordes (12, 14).
9. Una viga (10) de madera de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el alma (16) comprende uno o más segmentos y los rebordes (12, 14) incluyen una o más ranuras (18), y donde cada segmento de alma se conecta en una o más de las ranuras (18) correspondientes de los rebordes (12, 14).
- 30 10. Una viga (10) de madera de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el alma (16) está formada por un material plano de relativamente alta resistencia.
11. Una viga (10) de madera de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el alma (16) está formada por un material que se selecciona de un grupo que incluye: madera procesada; cartón, contrachapado, lámina metálica, placa metálica, lámina de cemento reforzado con fibras, plástico, y material plástico reforzado con fibras.
- 35 12. Una viga (10) de madera de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde los rebordes (12, 14) son paralelos entre sí y el alma (16) tiene una forma rectangular alargada.
13. Una viga (10) de madera de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde se proporciona un par de conexiones de barra en cada extremo (28) de la viga (10).
- 40 14. Una estructura (50) que comprende una pluralidad de miembros (10, 54) estructurales interconectados, donde uno o más de los miembros estructurales es una viga (10) de madera de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

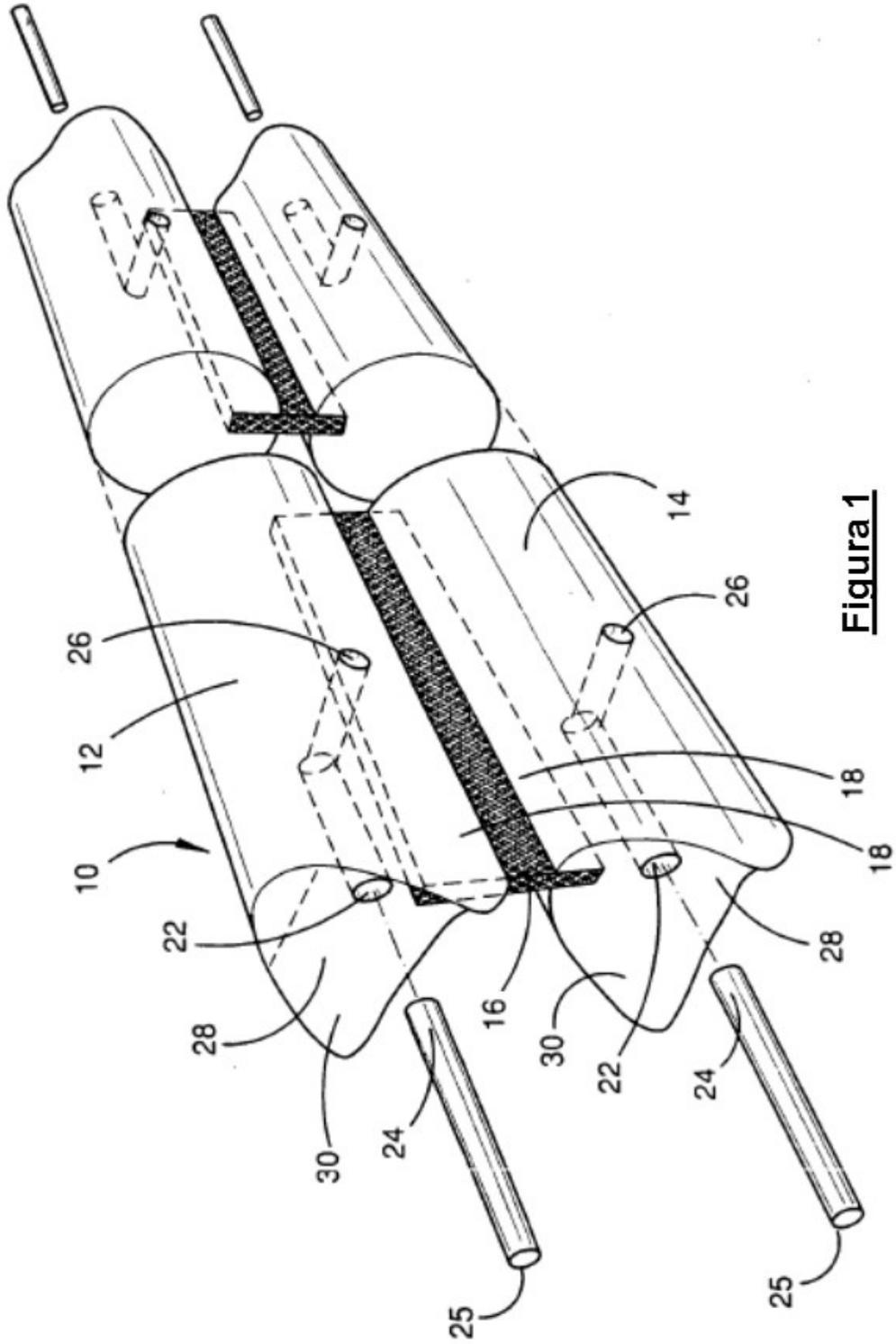


Figure 1

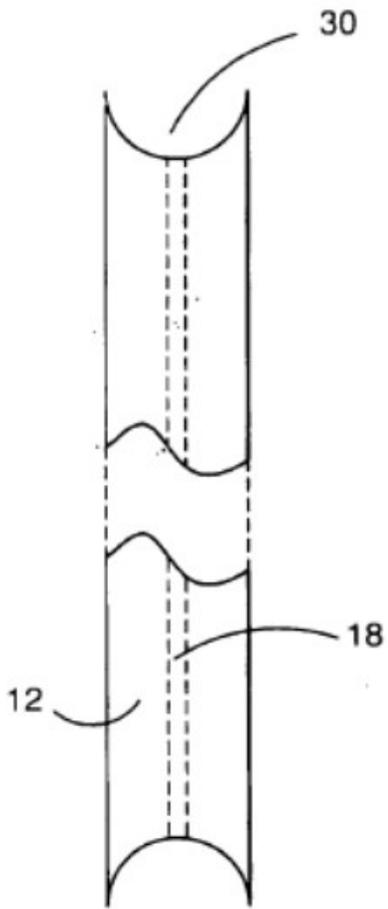


Figura 2

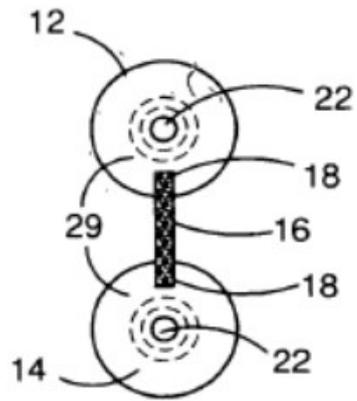


Figura 3

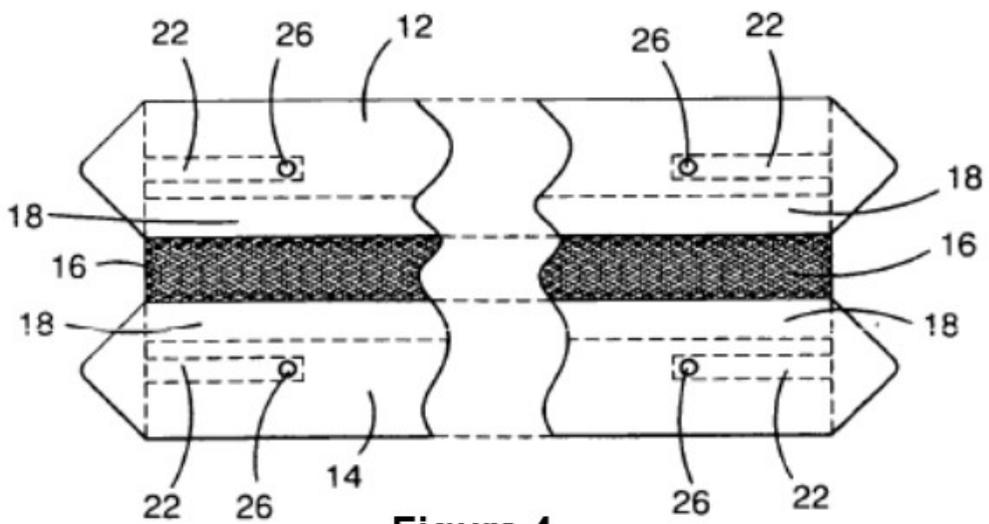


Figura 4

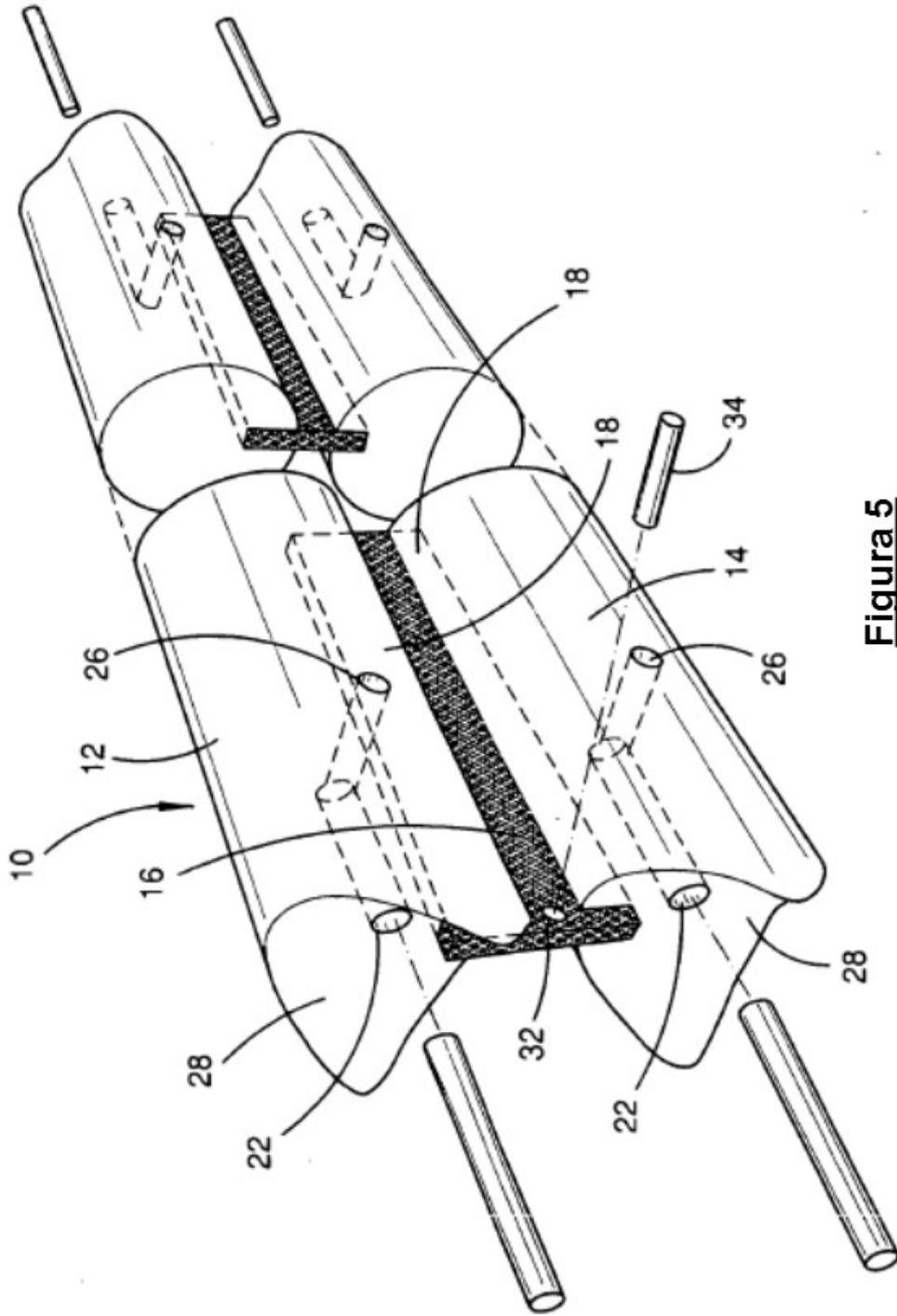


Figure 5

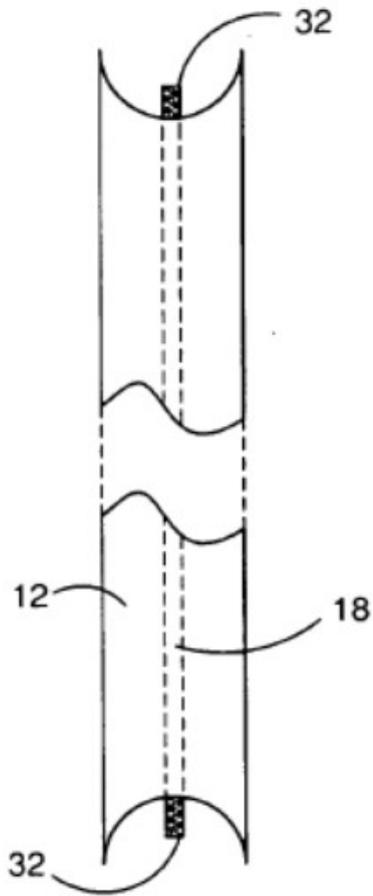


Figura 6

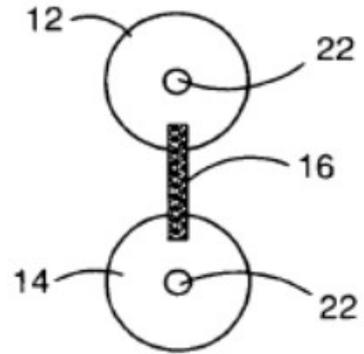


Figura 7

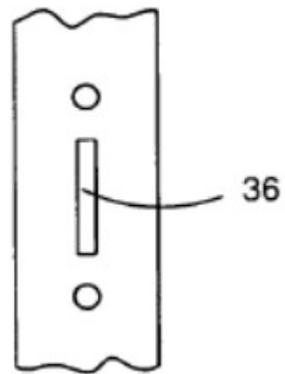


Figura 8

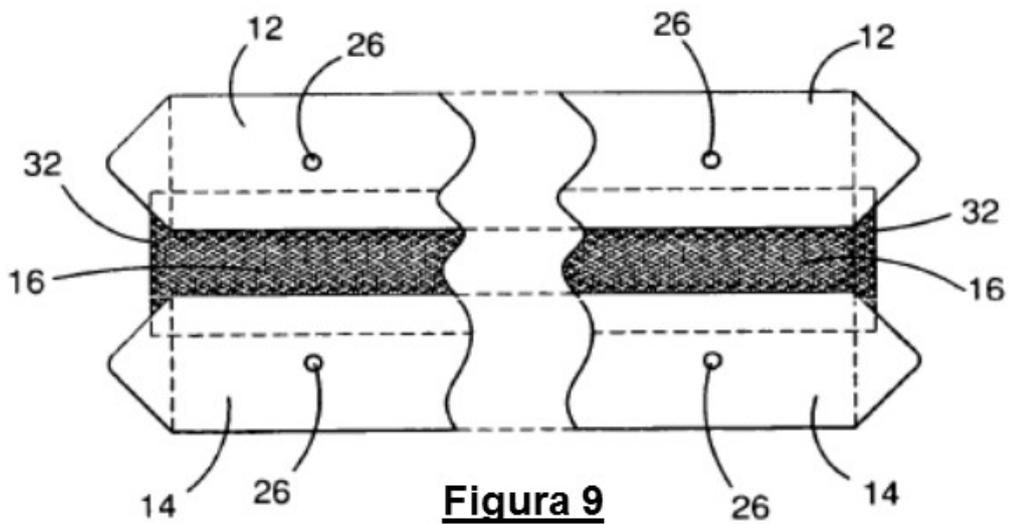


Figura 9

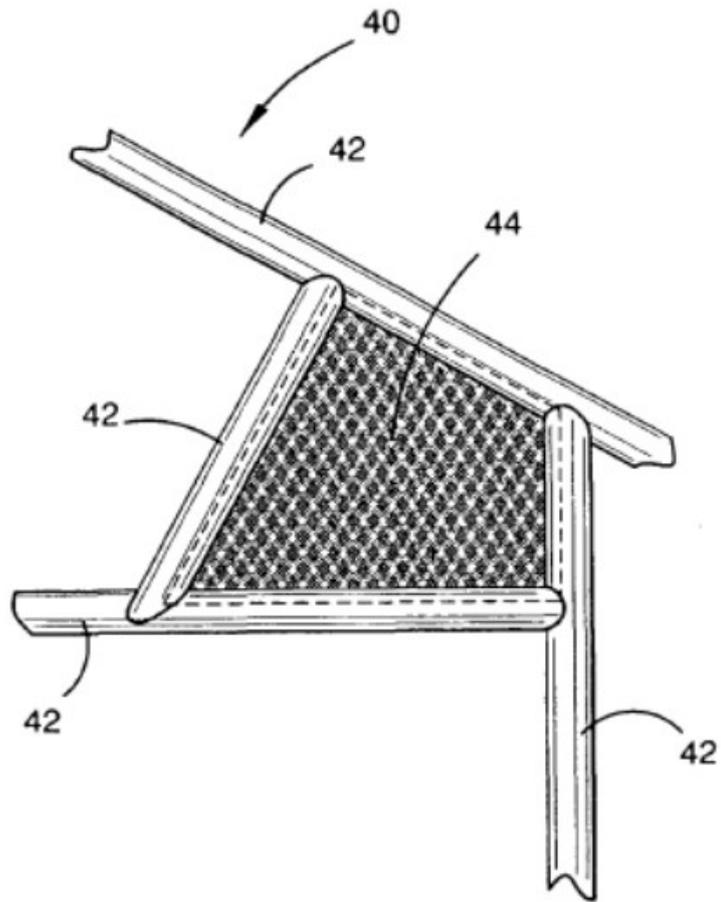


Figura 10

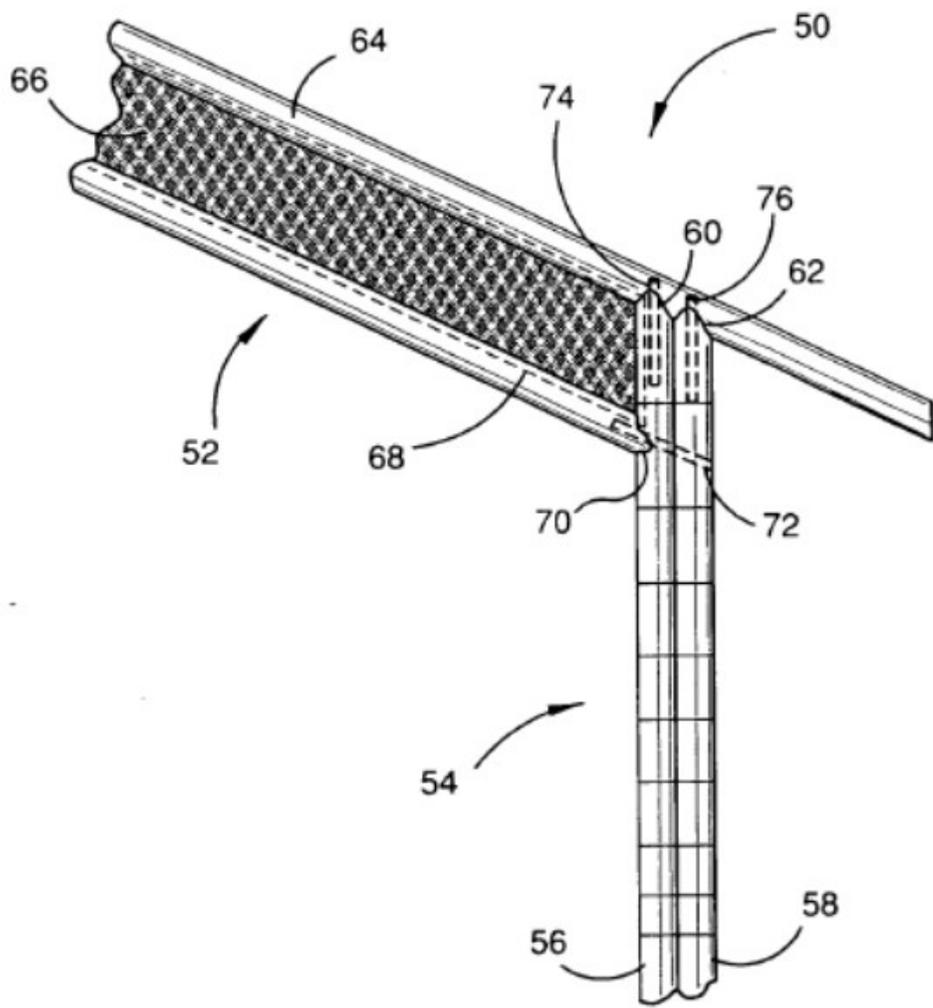


Figura 11