

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 976 290**

51 Int. Cl.:

<b>D21H 21/34</b>	(2006.01)
<b>B32B 3/12</b>	(2006.01)
<b>B32B 9/06</b>	(2006.01)
<b>B32B 15/12</b>	(2006.01)
<b>B32B 15/20</b>	(2006.01)
<b>B32B 29/08</b>	(2006.01)
<b>D21H 27/30</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.04.2020 PCT/EP2020/061339**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **29.10.2020 WO20216846**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.04.2020 E 20723301 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2024 EP 3959377**

54 Título: **Tablero retardante del fuego**

30 Prioridad:

**23.04.2019 SE 1950497**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.07.2024**

73 Titular/es:

**RE-BOARD TECHNOLOGY AB (100.0%)  
P O Box 242  
601 04 Norrköping, SE**

72 Inventor/es:

**REDIN, ERIK GUSTAF**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 976 290 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

Tablero retardante del fuego

### Campo técnico

La invención se refiere a un tablero retardante del fuego y a un método para fabricar dicho tablero.

### 5 Antecedentes

En los últimos años, se han utilizado tableros basados en un núcleo de papel corrugado intercalado entre un revestimiento y/o láminas frontales imprimibles para reemplazar el material de tablero tradicional, como el MDF, en, p. ej., mobiliario, carteles publicitarios y en stands comerciales. Los tableros retardantes del fuego se divulgan, p. ej., en US20040123555.

10 Para hacer que los tableros de papel sean al menos parcialmente resistentes al fuego y a las igniciones, es posible dotar a los tableros fabricados de un material retardante de llama.

El núcleo y/o el revestimiento pueden estar impregnados con un retardante de llama. Sin embargo, los métodos actuales para proporcionar a los tableros fabricados un material retardante de llama están asociados con varios inconvenientes. Al impregnar un tablero fabricado, puede ser necesario un exceso de retardante de llama que puede resultar perjudicial para el medio ambiente. Además, la etapa de impregnación puede llevar mucho tiempo ya que debe garantizarse la absorción del retardante de llama en todo el núcleo y/o el tablero.

Además, el tiempo de secado posterior requiere mucho tiempo. Durante el secado, a menudo se necesitan ventiladores adicionales que consumen energía. Además, el calor de los ventiladores puede deformar la estructura. Además, además de ser costoso, el uso de una gran cantidad de retardantes de llama puede resultar perjudicial para el medio ambiente. La impregnación del núcleo y/o del revestimiento puede alterar aún más las propiedades del cartón, tales como su forma. Además, una superficie de impresión del revestimiento puede dañarse, ya sea cambiando su estructura o sus propiedades visuales, como su color.

Otra opción para hacer que los tableros sean retardantes del fuego es cubrir el revestimiento con una capa protectora hecha de material retardante del fuego. La capa crea una barrera y protege el núcleo de papel inflamable de las llamas. Los retardantes del fuego son a menudo perjudiciales para el medio ambiente y se desea reducir la cantidad utilizada.

Un objeto de la presente invención es superar estos problemas.

### Compendio

Según un primer aspecto, los objetivos anteriores y otros de la invención se consiguen, en su totalidad o al menos en parte, mediante un tablero retardante del fuego como se define en la reivindicación 1. Según esta reivindicación, el objeto anterior se consigue mediante un tablero retardante del fuego que comprende un núcleo formado a partir de papel de flauta. El papel de flauta está preimpregnado con un retardante de llama y el núcleo está formado como un cuerpo tridimensional que presenta una primera cara y una segunda cara opuesta a dicha primera cara. El núcleo tiene una estructura de pared que define una pluralidad de canales, teniendo cada canal un eje longitudinal que corta la primera cara en un ángulo ( $\alpha$ ) que es de 90 grados o menos de 90 grados. Además, el tablero comprende un primer revestimiento unido a la primera cara. El primer revestimiento comprende una primera capa adyacente al núcleo, una capa superficial y una capa resistente a las llamas presente entre la primera capa y la capa superficial. El tablero comprende además un adhesivo dispuesto para fijar el primer revestimiento a la primera cara del núcleo. El papel de flauta ha sido impregnado antes de darle forma de núcleo. El papel de flauta se puede impregnar después de su fabricación o, alternativamente, se pueden añadir retardante(s) de llama a la masa de papel durante la fabricación del papel de flauta, dando así un papel de flauta preimpregnado.

Este tablero es ventajoso ya que puede retrasar el inicio de incendios o evitar la propagación del fuego. Por lo tanto, es beneficioso utilizar este tablero retardante del fuego, p. ej., para paneles, letreros, paredes divisorias o materiales de marketing. Impedir la propagación del fuego, por ejemplo, en entornos de oficinas, obras o locales es importante y puede salvar vidas en caso de fuego. Es importante destacar que, dado que el núcleo está impregnado con un retardante de llama, el propio núcleo es retardante del fuego incluso si las llamas penetraran el primer revestimiento.

La capa resistente a las llamas hace que el tablero sea aún más retardante del fuego. La capa resistente a las llamas proporciona una barrera adicional que el fuego debe romper antes de llegar al núcleo del tablero. Además, la capa resistente a las llamas puede mantener unida la estructura, evitando que piezas ardientes del tablero caigan del tablero y propaguen el fuego.

50 El primer revestimiento también puede estar impregnado con un retardante de llama. Esto le da propiedades retardantes del fuego adicionales al tablero. En caso de fuego, las llamas deben penetrar primero el revestimiento impregnado con un retardante de fuego antes de que quede expuesto el núcleo impregnado con un retardante de llama. El primer revestimiento puede impregnarse antes o después de fijarse a la primera cara del núcleo. El primer

revestimiento se puede impregnar después de su fabricación o, alternativamente, se pueden añadir retardante(s) de llama a la masa de papel durante la fabricación del primer revestimiento, dando así un primer revestimiento preimpregnado.

- 5 Según una realización, el agente retardante de llama es un compuesto inorgánico que comprende azufre, bromo, cloro, fósforo, nitrógeno, aluminio y/o magnesio; un compuesto orgánico que comprende azufre, bromo, cloro, fósforo, nitrógeno, aluminio y/o magnesio; un compuesto metálico y/o un mineral.

Preferiblemente, el retardante de llama es un compuesto inorgánico que comprende nitrógeno y/o azufre.

Más preferiblemente, el retardante de llama es una mezcla de compuestos inorgánicos de nitrógeno y azufre, como SITOL FR 226075/37 KT 150+ - T2946 de KiiLTO.

- 10 Lo más preferiblemente, el retardante de llama es una mezcla de compuestos inorgánicos de nitrógeno y azufre, como SITOL FR 226075/37 KT 150+ - T2946 de KiiLTO, y una sal de amonio.

El experto en la técnica es consciente de que los retardantes de llama se pueden usar en diferentes combinaciones.

- 15 El experto en la técnica es consciente de que un tablero retardante del fuego según la presente enseñanza puede incluir uno o más retardantes de llama diferentes. Así, un tablero retardante del fuego según la presente enseñanza puede incluir dos, tres, cuatro o cinco retardantes de llama diferentes, pero también puede incluir más de cinco retardantes de llama diferentes. Los retardantes de llama pueden ser del mismo grupo de compuestos o de diferentes grupos de compuestos.

El compuesto orgánico puede ser un ácido carboxílico o un ácido dicarboxílico.

- 20 Los compuestos orgánicos que comprenden bromo y/o cloro (compuestos organohalogenados o retardantes de llama halogenados) incluyen organoclorados tales como derivados del ácido cloréndico y parafinas cloradas; organobromos como el éter de decabromodifenilo (decaBDE), el decabromodifenil etano (un sustituto del decaBDE).

- 25 Un retardante de llama bromado puede seleccionarse del grupo que consiste en éter de pentabromodifenilo, éter de octabromodifenilo, éter de decabromodifenilo, tetrabromobisfenol A y/o hexabromociclododecano. El retardante de llama bromado también puede ser un compuesto bromado polimérico tal como un poliestireno bromado, un oligómero de carbonato bromado (BCO), un oligómero epoxi bromado (BEO) y/o un anhídrido tetrabromoftálico.

La mayoría de los retardantes de llama halogenados, pero no todos, se pueden utilizar junto con un sinérgico para mejorar su eficacia. Se puede utilizar trióxido de antimonio, pero también se pueden utilizar otras formas de antimonio como el pentóxido y el antimonato de sodio.

- 30 Los compuestos orgánicos que comprenden fósforo (compuestos organofosforados) incluyen organofosfatos tales como trifenilfosfato (TPP), resorcinol bis(difenilfosfato) (RDP), bisfenol A difenilfosfato (BADP) y tricresilfosfato (TCP); fosfonatos tales como metilfosfonato de dimetilo (DMMP); y fosfinatos tales como dietilfosfinato de aluminio.

Los compuestos orgánicos que comprenden tanto fósforo como halógeno incluyen tris(2,3-dibromopropil)fosfato (tris bromado) y organofosfatos clorados tales como tris(1,3-dicloro-2-propil)fosfato (tris clorado o TDCPP) y tetraquis(2-cloroetil)dicloroisopentildifosfato (V6).

- 35 Otros ejemplos de retardantes de llama presentes en un tablero retardante de fuego según la presente enseñanza son dietilfosfinato de aluminio, polifosfato de amonio, difosfato de bisfenol A, polifosfato de melamina, fenoxifosfaceno, poli(fosfonato-co-carbonato), polifosfonato, bis-difenilfosfato de resorcinol, siloxanos y siliconas, di-Me, di-Ph, polímeros con Ph, silsesquioxanos, mezcla de fosfato de amina sustituida, tetraquis(2,6-dimetilfenil)-m-fenilenbifosfato, trifenilfosfato y pentahidrato de tetraborato disódico.

- 40 El mineral puede ser hidróxido de aluminio (ATH), hidróxido de magnesio (MDH), huntita e hidromagnesita, diversos hidratos, fósforo rojo y compuestos de boro, como los boratos.

El retardante de llama puede comprender bromo y/o una sal de amonio o carboxílica.

El retardante de llama también puede comprender agua y minerales tales como granos de óxido de silicio y/o granos de caolinita.

- 45 Según otra realización, los canales cruzan la primera cara en un ángulo (a) de entre 45 - 85 grados. Un ángulo (a) de intersección que sea inferior a 90 grados, tal como 45-85 grados, proporciona una estructura de alta resistencia y estabilidad. La estructura inclinada da como resultado una resistencia mecánica aumentada del núcleo y un área superficial aumentada para la aplicación de un adhesivo en la fabricación de un tablero según las presentes enseñanzas. El aumento de la superficie adhesiva produce uniones más fuertes entre el núcleo y el revestimiento y también evita el riesgo de cortar el núcleo entre el papel de flauta corrugado y la hoja plana de papel de flauta. Esto también es beneficioso ya que dicha estructura de canal inclinado produce un corte más limpio al cortar el núcleo durante el proceso de fabricación. Esto proporciona una superficie de corte del núcleo más estética.
- 50

Según otra realización, se une un segundo revestimiento a la segunda cara del núcleo mediante un adhesivo. Esto es ventajoso ya que ambos lados del núcleo están protegidos por un revestimiento, lo que aumenta la resistencia del tablero. Además, el revestimiento puede, por ejemplo, estar impreso o pintado y ser visualmente atractivo para un espectador desde ambos lados.

- 5 El segundo revestimiento puede estar impregnado con un retardante de llama. Esto es ventajoso ya que protege aún más el núcleo del fuego y puede retrasar y/o dificultar la propagación del fuego. Por lo tanto, las llamas tienen que penetrar tanto en el primer como en el segundo revestimiento impregnado con retardante de llama con el fin de que el fuego/llama se propague al otro lado del tablero. El segundo revestimiento puede impregnarse antes o después de fijarse a la segunda cara del núcleo. El segundo revestimiento se puede impregnar después de su fabricación o,  
10 alternativamente, se pueden añadir retardante(s) de llama a la masa de papel durante la fabricación del segundo revestimiento, dando así un segundo revestimiento preimpregnado.

- Según una realización, el adhesivo puede ser una resina polimérica, tal como un adhesivo termofusible o una resina de fraguado, un pegamento o un pegamento que comprende fibra de vidrio. Un adhesivo termofusible es ventajoso ya que no comprende agua, lo que da como resultado un tiempo de secado más corto que cuando se usa un adhesivo  
15 que comprende agua.

- Según otra realización, el segundo revestimiento comprende una capa resistente a las llamas y/o un retardante de llama. Esto es ventajoso ya que una capa resistente a las llamas hace que el tablero sea aún más retardante del fuego. La capa resistente a las llamas proporciona una barrera adicional que el fuego debe romper antes de llegar al núcleo del tablero. Además, la capa resistente a las llamas puede mantener unida la estructura, evitando que piezas  
20 encendidas del tablero caigan del tablero y propaguen el fuego. El primer revestimiento y/o el segundo revestimiento pueden estar impregnados con un retardante de llama. El primer revestimiento y/o el segundo revestimiento pueden impregnarse antes o después de unirse a la primera o segunda cara del núcleo, respectivamente. El primer revestimiento y/o el segundo revestimiento se pueden impregnar después de su fabricación o, alternativamente, se pueden añadir retardante(s) de llama a la masa de papel durante la fabricación del primer revestimiento y/o el segundo  
25 revestimiento, proporcionando así un revestimiento preimpregnado y/o un segundo revestimiento preimpregnado.

Según una realización, las capas resistentes a las llamas comprenden papel de aluminio, un adhesivo polimérico resistente a las llamas y/o fibra de vidrio. Es preferible el papel de aluminio ya que es dúctil y tiene baja densidad. Está disponible comercialmente y puede mantener el tablero unido durante un incendio como se describe anteriormente, lo que evita que las piezas encendidas del tablero caigan del tablero y propaguen el fuego.

- 30 Un adhesivo polimérico resistente a las llamas mantendrá la estructura laminada del revestimiento y/o el área entre el revestimiento y el tablero corrugado. Si se produce delaminación, entrará oxígeno y aumentará aún más un posible incendio. Por tanto, un polímero resistente a las llamas aumentará aún más la retardación del fuego del tablero.

La fibra de vidrio tiene la ventaja de que está disponible comercialmente y, por tanto, es un material barato y abundante.

- Según otra realización, el revestimiento comprende un cartón, un adhesivo polimérico, preferiblemente polietileno, y una capa superficial de papel de impresión fina. Esto es ventajoso ya que proporciona un revestimiento que  
35 proporciona una superficie que puede imprimirse, pintarse o decorarse de otro modo.

Según una realización, el tablero retardante del fuego tiene una clasificación Euroclase de C o superior. Alternativa o adicionalmente, el tablero retardante del fuego pasa una prueba NFPA 701. Esto es ventajoso ya que se ha demostrado que el tablero alcanza un cierto nivel de retardación del fuego.

- 40 Según un segundo aspecto, se proporciona un método para fabricar un tablero retardante del fuego formado como un cuerpo tridimensional. El método comprende la etapa de proporcionar un núcleo formado a partir de papel de flauta, que está preimpregnado con un retardante de llama. El núcleo está formado como un cuerpo tridimensional que presenta una primera cara y una segunda cara y una estructura de pared que define una pluralidad de canales. Cada canal tiene un eje longitudinal que cruza la primera cara en un ángulo "a" que es de 90 grados o menos de 90 grados.  
45 El método comprende además las etapas de aplicar un adhesivo a la primera cara del núcleo y laminar un primer revestimiento a la primera cara del núcleo. El primer revestimiento comprende una primera capa adyacente al núcleo, una capa superficial y una capa resistente a las llamas presente entre la primera capa y la capa superficial.

- Este método es ventajoso ya que el papel de flauta que forma el núcleo ha sido preimpregnado con el retardante de llama antes de que comience la fabricación del tablero. De este modo, se evitan problemas tales como la deformación del tablero debido a una etapa de impregnación realizada después de la fabricación del tablero y/o del núcleo. Además, dado que el papel de flauta está preimpregnado, es seguro que una gran parte del núcleo, incluso todo el núcleo, ha sido tratado con el retardante de llama. Si la impregnación se realiza después de que se haya producido el núcleo o el tablero, existe el riesgo de que el retardante de llama no llegue a todos los ángulos, canales y/o intersecciones de la estructura. Además, en tal proceso, el retardante de llama no alcanzará el papel de flauta del núcleo donde el papel de flauta está unido a sí mismo ni las áreas donde el núcleo está unido al revestimiento. Además, se requiere una menor cantidad de retardante de llama al preimpregnar el papel de flauta en lugar de impregnar toda la estructura después de su fabricación. Por tanto, se pueden reducir los costes del retardante de llama y el impacto sobre el medio ambiente.  
50  
55

5 El método comprende las etapas de aplicar un adhesivo a la primera cara del núcleo y laminar un primer revestimiento a la primera cara del núcleo, en donde el primer revestimiento comprende una primera capa adyacente al núcleo, una capa superficial y una capa resistente a las llamas presente entre la primera capa y la capa superficial. Esto es ventajoso ya que dicho método dará como resultado un tablero que tendrá una capa resistente a las llamas, lo que hace que el tablero sea aún más retardante del fuego. La capa resistente a las llamas proporciona una barrera adicional que el fuego debe romper antes de llegar al núcleo del tablero. Además, la capa resistente a las llamas puede mantener unida la estructura, evitando que piezas encendidas del tablero caigan del tablero y propaguen el fuego.

10 El primer revestimiento puede impregnarse antes o después de laminarse a la primera cara del núcleo. El primer revestimiento se puede impregnar después de su fabricación o, alternativamente, se pueden añadir retardante(s) de llama a la masa de papel durante la fabricación del primer revestimiento, dando así un primer revestimiento preimpregnado.

15 Según una realización, se proporciona un método en donde el núcleo comprende una pluralidad de tableros corrugados hechos de papel de flauta preimpregnado con un retardante de llama. El tablero corrugado se fabrica mediante un método que comprende las etapas de corrugar una primera hoja de papel de flauta preimpregnado con un retardante de llama dejando pasar el papel de flauta entre dos rodillos corrugadores, aplicando un adhesivo a la primera lámina corrugada formada en la etapa anterior o a una segunda hoja de papel de flauta preimpregnada con un retardante de llama, y laminar la segunda hoja de papel de flauta preimpregnada con un retardante de llama a la primera hoja corrugada de papel de flauta preimpregnada con un retardante de llama. La segunda hoja de papel de flauta puede ser corrugada o plana.

20 Según una segunda realización, se proporciona un método en donde el núcleo está formado a partir de una pluralidad de tableros corrugados hechos de papel de flauta preimpregnado con un retardante de llama, y en donde cada tablero corrugado tiene un primer y un segundo lado. El núcleo se fabrica mediante un método que comprende las etapas de proporcionar una estructura apilando al menos un tablero corrugado sobre un segundo tablero corrugado de manera que se formen una pluralidad de canales, todos los cuales tienen un eje longitudinal en la misma dirección, en la estructura formada. Se unen dos tableros corrugados adyacentes aplicando un adhesivo a dicho primer o segundo lado de uno de los tableros corrugados adyacentes; y colocando dicho primer lado de dicho un tablero corrugado frente a dicho segundo lado del cartón corrugado adyacente. El método comprende además la etapa de cortar la estructura de manera que el corte cruce el eje longitudinal de los canales de la estructura en un ángulo "b" que es de 90 grados o menos de 90 grados.

30 Según otra realización, se proporciona un método en donde los tableros corrugados son tableros corrugados de una sola cara. Esto es ventajoso ya que el núcleo del tablero tendrá un peso reducido. Un tablero corrugado de una sola cara también es más fácil de producir que un tablero corrugado, ya que no es necesaria la etapa de añadir una segunda hoja plana de papel de flauta al papel de flauta corrugado.

35 Según otra realización más, se proporciona un método en donde el retardante de llama es un compuesto inorgánico que comprende azufre, bromo, cloro, fósforo, nitrógeno, aluminio y/o magnesio; un compuesto orgánico que comprende azufre, bromo, cloro, fósforo, nitrógeno, aluminio y/o magnesio; un compuesto metálico; y/o un mineral.

Preferiblemente, el retardante de llama es un compuesto inorgánico que comprende nitrógeno y/o azufre.

Más preferiblemente, el retardante de llama es una mezcla de compuestos inorgánicos de nitrógeno y azufre, como SITOL FR 226075/37 KT 150+ - T2946 de KiiLTO.

40 Lo más preferiblemente, el retardante de llama es una mezcla de compuestos inorgánicos de nitrógeno y azufre, como SITOL FR 226075/37 KT 150+ - T2946 de KiiLTO, y una sal de amonio.

El experto en la técnica es consciente de que los retardantes de llama se pueden usar en diferentes combinaciones.

45 El experto en la técnica es consciente de que un tablero retardante del fuego según la presente enseñanza puede incluir uno o más retardantes de llama diferentes. Así, un tablero retardante del fuego según la presente enseñanza puede incluir dos, tres, cuatro o cinco retardantes de llama diferentes, pero también puede incluir más de cinco retardantes de llama diferentes. Los retardantes de llama pueden ser del mismo grupo de compuestos o de diferentes grupos de compuestos.

El compuesto orgánico puede ser un ácido carboxílico o un ácido dicarboxílico.

50 Los compuestos orgánicos que comprenden bromo y/o cloro (compuestos organohalogenados o retardantes de llama halogenados) incluyen organoclorados tales como derivados del ácido clorédico y parafinas cloradas; organobromos como el éter de decabromodifenilo (decaBDE), el decabromodifenil etano (un sustituto del decaBDE).

55 Un retardante de llama bromado puede seleccionarse del grupo que consiste en éter de pentabromodifenilo, éter de octabromodifenilo, éter de decabromodifenilo, tetrabromobisfenol A y/o hexabromociclododecano. El retardante de llama bromado también puede ser un compuesto bromado polimérico tal como un poliestireno bromado, un oligómero de carbonato bromado (BCO), un oligómero epoxi bromado (BEO) y/o un anhídrido tetrabromoftálico.

La mayoría de los retardantes de llama halogenados, pero no todos, se pueden utilizar junto con un sinérgico para mejorar su eficacia. Se puede utilizar trióxido de antimonio, pero también se pueden utilizar otras formas de antimonio como el pentóxido y el antimonato de sodio.

5 Los compuestos orgánicos que comprenden fósforo (compuestos organofosforados) incluyen organofosfatos tales como trifenilfosfato (TPP), resorcinol bis(difenilfosfato) (RDP), bisfenol A difenilfosfato (BADP) y tricresilfosfato (TCP); fosfonatos tales como metilfosfonato de dimetilo (DMMP); y fosfinatos tales como dietilfosfinato de aluminio.

Los compuestos orgánicos que comprenden tanto fósforo como halógeno incluyen tris(2,3-dibromopropil)fosfato (tris bromado) y organofosfatos clorados tales como tris(1,3-dicloro-2-propil)fosfato (tris clorado o TDCPP) y tetraquis(2-cloroetil)dicloroisopentildifosfato (V6).

10 Otros ejemplos de retardantes de llama presentes en un tablero retardante de fuego según la presente enseñanza son dietilfosfinato de aluminio, polifosfato de amonio, difosfato de bisfenol A, polifosfato de melamina, fenoxifosfaceno, poli(fosfonato-co-carbonato), polifosfonato, bis-difenilfosfato de resorcinol, siloxanos y siliconas, di-Me, di-Ph, polímeros con Ph, silsesquioxanos, mezcla de fosfato de amina sustituida, tetraquis(2,6-dimetilfenil)-m-fenilenbifosfato, trifenilfosfato y pentahidrato de tetraborato disódico.

15 El mineral puede ser hidróxido de aluminio (ATH), hidróxido de magnesio (MDH), huntita e hidromagnesita, diversos hidratos, fósforo rojo y compuestos de boro, como los boratos.

El retardante de llama puede comprender bromo y/o una sal de amonio o carboxílica.

El retardante de llama también puede comprender agua y minerales tales como granos de óxido de silicio y/o granos de caolinita.

20 Según una realización, se proporciona un método en donde el ángulo "a" y/o "b" está entre 45 y 85 grados. Esto es ventajoso ya que el núcleo formado tiene una estructura inclinada en donde el eje longitudinal de los canales cruza la primera cara del núcleo en un ángulo inferior a 90 grados. Esto da como resultado un núcleo con alta resistencia y estabilidad. La estructura inclinada da lugar a una mayor resistencia mecánica del núcleo y a una mayor área superficial para la aplicación de un adhesivo en la fabricación de un tablero según las presentes enseñanzas. El aumento de la superficie adhesiva produce uniones más fuertes entre el núcleo y el revestimiento y también evita el riesgo de cortar el núcleo entre el papel de flauta corrugado y la hoja plana de papel de flauta.

Además, es más fácil conseguir un corte limpio y con una apariencia estética utilizando dicho ángulo "a" o "b".

30 Según otra realización, el método comprende además las etapas de aplicar un adhesivo a la segunda cara del núcleo; y laminar un segundo revestimiento a la segunda cara del núcleo. Esto es ventajoso ya que ambos lados del tablero producido estarán protegidos por un revestimiento, lo que aumenta la resistencia del tablero. Además, el revestimiento puede, por ejemplo, imprimirse o pintarse y el tablero resultante será visualmente atractivo para un espectador desde ambos lados. El segundo revestimiento puede impregnarse antes o después de ser laminado a la segunda cara del núcleo. El segundo revestimiento se puede impregnar después de su fabricación o, alternativamente, se pueden añadir retardante(s) de llama a la masa de papel durante la fabricación del segundo revestimiento, dando así un segundo revestimiento preimpregnado.

Según otra realización más, se proporciona un método en donde el adhesivo puede ser una resina polimérica, tal como un adhesivo termofusible o una resina de fraguado, un pegamento o un pegamento que comprende fibra de vidrio. Un adhesivo termofusible es ventajoso ya que no comprende agua, lo que da como resultado un tiempo de secado más corto que cuando se usa un adhesivo que comprende agua.

40 Según otra realización, se proporciona un método en donde el segundo revestimiento comprende una capa resistente a las llamas y/o un retardante de llamas. Esto es ventajoso ya que dicho método dará como resultado un tablero que tendrá una capa resistente a las llamas, lo que hace que el tablero sea aún más retardante del fuego. La capa resistente a las llamas proporciona una barrera adicional que el fuego debe romper antes de llegar al núcleo del tablero. Además, la capa resistente a las llamas puede mantener unida la estructura, evitando que piezas encendidas del tablero caigan del tablero y propaguen el fuego. El primer revestimiento y/o el segundo revestimiento pueden estar impregnados con un retardante de llama. El primer revestimiento y/o el segundo revestimiento pueden impregnarse antes o después de unirse a la primera o segunda cara del núcleo, respectivamente. El primer revestimiento y/o el segundo revestimiento se pueden impregnar después de su fabricación o, alternativamente, se pueden añadir retardante(s) de llama a la masa de papel durante la fabricación del primer revestimiento y/o el segundo revestimiento, proporcionando así un primer revestimiento preimpregnado y/o un segundo revestimiento preimpregnado.

Según otra realización más, se proporciona un método en donde la o las capas resistentes a las llamas comprenden papel de aluminio, un adhesivo polimérico resistente a las llamas y/o fibra de vidrio. Es preferible el papel de aluminio ya que es dúctil y tiene baja densidad. Está disponible comercialmente y puede mantener el tablero unido durante un incendio, lo que evita que las piezas encendidas del tablero caigan del tablero y propaguen el fuego.

55

Otros objetivos, características y ventajas de las presentes enseñanzas aparecerán a partir de la siguiente divulgación detallada, de las reivindicaciones adjuntas, así como de los dibujos. Cabe señalar que las enseñanzas de la presente memoria se refieren a todas las combinaciones posibles de características.

- 5 Generalmente, todos los términos utilizados en las reivindicaciones deben interpretarse según su significado habitual en el campo técnico, a menos que se defina explícitamente lo contrario en la presente memoria. Todas las referencias a "un/una/el [elemento, dispositivo, componente, medio, etapa, etc.]" deben interpretarse abiertamente como una referencia a al menos una instancia de dicho elemento, dispositivo, componente, medio, etapa, etc., a menos que se indique expresamente lo contrario. Las etapas de cualquier método divulgado en la presente memoria no tienen que realizarse en el orden exacto divulgado, a menos que se indique explícitamente.
- 10 Tal y como se utiliza en la presente memoria, el término "que comprende" y las variaciones de este término no pretenden excluir otros aditivos, componentes, números enteros o etapas.

### Breve descripción de los dibujos

A modo de ejemplo, ahora se describirán realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 15 La Figura 1a muestra una vista en perspectiva esquemática de un núcleo de un tablero según las presentes enseñanzas con una estructura de pared inclinada;
- La Figura 1b muestra una vista lateral esquemática del núcleo de un tablero según las presentes enseñanzas mostrado en la Fig. 1a;
- La Figura 2a muestra una vista en perspectiva esquemática de un núcleo parcialmente cubierto por un revestimiento;
- 20 La Figura 2b muestra una vista lateral esquemática del núcleo de la Fig. 2a;
- La Figuras 3a y 3a' muestran un tablero corrugado de una sola cara (a) y un tablero corrugado (a'), respectivamente;
- La Figura 3b muestra una vista lateral de una pila de tableros corrugados de una sola cara;
- La Figura 3c muestra una representación tridimensional de tableros corrugados de una sola cara apilados;
- 25 La Figura 3d muestra una vista en perspectiva esquemática desde un lado de cómo se pueden apilar los tableros mostrados en las fig. 3a y 3a';
- La Figura 3e muestra el apilamiento mostrado en la Fig. 3d visto desde arriba; y
- La Figura 4 muestra un diagrama de flujo que ilustra un método de fabricación de un tablero según una realización.

### Descripción detallada de realizaciones preferidas

- 30 La invención se refiere a un tablero retardante del fuego 200 que comprende un núcleo 100, formado a partir de papel de flauta, que ha sido preimpregnado con un retardante de llama.

Un tablero retardante del fuego se define en la presente memoria como un tablero que tiene propiedades que retrasan la propagación del fuego y es menos susceptible a la ignición que un tablero convencional.

Un retardante de llama, también denominado retardante de fuego, se define en la presente memoria como un agente, material o sustancia utilizada para ralentizar y/o detener la propagación del fuego y/o reducir su intensidad.

- 35 A continuación, se describirá una realización de la invención en relación con las figuras 1 a 2.

- Las Fig. 1a y 1b muestran vistas en perspectiva esquemáticas del núcleo 100 que tiene una estructura de pared inclinada. El papel de flauta del núcleo 100 ha sido preimpregnado con un retardante de llama (no mostrado). El núcleo 100 está formado como un cuerpo tridimensional que presenta una primera cara 101 y una segunda cara 105 opuestas, y en relación con ellas paralelas, a dicha primera cara 101. El núcleo 100 tiene una estructura de pared que define una pluralidad de canales 102 que cruzan la primera cara 101 en un ángulo  $\alpha$ . El núcleo 100 tiene un espesor de núcleo T y tiene porciones laterales 110. Típicamente, el espesor T del núcleo 100 está entre 3 y 60 mm, tal como 5 a 50 mm, tal como 7 a 30 mm, tal como 9 a 20. mm, tal como de 12 a 18 mm, preferiblemente entre 10 y 17 mm, tal como entre 13 y 17 mm, y lo más preferido 16 mm.
- 40

- La Fig. 1b es una vista lateral del núcleo 100 ilustrado en la Fig. 1a, que muestra la porción lateral 110. Los canales 102 de la estructura de pared interna están inclinados en relación con las caras 101, 105, es decir, cada canal 102 tiene un eje longitudinal 103 que cruza las caras 101, 105 en un ángulo  $\alpha$  de intersección de 90 grados o menos de 90 grados, tal como 45-85 grados.
- 45

En las fig. 1a y 1b, el núcleo 100 está formado a partir de papel de flauta que ha sido preimpregnado con un retardante de llama. El papel de flauta preimpregnado se conforma en tableros corrugados de una sola cara, también denominado en la presente memoria pozo de una sola cara. El papel de flauta se puede impregnar después de su fabricación o, alternativamente, se pueden añadir retardante(s) de llama a la masa de papel durante la fabricación del papel de flauta, dando así un papel de flauta preimpregnado. Por lo tanto, el papel de flauta se impregna antes de conformarlo en tableros corrugados de una sola cara. Los tableros corrugados de una sola cara se apilan luego para formar una estructura, que luego se corta en piezas de núcleo 100. El experto en la técnica es consciente de que, en lugar de papel de flauta corrugado, puede usarse papel arrugado, papel que tiene forma de zigzag o papel que tiene cualquier forma que produzca canales. En tal caso, el papel se impregna antes de conformarlo, p. ej., en un papel arrugado o un papel que tiene forma de zigzag. El papel se puede impregnar después de su fabricación o, alternativamente, se pueden añadir retardante(s) de llama a la masa de papel durante la fabricación del papel de flauta, dando así un papel de flauta preimpregnado.

La Fig. 2a muestra un tablero 200 que comprende el núcleo 100 que tiene su primera cara 101 parcialmente cubierta con un revestimiento 210.

En la Fig. 2b, se ilustra la porción lateral 110 del tablero 200 mostrado en la Fig. 2a. La cara primera 101 y segunda 105 tienen un revestimiento respectivo 210, 210' unido a ellas. En la realización mostrada en la Fig. 2b, cada revestimiento 210, 210' comprende una primera capa 220, 220', una capa intermedia resistente a las llamas 230, 230' y una capa superficial 240, 240'. Los tableros 200 mostrados en las fig. 1a-2b comprenden un núcleo tridimensional 100 que comprende una pluralidad de canales. Cada canal tiene un eje longitudinal 103 que cruza la primera cara 101 en un ángulo  $\alpha$  de 90 grados o menos de 90 grados, tal como 45-85 grados. Una estructura inclinada de este tipo da lugar a una mayor resistencia mecánica del núcleo y a una mayor área superficial para la aplicación de un adhesivo en la fabricación de un tablero según las presentes enseñanzas. La mayor superficie adhesiva produce uniones más fuertes entre el núcleo 100 y el revestimiento 210 y también evita el riesgo de cortar el núcleo 100 entre el papel de flauta corrugado y la hoja plana de papel de flauta. Otra realización comprende sólo un revestimiento 210.

Si el fuego entra en contacto con las porciones laterales 110 del núcleo 100, que no están cubiertas por el revestimiento 210, 210', la preimpregnación del propio núcleo 100 protege al núcleo 100 de incendiarse.

Otra consecuencia positiva de la impregnación previa del papel de flauta es que el tablero corrugado de una sola cara formado a partir de dicho papel actuará como un papel no impregnado convencional durante el procesamiento posterior del material. Los productos formados a partir del papel de flauta preimpregnado pueden ser, p. ej., cortados, impresos o conformados en tableros corrugados de una sola cara. Si el núcleo 100 fuera impregnado después de su fabricación, pero antes de aplicar el revestimiento 210, existiría riesgo de deformación. Además, sería un proceso de impregnación que consumiría mucho tiempo y requeriría un exceso de retardante de llama. El uso de un exceso de retardante de llama no es respetuoso con el medio ambiente y resulta caro.

Si el tablero fabricado 200 (un núcleo con al menos un revestimiento) fuera impregnado después de su fabricación, existiría el riesgo de que el tablero 200 se deformara o se afectara negativamente de otro modo, tal como tener un revestimiento deformado o visualmente dañado. Al impregnar el papel de flauta antes de formar el núcleo 100, se evitan los problemas anteriores.

Además, si el núcleo 100 o todo el tablero 200 se impregna después de su fabricación, se requiere una mayor cantidad de retardante de llama ya que entonces toda la estructura debe sumergirse en y/o rociarse con un retardante de llama y posteriormente secarse. El uso excesivo de retardante de llama es costoso y la etapa de secado posterior consume tiempo y energía. Además, también puede tener un impacto perjudicial sobre el medio ambiente. Otra desventaja asociada con la impregnación del núcleo 100 o del tablero 200 después de su fabricación es que es probable que la estructura se deforme y, por tanto, necesite ajustes adicionales, añadiendo etapas adicionales al método de fabricación. Además, dependiendo del adhesivo utilizado para fabricar el núcleo 100, es posible que el retardante de llama no pueda impregnar la superficie adherente entre el papel corrugado y el papel plano si el tablero 200 se impregna después de su fabricación. Al impregnar el papel de flauta y formar posteriormente un núcleo 100 a partir del papel impregnado, en donde el papel impregnado ha sido impregnado durante o después de su fabricación, se obtiene un núcleo 100 completamente impregnado con retardante(s) de llama. Por lo tanto, las superficies adheridas, esquinas y/o áreas difíciles de alcanzar dentro del núcleo 100 están sin duda seguramente impregnadas con el o los retardantes de llama.

El revestimiento 210, 210' mostrado en las fig. 2a y 2b comprende una primera capa 220, 220' adyacente al núcleo 100, seguida de una capa resistente a las llamas 230, 230' adherida a la primera capa 220, 220'. La capa resistente a las llamas 230, 230' se puede adherir a la primera capa 220, 220' mediante una capa de adhesivo (no mostrado). En una realización específica, el adhesivo es polietileno (PE). El PE es adecuado porque está disponible comercialmente y, por tanto, es económico. El PE también se funde cuando se expone al calor y entonces se convierte en adhesivo. El revestimiento 210, 210' también comprende una capa superficial 240, 240'. La capa superficial 240, 240' está adherida a la capa resistente a las llamas 230, 230' mediante un adhesivo, tal como un pegamento o un pegamento retardante del fuego.

La primera capa 220, 220' consiste en cartón o cartulina. El primer revestimiento 210 comprende una capa resistente a las llamas 230 presente entre la primera capa 220 y la capa superficial 240. Para mejorar aún más las propiedades retardantes del fuego del segundo revestimiento 210', una capa resistente a las llamas 230' puede estar comprendida en el segundo revestimiento 210' (véase la realización mostrada en la Fig. 2b).

- 5 La capa resistente a las llamas 230, 230' puede ser una capa delgada de papel de aluminio. En la presente memoria, el papel de aluminio se define como una película que consiste en aluminio metálico, que tiene un espesor de 5 a 60  $\mu\text{m}$ , tal como de 10 a 50  $\mu\text{m}$ , preferiblemente 30  $\mu\text{m}$ .

Alternativamente, la capa resistente a las llamas 230, 230' puede ser una fibra de vidrio, un metal distinto del aluminio, un adhesivo polimérico resistente a las llamas o una arena o arcilla. Se prefiere el uso de aluminio ya que el aluminio es un metal liviano con baja densidad y es dúctil. No es especialmente sensible al calor y proporcionará estabilidad al tablero 200. El papel de aluminio evita que las llamas entren en el núcleo 100 del tablero 200 y, por lo tanto, aumenta las propiedades retardantes del fuego del tablero 200. Además, el papel de aluminio mantendrá el tablero 200 unido en caso de un posible incendio de manera que las piezas encendidas del tablero no caigan del tablero 200 y propaguen más el fuego.

15 En la realización mostrada en la Fig. 2b, la capa resistente a las llamas está presente entre la primera capa 220, 220' y la capa superficial 240, 240'. La capa superficial 240, 240' está configurada para proporcionar una superficie, que puede ser, p. ej., una superficie lisa, imprimible, pintable y/o repelente al agua. La capa superficial 240, 240' consiste típicamente en papel de impresión fina, también denominado papel de calidad para impresión. La capa superficial 240, 240' también puede ser un papel normal. Sin embargo, la capa superficial 240, 240' puede ser cualquier material adecuado tal como tela, madera, chapa, polímero, película o lámina. La capa superficial 240, 240' también puede ser retardante del fuego.

La capa superficial 240, 240' está unida a la capa resistente a las llamas 230, 230' mediante un pegamento (no mostrado), que puede ser un pegamento retardante del fuego.

25 Según la presente divulgación, el primer revestimiento 210 comprende una primera capa 220 adyacente al núcleo 100, una capa superficial 240 y una capa resistente a las llamas 230 presente entre la primera capa 220 y la capa superficial 240.

El revestimiento también puede estar formado únicamente de cartón laminado u otro material tal como un tablero de fibra de alta densidad (HDF) o un tablero de fibra de densidad media (MDF) (no mostrado).

30 El revestimiento puede ser además una hoja de papel, cartón laminado, lámina de metal, chapa de madera, películas u hojas de polímero, un material homogéneo tal como cartón o cartulina u otros materiales que se pueden unir al núcleo 100 para proporcionar una superficie, que puede ser, p. ej., lisa, imprimible y/o repelente al agua.

Un revestimiento básico (no mostrado) puede comprender una primera capa de cartón, un adhesivo, que puede ser PE, y una capa superficial, que consiste preferiblemente en papel, tal como papel de impresión fina para proporcionar una superficie, que puede ser, p. ej., lisa, imprimible, pintable y/o repelente al agua.

35 En una realización, el tablero comprende un núcleo en el que el papel de flauta ha sido preimpregnado con un retardante de llama y un revestimiento que comprende una capa retardante de llama que consiste en papel de aluminio. El papel de flauta puede haberse impregnado después de su fabricación o, alternativamente, se pueden haber añadido retardante(s) de llama a la masa de papel durante la fabricación del papel de flauta, dando así un papel de flauta preimpregnado.

40 En una realización, el tablero comprende un núcleo en el que el papel de flauta ha sido preimpregnado con un retardante de llama, y un revestimiento, que ha sido preimpregnado con un retardante de llama. El papel de flauta puede haberse impregnado después de su fabricación o, alternativamente, se pueden haber añadido retardante(s) de llama a la masa de papel durante la fabricación del papel de flauta, dando así un papel de flauta preimpregnado. El revestimiento puede haber sido impregnado después de su fabricación o, alternativamente, se pueden haber añadido retardante(s) de llama a la masa de papel durante la fabricación del revestimiento, dando así un revestimiento preimpregnado.

45 En una realización, el tablero comprende un núcleo en donde el papel de flauta ha sido preimpregnado con un retardante de llama, y un revestimiento que ha sido preimpregnado con un retardante de llama y que comprende una capa retardante de llama que consiste en papel de aluminio. El papel de flauta puede haberse impregnado después de su fabricación o, alternativamente, se pueden haber añadido retardante(s) de llama a la masa de papel durante la fabricación del papel de flauta, dando así un papel de flauta preimpregnado. El revestimiento puede haber sido impregnado después de su fabricación o, alternativamente, se pueden haber añadido retardante(s) de llama a la masa de papel durante la fabricación del revestimiento, dando así un revestimiento preimpregnado.

- Además, el revestimiento 210, 210' también puede estar preimpregnado con un retardante de fuego. Esto significa que incluso si las llamas pudieran penetrar la capa resistente a las llamas 230, 230', como podrían hacerlo las llamas después de un cierto tiempo o a una temperatura suficientemente alta, la primera capa 220, 220' que consiste, p. ej., en cartón debajo de la capa resistente a las llamas 230, 230' que es retardante del fuego, lo que protege aún más el núcleo 100 del tablero 200, ya que las llamas tienen una barrera adicional que cruzar antes de entrar en el núcleo 100 del tablero 200. El revestimiento 210, 210' puede impregnarse antes o después de unirse a la cara del núcleo. El revestimiento 210, 210' puede haber sido impregnado con retardante(s) del fuego después de su fabricación o, alternativamente, se pueden haber añadido retardante(s) del fuego a la masa de papel durante la fabricación del revestimiento 210, 210', dando así un revestimiento preimpregnado 210, 210'.
- Con referencia a la Fig. 3a, se muestra una pieza de tablero corrugado 30 de una sola cara, también denominado pozo de una sola cara. Cada tablero corrugado de una sola cara 30 tiene un primer y un segundo lado, siendo uno una superficie plana y el otro lado una superficie corrugada, definiendo canales 302 entre cada uno que tienen un eje longitudinal 303. La Fig. 3a' muestra una pieza de tablero corrugado 30'. Los tableros 30, 30' comprenden ambos un papel de flauta corrugado 31, 31' y una hoja plana de papel de flauta 32, 32'. Además, el cartón 30' comprende otra hoja plana de papel de flauta 33'. La estructura que se muestra en la Fig. 3a' se denomina a menudo cartón.
- En la Fig. 3b, se han apilado unos sobre otros varios tableros corrugados 30 de una sola cara. Entre el papel de flauta corrugado 31 y el papel plano 32, se definen canales 302. La extensión de dichos canales 302 tiene un eje longitudinal 303 (véase la Fig. 3c).
- En la Fig. 3c se muestra una estructura apilada tridimensional 300 de varios tableros corrugados 30 de una sola cara. Las líneas discontinuas  $L_1$ ,  $L_2$  indican cómo se puede cortar la estructura tridimensional 300 para formar un núcleo según las presentes enseñanzas. La pila 300 se puede cortar perpendicular al eje longitudinal 303 de los canales 302 o en un ángulo que corte dicho eje 303 en un ángulo inferior a 90 grados. La primera línea discontinua  $L_1$  indica un corte en un ángulo de 90 grados. La segunda línea discontinua  $L_2$  indica un corte en un ángulo inferior a 90 grados, como 45-85 grados.
- El experto en la técnica entiende que los tableros corrugados 30' (como se muestra en la Fig. 3a') se pueden apilar de la misma manera y cortar en tableros como se explicó anteriormente para la Fig. 3c.
- En la Fig. 3d se muestra un apilamiento alternativo de los cartones corrugados 30, 30'. La estructura se puede ver desde arriba en la Fig. 3e. (Sin embargo, la corrugación del papel no se muestra en la Fig. 3d o la Fig. 3e). Cada tablero corrugado 30, 30' (como se muestra en la Fig. 3a o 3a') se ha apilado encima de otro de manera desplazada. Esto forma una estructura tridimensional 300' en forma de paralelepípedo P. El paralelepípedo P está indicado mediante una línea de puntos tanto en la Fig. 3d como en la 3e. La línea discontinua  $L_3$  en la Fig. 3d indica cómo se puede cortar la estructura tridimensional 300' para formar un núcleo según las presentes enseñanzas. Los canales (no mostrados) de los tableros 30, 30' están alineados a lo largo del eje longitudinal 303. El corte indicado por  $L_3$  puede cruzar el eje longitudinal 303 de los canales 302 en un ángulo de 90 grados o menos de 90 grados como se muestra en la Fig. 3e.
- El retardante de llama puede elegirse del grupo que consiste en un compuesto inorgánico que comprende azufre, bromo, cloro, fósforo, nitrógeno, aluminio y/o magnesio; un compuesto orgánico que comprende azufre, bromo, cloro, fósforo, nitrógeno, aluminio y/o magnesio; un compuesto metálico; y/o un mineral.
- Preferiblemente, el retardante de llama es un compuesto inorgánico que comprende nitrógeno y/o azufre.
- Más preferiblemente, el retardante de llama es una mezcla de compuestos inorgánicos de nitrógeno y azufre, como SITOL FR 226075/37 KT 150+ - T2946 de KiiLTO.
- Lo más preferiblemente, el retardante de llama es una mezcla de compuestos inorgánicos de nitrógeno y azufre, como SITOL FR 226075/37 KT 150+ - T2946 de KiiLTO, y una sal de amonio.
- El experto en la técnica es consciente de que los retardantes de llama se pueden usar en diferentes combinaciones.
- El experto en la técnica es consciente de que un tablero retardante del fuego según la presente enseñanza puede incluir uno o más retardantes de llama diferentes. Así, un tablero retardante del fuego según la presente enseñanza puede incluir dos, tres, cuatro o cinco retardantes de llama diferentes, pero también puede incluir más de cinco retardantes de llama diferentes. Los retardantes de llama pueden ser del mismo grupo de compuestos o de diferentes grupos de compuestos.
- El compuesto orgánico puede ser un ácido carboxílico o un ácido dicarboxílico.
- Los compuestos orgánicos que comprenden bromo y/o cloro (compuestos organohalogenados o retardantes de llama halogenados) incluyen organoclorados tales como derivados del ácido cloréndico y parafinas cloradas; organobromos como el éter de decabromodifenilo (decaBDE), el decabromodifenil etano (un sustituto del decaBDE).

Un retardante de llama bromado puede seleccionarse del grupo que consiste en éter de pentabromodifenilo, éter de octabromodifenilo, éter de decabromodifenilo, tetrabromobisfenol A y/o hexabromociclododecano. El retardante de llama bromado también puede ser un compuesto bromado polimérico tal como un poliestireno bromado, un oligómero de carbonato bromado (BCO), un oligómero epoxi bromado (BEO) y/o un anhídrido tetrabromoftálico.

- 5 La mayoría de los retardantes de llama halogenados, pero no todos, se pueden utilizar junto con un sinérgico para mejorar su eficacia. Se puede utilizar trióxido de antimonio, pero también se pueden utilizar otras formas de antimonio como el pentóxido y el antimonato de sodio.

- 10 Los compuestos orgánicos que comprenden fósforo (compuestos organofosforados) incluyen organofosfatos tales como trifenilfosfato (TPP), resorcinol bis(difenilfosfato) (RDP), bisfenol A difenilfosfato (BADP) y tricresilfosfato (TCP); fosfonatos tales como metilfosfonato de dimetilo (DMMP); y fosfinatos tales como dietilfosfinato de aluminio.

Los compuestos orgánicos que comprenden tanto fósforo como halógeno incluyen tris(2,3-dibromopropil)fosfato (tris bromado) y organofosfatos clorados tales como tris(1,3-dicloro-2-propil)fosfato (tris clorado o TDCPP) y tetraquis(2-cloroetil)dicloroisopentildifosfato (V6).

- 15 Otros ejemplos de retardantes de llama presentes en un tablero retardante del fuego según la presente enseñanza son dietilfosfinato de aluminio, polifosfato de amonio, difosfato de bisfenol A, polifosfato de melamina, fenoxifosfaceno, poli(fosfonato-co-carbonato), polifosfonato, bis-difenilfosfato de resorcinol, siloxanos y siliconas, di-Me, di-Ph, polímeros con Ph, silsesquioxanos, mezcla de fosfato de amina sustituida, tetraquis(2,6-dimetilfenil)-m-fenilenbifosfato, trifenilfosfato y pentahidrato de tetraborato disódico.

- 20 El mineral puede ser hidróxido de aluminio (ATH), hidróxido de magnesio (MDH), huntita e hidromagnesita, diversos hidratos, fósforo rojo y compuestos de boro, como los boratos.

El retardante de llama puede comprender bromo y/o una sal de amonio o carboxílica.

El retardante de llama también puede comprender agua y minerales tales como granos de óxido de silicio y/o granos de caolinita.

- 25 Para impregnar el papel de flauta, se pasa por un recipiente que contiene el retardante de llama. Alternativamente, el retardante de llama se puede aplicar de otras maneras, tales como pulverización, remojo, inmersión o forzar el retardante de llama en el papel en una cámara de presión.

Alternativamente, el papel de flauta se puede impregnar en una ducha. En tal caso, el papel de flauta se puede transportar sobre una cinta transportadora mientras se rocía con un retardante de llama mediante la ducha.

Después de la impregnación, el papel de flauta se seca.

- 30 El retardante de llama puede comprender bromo y/o una sal de amonio o carboxílica. También puede comprender agua y minerales tales como granos de óxido de silicio y/o granos de caolinita.

- 35 Para clasificar los materiales retardantes del fuego en Europa, se puede utilizar el sistema Euroclase (EN 13501-1) que comprende las pruebas EN13823 (prueba de un solo elemento en combustión) y EN ISO 11925-2 (prueba de inflamabilidad). Este sistema de clasificación tiene diferentes clases, siendo la Euroclase A la más alta, indicando que un material es resistente al fuego. Un núcleo 100 y un tablero 200 como se divulga en la presente memoria se clasificarán preferentemente como Euroclase C o superior, tal como Euroclase B. Un núcleo 100 o un tablero 200 como se divulga en la presente memoria se clasificarán preferentemente como "aprobado".

- 40 En América del Norte, un sistema de clasificación de materiales retardantes de fuego es el Método 2 de la NFPA 701-2015 y comprende una clasificación de aprobado/no aprobado. Las pruebas realizadas con el método NFPA comprenden longitud de la carbonización, llama persistente y goteo. Goteo significa que partículas/piezas de la muestra, como piezas incandescentes o cenizas, caen y/o gotean de la muestra.

La Fig. 4 muestra un diagrama de flujo que ilustra un método para fabricar 400 un tablero retardante del fuego 200 según una realización de la presente invención. El método se describirá con más detalle a continuación con referencia a la Fig. 4.

- 45 En una primera etapa, 401, se proporciona papel de flauta que ha sido preimpregnado con un retardante de llama. La impregnación puede haberse realizado como se describe anteriormente. El papel de flauta puede haberse impregnado después de su fabricación o, alternativamente, se pueden haber añadido retardante(s) de llama a la masa de papel durante la fabricación del papel de flauta, dando así un papel de flauta preimpregnado.

- 50 En la etapa 402, se produce una hoja de papel de flauta corrugado. Se alimenta una primera hoja de papel de flauta entre dos rodillos corrugadores. Se aplica calor y vapor para conformar la primera hoja de papel de flauta en papel corrugado. La temperatura de los rodillos corrugadores es típicamente de 100 a 150 °C, tal como de 115 a 135 °C, preferiblemente de 120 a 125 °C.

En la etapa 403, se aplica un adhesivo a una segunda hoja plana de papel de flauta preimpregnada con un retardante de llama o se aplica al papel de flauta corrugado de la etapa 402. El papel de flauta de la segunda hoja plana puede haber sido impregnado después de su fabricación o, alternativamente, se pueden haber añadido retardante(s) de llama a la masa de papel durante la fabricación del papel de flauta, dando así un papel de flauta preimpregnado.

5 En la etapa 404, la segunda hoja plana de papel de flauta preimpregnada con un retardante de llama se lamina con la primera hoja corrugada de papel de flauta preimpregnada con un retardante de llama. Ahora se ha fabricado un tablero corrugado de una sola cara. Un tablero corrugado de una sola cara comprende una primera pieza corrugada de papel de flauta 31 y una segunda pieza plana de papel de flauta 32 unida al mismo (véase la Fig. 3a). Por lo tanto, cada tablero corrugado de una sola cara 30 tiene un primer y un segundo lado, siendo uno una superficie plana y el otro lado siendo una superficie corrugada, definiendo canales 302 entre cada uno que tienen un eje longitudinal 303. El primer lado puede ser la superficie plana y el segundo lado puede ser la superficie corrugada. Alternativamente, el primer lado puede ser la superficie corrugada y el segundo lado puede ser la superficie plana.

15 En la etapa 405, al menos un tablero corrugado de una sola cara se apila sobre un segundo tablero corrugado de una sola cara de manera que se forman una pluralidad de canales 302, todos los cuales tienen un eje longitudinal 303 en la misma dirección, en la estructura formada 300. Véanse también las Fig. 3b y 3c. Los dos tableros corrugados de una sola cara adyacentes se unen aplicando un adhesivo a un primer lado de uno de los tableros corrugados de una sola cara adyacentes. El adhesivo se puede aplicar a la superficie plana y/o a la superficie corrugada de un tablero corrugado de una sola cara. El primer lado de dicho tablero corrugado de una sola cara está orientado hacia el segundo lado del tablero corrugado de una sola cara adyacente. Si se van a unir más de dos piezas, se repite el procedimiento de la etapa 405, apilando piezas adicionales de una sola cara encima de la estructura ya formada 300.

En la etapa 406, la estructura 300 se corta en piezas mediante una máquina cortadora para proporcionar un núcleo 100 formado a partir de papel de flauta preimpregnado. El corte de la estructura cruza el eje longitudinal 303 de los canales 302 de la estructura 300 en un ángulo (b) que es de 90 grados o menos de 90 grados.

25 En una realización, un bloque de material que presenta caras de bloque perpendiculares y paralelas se corta con un ángulo de corte (b) con respecto a una de las caras del bloque, cuyo ángulo de corte es igual a dicho ángulo en donde el eje longitudinal debe cruzar la primera cara del núcleo resultante 100.

30 Alternativamente, la estructura de bloque tiene forma de paralelepípedo, véanse las Fig. 3d y 3e, presentando dos caras de bloque adyacentes que se cruzan en un ángulo que es igual al ángulo en donde el eje longitudinal debe cruzar la primera cara del núcleo resultante 100. Posteriormente, dicho bloque de material puede cortarse en una dirección paralela a una de las caras del bloque para formar un núcleo 100 con una estructura de pared inclinada como se muestra en las Fig. 1b y 2b.

35 En la etapa 407, se proporciona el núcleo 100 formado a partir de papel de flauta preimpregnado. El núcleo 100 ahora está formado como un cuerpo tridimensional que presenta una primera cara 101 y una segunda cara 105 y una estructura de pared que define una pluralidad de canales 102. Cada canal tiene un eje longitudinal 103 que cruza la primera cara 101 en un ángulo a que es 90 grados o menos de 90 grados.

En la etapa 408, se aplica un adhesivo a la primera cara 101 del núcleo 100 y/o a la segunda cara, 105, del núcleo 100. El adhesivo puede ser un adhesivo a base de agua.

El adhesivo puede comprender además un retardante de llama.

Además, el adhesivo puede tener un contenido de sólidos de al menos el 50 %.

40 En una realización, el adhesivo puede ser, p. ej., acetato de polivinilo.

El adhesivo se puede aplicar a las caras primera 101 y segunda 105 mediante rodillos de aplicación. Esto minimiza el consumo del adhesivo. Con el fin de minimizar aún más el consumo, el adhesivo puede estar espumado, es decir, se puede inyectar un gas, p. ej., aire en el adhesivo, con lo que se aumenta el volumen.

45 En la etapa 409, se lamina un primer revestimiento 210 a la primera cara 101 del núcleo 100 y/o se lamina un segundo revestimiento 210' a la segunda cara 105 del núcleo 100. El primer revestimiento 210 comprende una primera capa 220 adyacente al núcleo 100, una capa superficial 240 y una capa resistente a las llamas 230 presentes entre la primera capa 220 y la capa superficial 240. Preferiblemente, los revestimientos primero 210 y segundo 210' están unidos a las caras primera 101 y segunda 105 simultáneamente mediante rodillos dispuestos opuestos. Los revestimientos primero 210 y segundo 210' también pueden laminarse por separado, uno a la vez. El primer y/o segundo revestimiento se pueden precalentar antes de la etapa de laminar el primer y/o segundo revestimiento sobre la primera y/o segunda cara del núcleo. Los revestimientos 210, 210' pueden estar impregnados con un retardante de llama. Los revestimientos 210, 210' pueden impregnarse antes o después de unirse a la primera o segunda cara del núcleo, respectivamente. Los revestimientos 210, 210' se pueden impregnar después de su fabricación o, alternativamente, se pueden añadir retardante(s) de llama a la masa de papel durante la fabricación de los revestimientos 210, 210', dando así revestimientos 210, 210' preimpregnados.

A continuación, el tablero 200 puede cortarse hasta alcanzar un contorno deseado. El tablero 200 se puede cortar mediante, p. ej., una hoja de afeitar o un cuchillo oscilante.

5 Se pueden unir revestimientos de bordes a las porciones laterales del núcleo cortado 100, es decir, a las porciones del núcleo que conectan la primera y la segunda cara del núcleo. Dichas porciones laterales pueden tener una extensión en un plano que es perpendicular a la primera y segunda caras del núcleo 100. Los revestimientos de bordes se pueden unir al núcleo 100 usando cualquier adhesivo conocido, p. ej., un adhesivo termofusible o un adhesivo a base de agua. Los revestimientos de los bordes pueden ser retardantes del fuego.

Experimentos

10 Se probaron diferentes tipos de tableros para mostrar las propiedades retardantes del fuego del tablero divulgado en la presente memoria.

Los diferentes tipos de tableros probados se divulgan en la Tabla 2. Los tableros de prueba comprendían diferentes combinaciones de:

- un núcleo en donde el papel de flauta que forma dicho núcleo ha sido preimpregnado con un retardante de llama o un núcleo en el que el papel de flauta no había sido preimpregnado con un retardante de llama;
- 15 - un revestimiento preimpregnado con un retardante de llama o un revestimiento que no había sido preimpregnado con un retardante de llama; y
- un revestimiento que comprende una capa resistente a las llamas que es un papel de aluminio o un revestimiento que no comprendía dicha capa.

Ejemplo 1 - Prueba NFPA 701

20 Se probaron varios tipos diferentes de tableros utilizando la prueba NFPA 701. El retardante de llama utilizado para la impregnación de los especímenes en las pruebas NFPA 701 fue SITOL FR 226075/37 KT 150+ - T2946, que contiene una mezcla de compuestos inorgánicos que comprenden azufre y nitrógeno.

Método

25 La prueba NFPA 701 se puede realizar en una configuración de muestra plana o plegada. Los experimentos realizados en la presente memoria se realizaron en configuración plana, lo que significa que cada muestra se prueba desplegada como una hoja plana.

Para realizar pruebas de llama de materiales en configuración plana según el Método de Prueba 2 de NFPA 701, se requieren al menos 10 muestras, cada una de 125 x 1.200 mm.

Los requisitos de resistencia a las llamas se muestran en la Tabla 1.

30 Antes de realizar la prueba, las muestras se acondicionan a 105 °C durante un período de 1 a 3 horas. Si las muestras se funden o se deforman permanentemente a 105 °C, se acondicionan a 20 °C ± 5 °C durante al menos 24 horas antes de exponerlas a la llama.

35 Cada muestra se retira de la cámara de acondicionamiento individualmente y se suspende inmediatamente en una pila de acero, de 305 mm cuadrados y 2.133 mm de alto. La pila está abierta tanto arriba como abajo y se apoya a 305 mm del suelo. El borde inferior de la muestra se coloca a 100 mm por encima de la punta de un quemador de gas que está inclinado verticalmente 25°.

40 El quemador se ajusta para producir una llama de 280 mm de altura y se coloca directamente debajo de la muestra durante un período de 2 minutos. Luego, se mide la longitud de la carbonización. La longitud de la carbonización se define como la longitud original de la muestra menos la distancia desde el borde superior de la muestra hasta la línea horizontal sobre la cual todo el material está intacto.

La Tabla 1 a continuación muestra los requisitos de resistencia a las llamas para la configuración de muestra plegada y plana de la prueba NFPA 701.

Configuración de la Muestra	Longitud Máxima de la Carbonización o Longitud del Material Destruído (mm)	Tiempo Máximo de Llama Persistente (s)	Duración Máxima de Goteos Llameantes en el Suelo del Probador (s)
Doblada	1.050	2,0	2,0
Plana	435	2,0	2,0

**Resultados**

Durante la prueba, se utilizaron 10 muestras para cada tipo de tablero.

Los resultados de las pruebas NFPA 701 realizadas en diferentes versiones de un tablero se muestran en la Tabla 2, a continuación. Las pruebas no. 3-8 se realizaron utilizando el método de prueba NFPA 701.

5 Como se puede observar, está claro que los tableros que tienen un revestimiento que comprende papel de aluminio (prueba no. 6 y 8) pasan la prueba NFPA 701, mientras que aquellos que no tienen un revestimiento que comprende un papel de aluminio (prueba no. 5 y 7) no pasan la prueba NFPA 701. El motivo del fracaso en las pruebas no. 5 y 7 es que estaban "goteando", lo que significa que partículas, como trozos y/o cenizas en combustión, cayeron de la muestra como resultado de que la muestra no se mantuvo intacta durante la prueba. Esto muestra que el papel de aluminio ayuda a mantener unido el tablero durante el incendio, lo que evita que las partículas quemadas goteen de los tableros.

15 Además, la impregnación del papel de flauta que forma el núcleo también hace que el tablero sea más retardante del fuego. Como se muestra por la prueba no. 4 en la Tabla 2, el tablero está cubierto con un revestimiento que comprende papel de aluminio, pero el núcleo no está impregnado. Esta prueba no pasó la prueba NFPA 701 debido a que el núcleo se incendió. Por tanto, es preferible una combinación de un núcleo impregnado y un revestimiento que comprende una capa de aluminio. Al realizar el mismo experimento para la prueba no. 8, donde también el papel de flauta que forma el núcleo había sido preimpregnado con un retardante de llama, el tablero pasa la prueba NFPA 701. Por tanto, el mejor resultado se consigue cuando el núcleo está impregnado y el revestimiento comprende una capa de aluminio (pruebas no. 6 y 8). Por lo tanto, con el fin de pasar la prueba NFPA 701, no es crucial que el revestimiento esté impregnado con un retardante de fuego.

25 La Tabla 2 muestra los resultados de las pruebas de diferentes tipos de tableros. La impregnación se realizó utilizando un retardante de llama. Como se muestra en la Tabla 2, la prueba no. 3 falla y se incendia. La prueba no. 3 comprende un revestimiento impregnado, un núcleo no impregnado y un revestimiento que no comprende ninguna capa retardante de llama.

Tabla 2

Prueba no.	Núcleo formado a partir de papel de flauta.	Revestimiento	Capa resistente a las llamas (aluminio)	Resultado	Resultado
				NFPA 701	Euroclase EN 13501-1
1	No impregnado	No impregnado	Sin papel de aluminio	-	Falla: se incendia
2	No impregnado	No impregnado	Papel de aluminio	-	C
3	No impregnado	Impregnado	Sin papel de aluminio	NFPA 701: falla (se incendia, se desmorona)	-
4	No impregnado	Impregnado	Papel de aluminio	NFPA 701: falla (se quema libremente, el núcleo se incendia)	-
5	Impregnado	No impregnado	Sin papel de aluminio	NFPA 701: se desmorona (no logra "gotear")	-
6	Impregnado	No impregnado	Papel de aluminio	NFPA 701: Aprobado	-
7	Impregnado	Impregnado	Sin papel de aluminio	NFPA 701: se desmorona (no logra "gotear")	-

Prueba no.	Núcleo formado a partir de papel de flauta.	Revestimiento	Capa resistente a las llamas (aluminio)	Resultado	Resultado
				NFPA 701	Euroclase EN 13501-1
8	Impregnado	Impregnado	Papel de aluminio	NFPA 701: aprobado	-

Como se muestra en la Tabla 2, la muestra que tiene un núcleo impregnado y un revestimiento que no comprende aluminio se desmorona durante la prueba NFPA 701. Sin embargo, la prueba no. 4 que tiene un núcleo no impregnado y un revestimiento que comprende aluminio arde libremente. Esto muestra que el núcleo impregnado es importante.

5 Tanto la prueba no. 6 como 8 pasan la prueba NFPA 701. La diferencia entre la prueba no. 6 y 8 es que la prueba no. 6 comprende un tablero que tiene un revestimiento no impregnado, mientras que el tablero en la prueba no. 8 comprende un revestimiento impregnado. Las 10 pruebas de cada prueba no. 6 y 8 pasaron los criterios de una prueba de configuración de muestra plana NFPA 701. La longitud de carbonización promedio (mm) para la prueba no. 6 y 8 fueron 127 mm y 126 mm, respectivamente. La longitud de carbonización promedio (mm) es muy similar entre los dos tipos diferentes de muestras. Por tanto, la impregnación del revestimiento con un retardante de llama no es el factor más importante para mejorar las propiedades retardantes de llama de los tableros. Las pruebas muestran que es ventajoso incorporar al revestimiento una capa retardante de llama, tal como aluminio. Otras posibles capas retardantes de llama pueden comprender fibra de vidrio, que parece tener también el efecto de mantener unido el tablero durante un incendio (no mostrado). La muestra de las pruebas no. 6 y 8 tenía 16 mm de espesor.

15 *Ejemplo 2 - Pruebas de Euroclase (pruebas no. 1 y 2 en la Tabla 2)*

Las pruebas de Euroclase (EN 13501-1) se realizaron utilizando dos tipos de pruebas, a saber, la prueba de capacidad de ignición ISO 11925 y la prueba de un solo elemento en llamas EN 13823. Estas pruebas generalmente se realizan con el fin de obtener una Euroclase según EN 13501-1.

20 Para la prueba no. 2, se preparó una muestra de un tablero que comprende un núcleo de tablero de fibra corrugado de 15 mm y un revestimiento que comprende papel de 80 g/m<sup>2</sup> y una capa de papel de aluminio de 30 µm de espesor. El producto total tenía un espesor nominal de 16 mm. La muestra para la prueba no. 1 tenía las mismas dimensiones y espesor que la muestra para la prueba no. 2, pero no comprendía una capa de papel de aluminio.

Los métodos y resultados se explican con detalle a continuación.

*Método de Prueba de Capacidad de Ignición ISO 11925*

25 Este método de prueba determina la capacidad de ignición de un material, compuesto o conjunto cuando se somete al impacto directo de llamas. No está diseñado para evaluar ningún otro parámetro del fuego (p. ej., propagación de llamas). La posibilidad de que el material, compuesto o conjunto provoque la ignición secundaria de otros materiales también se considera mediante la observación de gotas o escombros ardiendo que puedan formarse.

30 La muestra se monta verticalmente en el marco de prueba y se colocan dos trozos de papel de filtro debajo de la muestra. Se aplica una llama de prueba definida tanto como ataque de llama en el borde durante 30 segundos de exposición como ataque de llama en la superficie durante 30 segundos de exposición.

Se probaron seis muestras con cada tipo de aplicación de llama.

35 Se realizan observaciones sobre si la punta de la llama alcanza un punto 150 mm por encima del punto de aplicación de la llama original dentro de la duración de la prueba y si el papel de filtro colocado debajo de la muestra se enciende por cualquier residuo/gota en llamas que caiga de la muestra de prueba.

*Método de Prueba de Combustión de un Solo Artículo BS EN 13823*

40 Esta prueba proporciona datos sobre la liberación de calor de un producto, la propagación superficial de las propiedades de la llama y la producción de humo cuando se expone a un ataque térmico por un solo elemento en llamas (SBI), que es un quemador de caja de arena suministrado con propano. El quemador es representativo del fuego de una papelería o de una silla pequeña y tiene una tasa de liberación de calor de 30 kW.

La liberación de calor es una medida de la contribución que un material en combustión hace a un incendio en curso; por ejemplo, una alta tasa de liberación de calor producirá una alta tasa de aumento de temperatura en el material circundante no quemado y acelerará la propagación del fuego.

45 La muestra se monta en un carro que se coloca debajo de un sistema de escape. Se analizaron tres muestras separadas utilizando este método.

Se toma una línea base de liberación de calor promedio de un quemador "auxiliar" durante un período de tres minutos. Una vez que se obtiene esta línea de base, se enciende un quemador "primario" idéntico, que incide sobre la muestra, y se hace funcionar durante un total de 21 minutos.

5 Las tasas de liberación de calor y producción de humo se miden instrumentalmente durante toda la prueba. Esto se obtiene mediante un flujo de aire que arrastra el gas efluente a través de un conducto. La densidad del humo se mide mediante el oscurecimiento de un haz de luz blanca y la liberación de calor se mide mediante análisis de gases (método de agotamiento de oxígeno).

Al final de la prueba, la liberación de calor de la línea de base se deduce de la liberación de calor del quemador primario y de la muestra, lo que luego da la contribución de la liberación de calor de la muestra probada.

10 A partir de los datos obtenidos se calcularon varios diferentes parámetros:

- Observaciones visuales: propagación lateral de la llama (LFS) que llega al final de la pared larga de la muestra a una altura de entre 500 mm y 1.000 mm.
- Observaciones visuales: liberación de gotas/partículas en llamas.

#### *Resultados*

15 Los resultados de las pruebas Euroclase (EN 13501-1) se muestran en la Tabla 2, prueba no. 1 y 2. El tablero en la prueba no. 1 se incendió y, por tanto, no pasó la prueba de Euroclase. El tablero en la prueba no. 2 pasó la prueba ISO 11925-2 y la prueba de un solo elemento en llamas EN 13823. No se observaron gotas o partículas en llamas cayendo de las muestras durante la prueba y la punta de la llama no alcanzó un punto de 150 mm por encima del punto de aplicación de la llama original durante la duración de la prueba. Las muestras de prueba también pasaron la prueba de LF S.

20 Esto muestra que el uso de una capa retardante de llama, como papel de aluminio, es efectivo para aumentar las propiedades retardantes de llama de un tablero cuando se somete a llamas dirigidas a su superficie. Las pruebas de Euroclase dirigen llamas sobre la superficie del tablero, y la capa retardante de llama crea una barrera entre las llamas y el núcleo del tablero.

25 Durante las pruebas NFPA 701, las llamas provienen de una fuente colocada debajo de la muestra y las llamas se dirigen en ángulo desde debajo de la muestra. Las pruebas investigan principalmente si la muestra se mantiene intacta y/o si cae material suelto de la muestra o no. Los resultados de las pruebas NFPA 701 muestran que una capa retardante de llama, como el aluminio, hará que el tablero permanezca más intacto y evitará el goteo.

30 Las pruebas muestran que es ventajoso incorporar al revestimiento una capa retardante de llama, tal como aluminio. Otras posibles capas retardantes de llama pueden comprender fibra de vidrio, que parece tener también el efecto de mantener unido el tablero durante un incendio (no mostrado).

**REIVINDICACIONES**

1. Un tablero retardante del fuego (200) que comprende

5 - un núcleo (100) formado a partir de papel de flauta, en donde el papel de flauta está preimpregnado con un retardante de llama, en donde el núcleo (100) está formado como un cuerpo tridimensional que presenta una primera cara (101) y una segunda cara (105) opuesta a dicha primera cara (101) y una estructura de pared que define una pluralidad de canales (102), teniendo cada canal un eje longitudinal (103) que cruza la primera cara (101) en un ángulo (a) que es de 90 grados o menos de 90 grados;

10 - un primer revestimiento (210) unido a dicha primera cara (101); en donde el primer revestimiento (210) comprende una primera capa (220) adyacente al núcleo (100), una capa superficial (240) y una capa resistente a las llamas (230) presente entre la primera capa (220) y la capa superficial. (240); y

- un adhesivo dispuesto para fijar el primer revestimiento (210) a la primera cara (101) del núcleo (100).

2. El tablero retardante del fuego según la reivindicación 1, en donde el retardante de llama es:

- un compuesto inorgánico que comprende azufre, bromo, cloro, fósforo, nitrógeno, aluminio y/o magnesio;

- un compuesto orgánico que comprende azufre, bromo, cloro, fósforo, nitrógeno, aluminio y/o magnesio;

15 - un compuesto metálico; y/o

- un mineral;

preferiblemente en donde el retardante de llama es un compuesto inorgánico que comprende nitrógeno y/o azufre, más preferiblemente en donde el retardante de llama es una mezcla de compuestos inorgánicos de nitrógeno y azufre.

3. El tablero retardante del fuego según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en donde los canales (102) cortan la primera cara (101) en un ángulo (a) de entre 45-85 grados.

4. El tablero retardante del fuego según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde un segundo revestimiento (210') está unido a la segunda cara (105) del núcleo (100) por medio de un adhesivo.

5. El tablero retardante del fuego según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el adhesivo es una resina polimérica, tal como un adhesivo termofusible o una resina de fraguado, un pegamento o un pegamento que comprende fibra de vidrio.

6. El tablero retardante del fuego según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 5, en donde el segundo revestimiento (210') comprende una capa resistente a las llamas (230') y/o un retardante de llama.

7. El tablero retardante del fuego según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la o las capas resistentes a las llamas (230, 230') comprenden papel de aluminio, un adhesivo polimérico resistente a las llamas y/o fibra de vidrio.

8. El tablero retardante del fuego según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el revestimiento (210, 210') comprende un cartón, un adhesivo polimérico, preferiblemente polietileno, y una capa superficial (240, 240') de papel de impresión fina.

9. El tablero retardante del fuego según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el tablero retardante del fuego (200) tiene una clasificación Euroclase de C o superior.

10. Un método para fabricar un tablero retardante del fuego (200) formado como un cuerpo tridimensional, comprendiendo el método las etapas de:

40 - proporcionar (407) un núcleo (100) formado a partir de papel de flauta, en donde el papel de flauta está preimpregnado con un retardante de llama, en donde el núcleo (100) está formado como un cuerpo tridimensional que presenta una primera cara (101) y una segunda cara (105) y una estructura de pared que define una pluralidad de canales (102), teniendo cada canal un eje longitudinal (103) que cruza la primera cara (101) en un ángulo (a) que es de 90 grados o menos de 90 grados,

- aplicar (408) un adhesivo a la primera cara (101) del núcleo (100), y

45 - laminar (409) un primer revestimiento (210) a la primera cara (101) del núcleo (100), en donde el primer revestimiento (210) comprende una primera capa (220) adyacente al núcleo (100), una capa superficial (240), y una capa resistente a las llamas (230) presente entre la primera capa (220) y la capa superficial (240).

11. El método según la reivindicación 10, en donde el núcleo (100) comprende una pluralidad de tableros ondulados (30, 30') fabricados a partir de papel de flauta preimpregnado con un retardante de llama, en donde el tablero corrugado (30, 30') se fabrica por un método que comprende las etapas de:
- 5           - corrugar (402) una primera hoja de papel de flauta preimpregnada con un retardante de llama dejando pasar el papel de flauta entre dos rodillos de corrugación,
- aplicar (403) un adhesivo a la primera hoja corrugada (31, 31') formada en la etapa anterior o a una segunda hoja de papel de flauta (32, 32') preimpregnada con un retardante de llama, y
- laminar (404) la segunda hoja de papel de flauta (32, 32') preimpregnada con un retardante de llama a la primera hoja corrugada de papel de flauta (31, 31') preimpregnada con un retardante de llama.
- 10       12. El método según las reivindicaciones 10 u 11, en donde el núcleo (100) está formado a partir de una pluralidad de tableros corrugados (30, 30') hechos de papel de flauta preimpregnado con un retardante de llama, en donde cada tablero corrugado (30, 30') tiene un primer y un segundo lado; y en donde el núcleo (100) se fabrica mediante un método que comprende las etapas de:
- 15           - proporcionar una estructura (300) apilando (405) al menos un tablero corrugado (30, 30') sobre un segundo tablero corrugado (30, 30') de manera que se forme una pluralidad de canales (302), todos los cuales tienen un eje longitudinal (303) en la misma dirección, en la estructura formada (300); en donde dos tableros corrugados adyacentes (30, 30') se unen aplicando un adhesivo a dicho primer o segundo lado de uno de los tableros corrugados adyacentes; y colocar dicho primer lado de dicho tablero corrugado (30, 30') frente a dicho segundo lado del tablero corrugado adyacente (30, 30');
- 20           - cortar (406) la estructura (300) de manera que el corte cruce el eje longitudinal (303) de los canales (302) de la estructura en un ángulo (b) que es de 90 grados o menos de 90 grados.
13. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en donde los tableros corrugados (30, 30') son tableros corrugados (30) de una sola cara.
14. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en donde el retardante de llama es
- 25           - un compuesto inorgánico que comprende azufre, bromo, cloro, fósforo, nitrógeno, aluminio y/o magnesio;
- un compuesto orgánico que comprende azufre, bromo, cloro, fósforo, nitrógeno, aluminio y/o magnesio;
- un compuesto metálico; y/o
- un mineral;
- 30       preferiblemente en donde el retardante de llama es un compuesto inorgánico que comprende nitrógeno y/o azufre, más preferiblemente en donde el retardante de llama es una mezcla de compuestos inorgánicos de nitrógeno y azufre.
15. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, en donde el ángulo (a) y/o (b) es entre 45-85 grados.
16. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 15, que comprende además las etapas de:
- 35           - aplicar un adhesivo a la segunda cara (105) del núcleo (100); y
- laminar un segundo revestimiento (210') a la segunda cara (105) del núcleo (100).
17. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 16, en donde el adhesivo es una resina polimérica, tal como un adhesivo termofusible o una resina de fraguado, un pegamento o un pegamento que comprende fibra de vidrio.
- 40       18. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 17, en donde el segundo revestimiento (210') comprende una capa resistente a las llamas (230') y/o un retardante de llama.
19. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 18, en donde la o las capas resistentes a las llamas (230, 230') comprenden papel de aluminio, un adhesivo polimérico resistente a las llamas y/o fibra de vidrio.

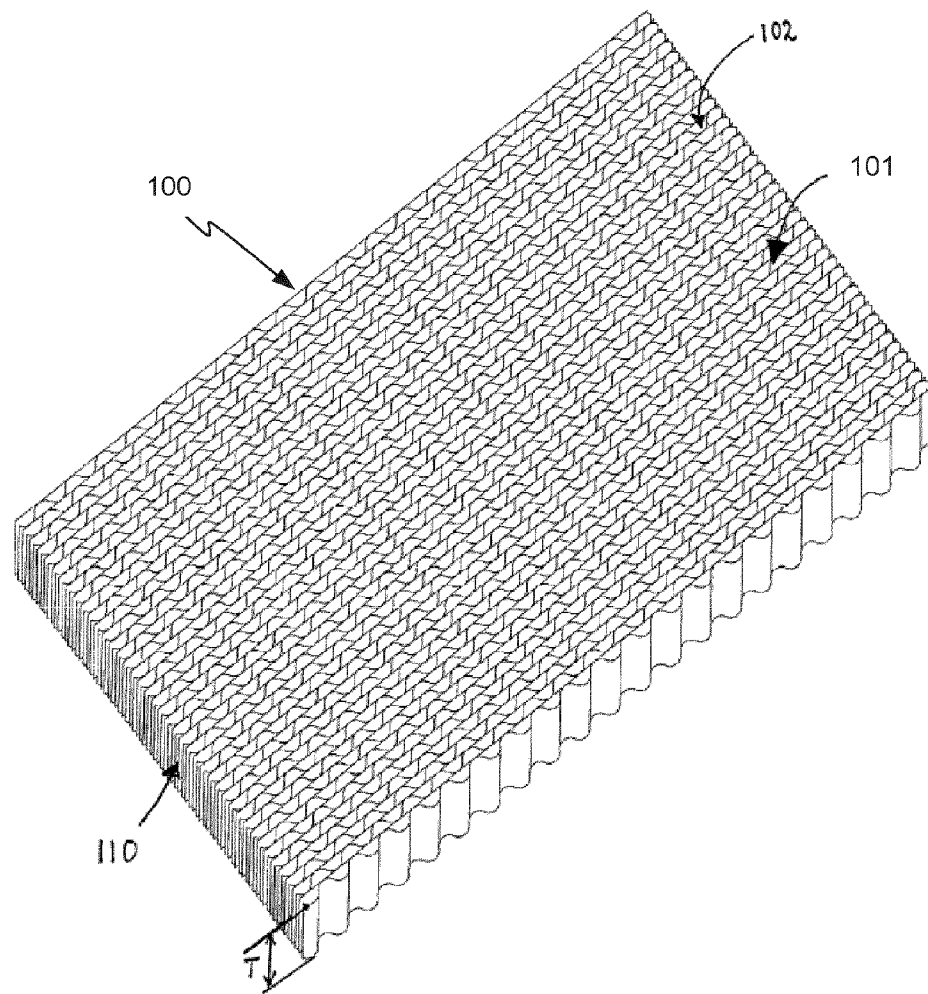


Fig. 1a

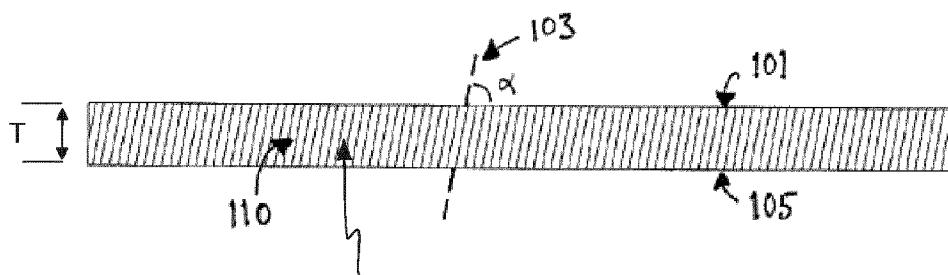


Fig. 1b

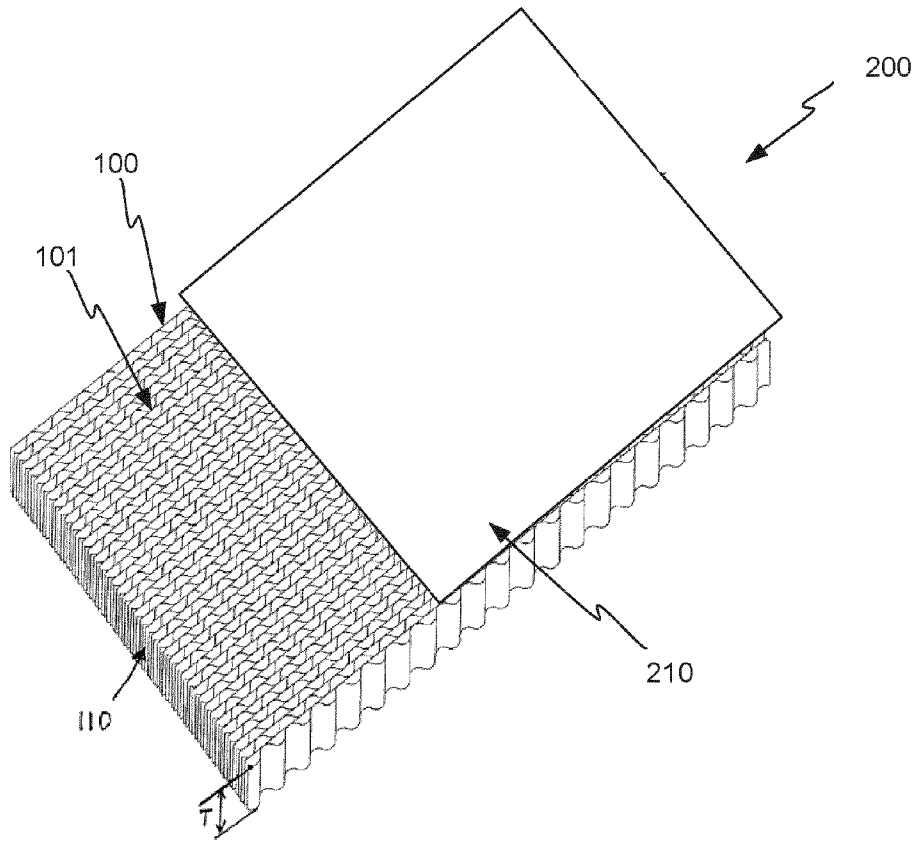


Fig. 2a

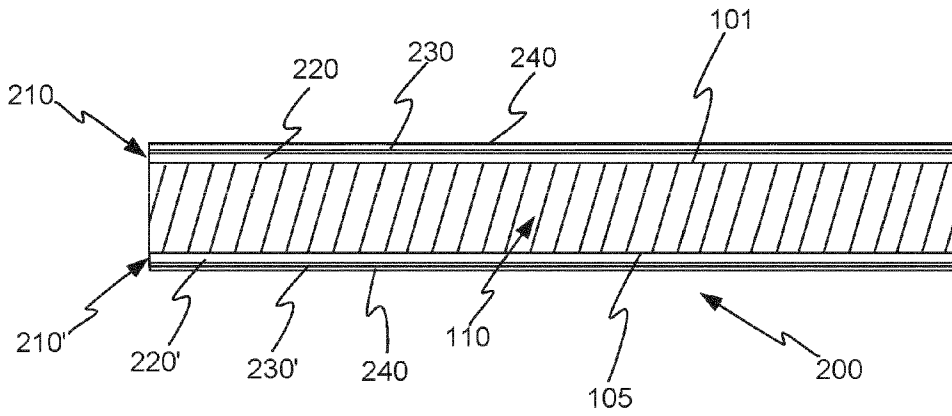


Fig. 2b

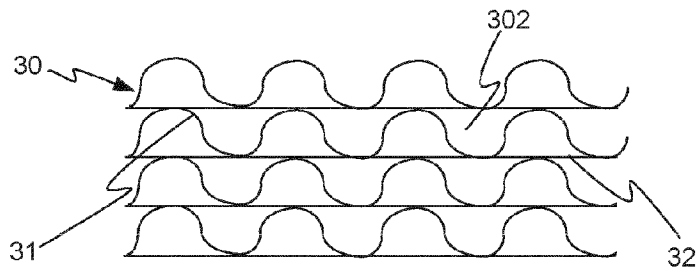
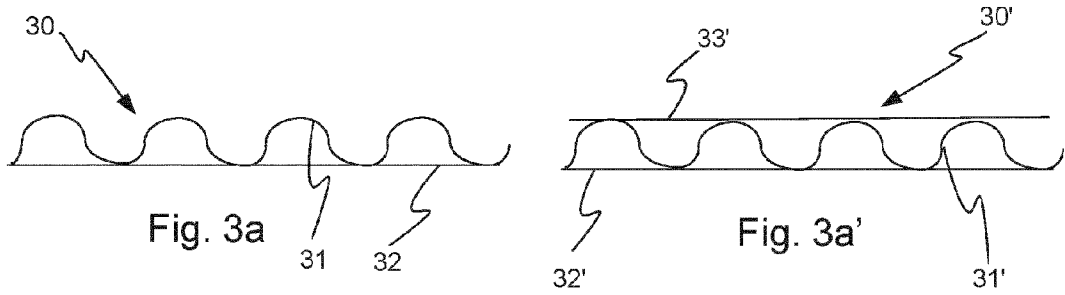


Fig. 3b

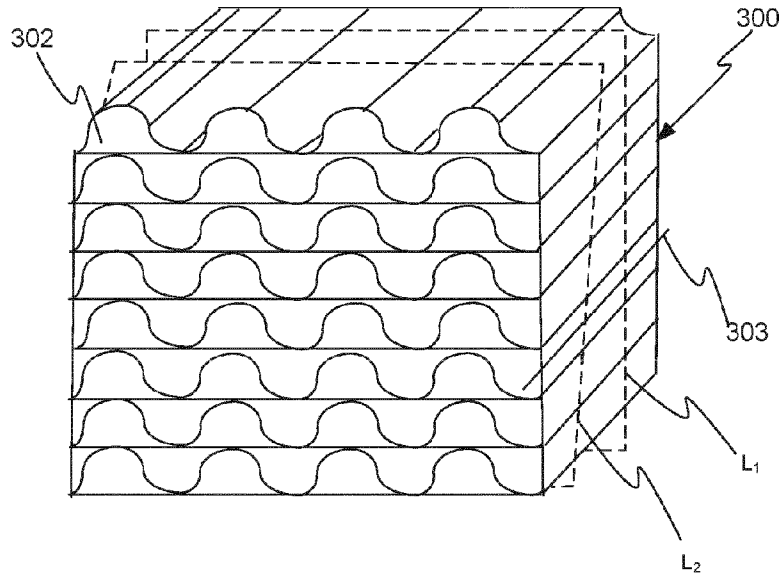
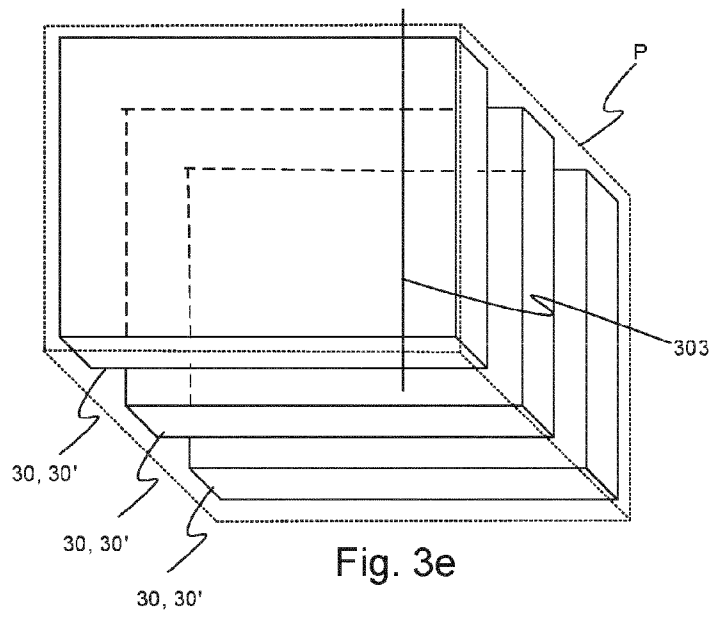
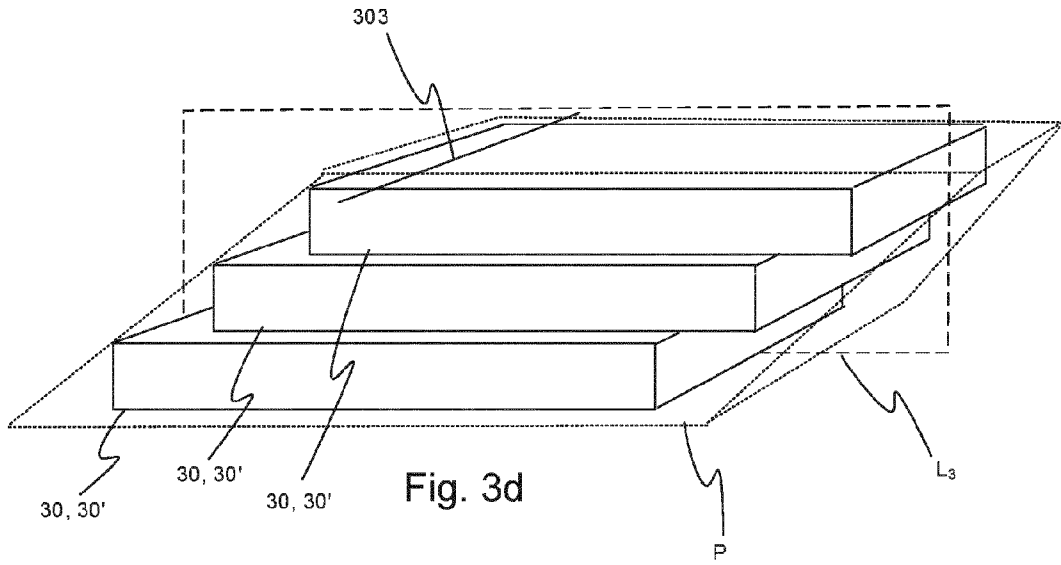


Fig. 3c



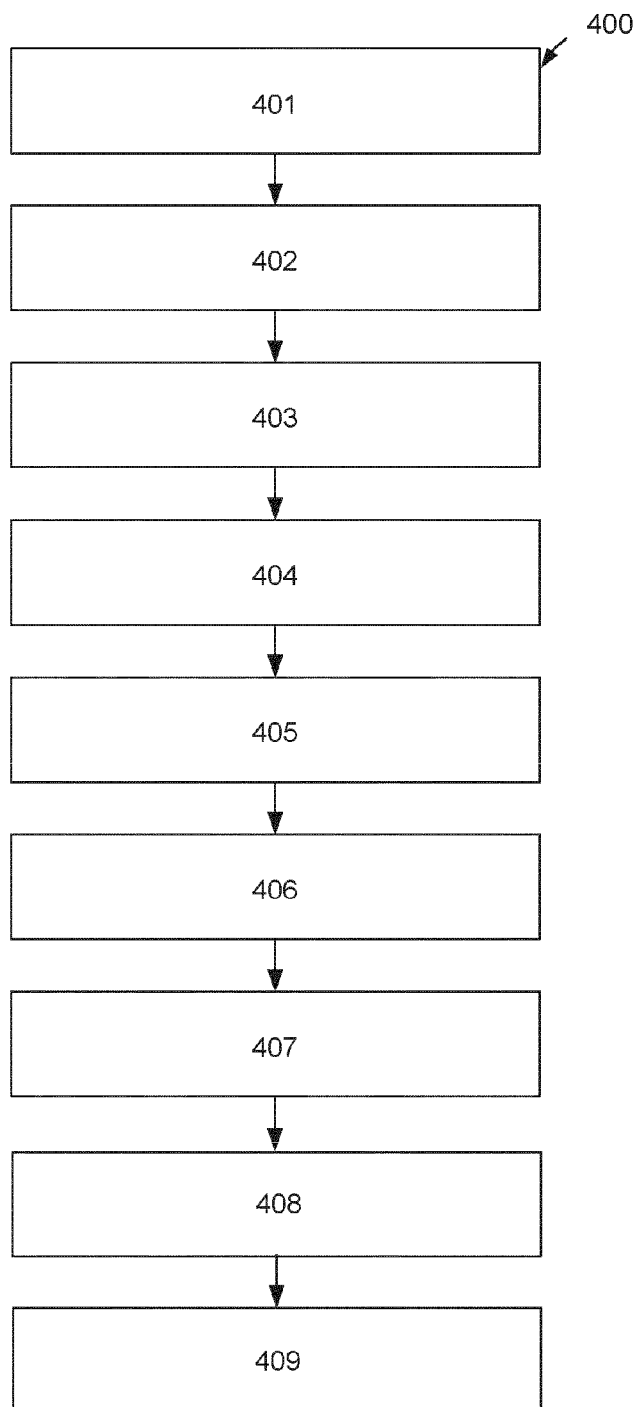


Fig. 4