

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 015 470**

51 Int. Cl.:

E04F 15/02 (2006.01)

E04F 15/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.07.2021** **PCT/EP2021/070964**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.02.2022** **WO22023319**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.07.2021** **E 21749213 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2024** **EP 4189192**

54 Título: **Panel y revestimiento**

30 Prioridad:

31.07.2020 NL 2026190

31.07.2020 NL 2026188

28.09.2020 NL 2026559

23.07.2021 WO PCT/EP2021/070758

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
05.05.2025

73 Titular/es:

I4F LICENSING NV (100.00%)

Industriedijk 19

2300 Turnhout, BE

72 Inventor/es:

BOUCKÉ, EDDY ALBERIC

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 3 015 470 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

Panel y revestimiento

5 La presente invención se refiere a un panel, tal como un panel de suelo, en particular un panel de suelo decorativo. La invención también se refiere a un revestimiento, en particular un revestimiento de suelo, que comprende múltiples paneles interconectados de acuerdo con la invención.

10 En las últimas décadas se ha producido un enorme avance en el mercado de los pavimentos para revestimiento de suelos. Se sabe cómo instalar paneles de piso en un piso subyacente de varias maneras. Se sabe, por ejemplo, que los paneles de suelo se fijan en el suelo subyacente, ya sea pegándolos o clavándolos. Esta técnica tiene una desventaja que es bastante complicada y que los cambios posteriores solo se pueden hacer rompiendo los paneles del suelo. De acuerdo con un método de instalación alternativo, los paneles de suelo se instalan sueltos sobre el contrapiso, por lo que los paneles de suelo coinciden mutuamente entre sí por medio de un acoplamiento de
15 lengüeta y ranura, por lo que en su mayoría también se pegan entre sí en la lengüeta y ranura. El piso obtenido de esta manera, también llamado piso de parquet flotante, tiene como ventaja que es fácil de instalar y que toda la superficie del piso se puede mover, lo que a menudo es conveniente para recibir posibles fenómenos de expansión y contracción.

20 Las opciones y requisitos para los pisos también han evolucionado. Mientras que los pisos solían estar hechos de madera o productos derivados de la madera, últimamente el mercado ha evolucionado hacia paneles a base de plástico, como los paneles de PVC e incluso hacia paneles a base de minerales, como los paneles a base de óxido de magnesio. Cada una de estas alternativas tiene sus ventajas y desventajas. Una de las desventajas es que puede ser difícil acoplar y bloquear los paneles entre sí, y bloquearlos de tal manera que se realice una conexión
25 hermética entre los paneles.

Se conoce un panel de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 a partir de la técnica anterior WO 2017/115202 A1, se conocen paneles adicionales a partir de US 2018/094441 A1, WO 2019/137964 A1 o EP 3 031 998 A1

30 Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar una conexión mejorada entre paneles, en particular una conexión impermeable.

La presente invención proporciona un panel como se define en la reivindicación 1.

35 Preferentemente, la superficie de contacto superior vertical de la lengüeta descendente y la superficie de contacto superior inclinada del flanco ascendente encierran mutuamente un ángulo de entre 0 y 2 grados, preferentemente entre 0 y 1 grados, más preferentemente entre 0 y 0,5 grados, incluso más preferentemente entre 0 y 0,3 grados.

40 Un efecto técnico de estas realizaciones es que en la costura superior formada entre los paneles se puede realizar un contacto más intenso entre las superficies de contacto superiores, lo que está a favor de crear una barrera hermética. Además, la inclinación mencionada anteriormente generalmente reduce la sensibilidad a las tolerancias y la precisión durante la fabricación y el acoplamiento. La superficie de contacto superior ligeramente inclinada evita la aparición de un crujido entre los paneles interacoplados. La inclinación permite además una conexión más
45 fuerte o mejor de los paneles acoplados en la parte superior, donde los paneles están configurados para estar en contacto completo cuando están acoplados.

Cabe señalar que, al describir la invención, los términos como arriba, fondo, superior, inferior, horizontal y vertical se utilizan en función de una configuración de piso, con el lado orientado hacia arriba siendo el lado superior o
50 superior, el lado en el subsuelo es el lado inferior o inferior y los paneles se encuentran horizontalmente o en un plano horizontal. Cuando se usan como revestimiento de paredes, lo que también es posible con los paneles de acuerdo con la presente invención, los paneles se montan típicamente verticalmente. El lado que mira hacia la pared es entonces la parte inferior, el lado que mira hacia la habitación es la parte superior y se voltean vertical y horizontal. Los paneles de pared en sí también se pueden evaluar tumbados en el suelo, ya que se colocarían los
55 paneles como paneles de suelo. Lo mismo se aplica a los revestimientos de techo, lo que también es posible con los paneles de acuerdo con la presente invención, en los que los paneles están montados en el techo. La parte de arriba y abajo se voltean. Los paneles del techo en sí también se pueden evaluar tumbados en el suelo, ya que se colocarían los paneles como paneles de suelo.

60 Las partes de acoplamiento de dos paneles interactúan y proporcionan un bloqueo de los paneles, típicamente en una dirección horizontal y vertical. La lengüeta hacia arriba se coloca en la ranura hacia abajo y la lengüeta hacia abajo se coloca en la ranura hacia arriba, lo que proporciona un bloqueo en el plano del panel, o en la dirección horizontal para revestimientos de suelo, por ejemplo.

65 Los paneles generalmente están dispuestos para acoplarse con un movimiento hacia abajo. Dicho movimiento

también se conoce como movimiento desplegable o vertical, y puede significar que un nuevo panel se puede empujar hacia un panel ya colocado. Dicho acoplamiento también es posible cuando los paneles se conectan a través de un movimiento de cremallera o tijera. Alternativamente, los paneles pueden estar dispuestos para acoplarse con un movimiento de inclinación (hacia abajo). Dicho movimiento también puede denominarse movimiento de rotación, en donde una porción de un nuevo panel se inserta en una parte de un panel ya colocado y completamente insertado a través de un movimiento de inclinación. En una realización preferida, el panel comprende al menos una tercera parte de acoplamiento y al menos una cuarta parte de acoplamiento dispuestas en otro par de lados opuestos del panel, en donde la tercera parte de acoplamiento de dicho panel y la cuarta parte de acoplamiento de otro panel se disponen preferentemente para acoplarse por medio de un movimiento de inclinación hacia abajo. Preferentemente, la tercera parte de acoplamiento comprende: una lengüeta lateral que se extiende en una dirección sustancialmente paralela al lado superior del núcleo, al menos un segundo flanco descendente que se encuentra a una distancia de la lengüeta lateral, y una segunda ranura descendente formada entre la lengüeta lateral y el segundo flanco descendente, y en donde la cuarta parte de acoplamiento comprende: una tercera ranura configurada para acomodar al menos una parte de la lengüeta lateral del tercer perfil de acoplamiento de un panel adyacente, dicha tercera ranura está definida por un labio superior y un labio inferior, en donde dicho labio inferior está provisto de un elemento de bloqueo hacia arriba, en donde la tercera parte de acoplamiento y la cuarta parte de acoplamiento están configuradas de tal manera que dos de dichos paneles pueden acoplarse entre sí por medio de un movimiento de giro, en donde, en condición acoplada: al menos una parte de la lengüeta lateral de un primer panel se inserta en la tercera ranura de un segundo panel adyacente, y en donde al menos una parte de la elemento de bloqueo de dicho segundo panel se inserta en la segunda ranura hacia abajo de dicho primer panel.

Para formar una conexión hermética en la parte superior, los paneles están en contacto en las superficies de contacto superiores. Preferiblemente, estas superficies de contacto superiores son planas paralelas y se extienden verticalmente, para aumentar la superficie de contacto. Las superficies de contacto superiores no son necesariamente las superficies superiores de los paneles, por ejemplo, es posible proporcionar a los paneles una superficie superior achaflanada o biselada o una lechada, que proporcionaría una función decorativa en la superficie de los paneles. Las superficies de contacto superiores son las superficies superiores donde dos paneles están en contacto.

Además, en una realización, el exterior de la lengüeta descendente comprende entre la superficie de contacto superior y la superficie de contacto inclinada de la lengüeta descendente al menos un rebaje, preferentemente en forma de trapecio, en donde, en condición acoplada de paneles adyacentes, dicho rebaje se coloca preferentemente a una distancia de la superficie de contacto superior del flanco ascendente.

Dicho rebaje permite (localmente) la expansión o el hinchamiento del material del panel evitando la interrupción o dislocación del acoplamiento entre dos paneles interacoplados. El rebaje también funciona como una cámara de polvo adicional que evita que el polvo interfiera con el contacto de las superficies de contacto superiores. El rebaje puede estar dispuesto entre la superficie de contacto superior de la lengüeta descendente y la superficie de contacto inclinada de la lengüeta descendente, o en la transición de la superficie de contacto superior y la superficie de contacto inclinada.

Preferiblemente, los paneles, o las partes de acoplamiento de los paneles, están configurados de tal manera que ejercen una cierta fuerza de bloqueo en condición acoplada, forzando los paneles uno hacia el otro. Dicha fuerza de bloqueo puede lograrse, por ejemplo, mediante una configuración de pretensión o sobredimensionando ligeramente una parte de acoplamiento en comparación con la otra. En los paneles de suelo esto crea una fuerza en dirección horizontal, o en el plano del panel de suelo. Esta fuerza de bloqueo preferiblemente empuja los paneles uno hacia el otro en el plano principal de los paneles y, por lo tanto, empuja las superficies de contacto superiores entre sí, en donde esta tensión previa mejora la conexión entre los paneles y preferiblemente crea un sello hermético en la parte superior de los paneles.

Es concebible que, debido a la fuerza de bloqueo o la fuerza de sujeción, el área o zona en o alrededor de la superficie de contacto inclinada de la lengüeta hacia abajo se deforme elástica o plásticamente durante el acoplamiento de las superficies de contacto inclinadas adyacentes. El tipo de extensión de la deformación generalmente depende de las características del material del panel y del diseño específico de las piezas de acoplamiento.

Contiguas, y típicamente directamente contiguas o directamente debajo, de las superficies de contacto superiores está presente una superficie de contacto inclinada. En las superficies inclinadas los paneles están en contacto, para crear una conexión o sello entre los paneles. La inclinación es preferiblemente tal que, mirando la lengüeta hacia abajo, la superficie inclinada se extiende hacia afuera y, mirando el flanco hacia arriba, la superficie inclinada se extiende hacia adentro. El ángulo de inclinación hace que la lengüeta hacia abajo tenga una porción sobresaliente y el flanco hacia arriba tenga una porción rebajada, que en condición acoplada están en contacto y, por lo tanto, proporcionan un efecto de bloqueo vertical. La inclinación también crea un ligero laberinto, lo que mejora las propiedades impermeables de la conexión.

Contiguo, y típicamente directamente contiguo o directamente debajo, de la superficie de contacto inclinada, la lengüeta hacia abajo comprende una superficie exterior. Esta superficie externa puede ser, por ejemplo, la superficie más externa de la lengüeta descendente, o la superficie de la lengüeta externa más alejada del flanco descendente. De manera similar, y típicamente directamente adyacente o directamente debajo, la superficie de contacto inclinada, el flanco ascendente comprende una superficie interna. Entre la superficie interior y la superficie exterior, hay un espacio. Este espacio tiene como objetivo evitar que cualquier fuerza ejercida sobre o por los paneles resulte en empujar los paneles juntos en cualquier otro lugar que no sea en las superficies de contacto superiores y/o superficies de contacto inclinadas. Si las superficies interna y externa estuvieran en contacto, podrían evitar que las superficies de contacto superiores entren en contacto, lo que sería perjudicial para las propiedades impermeables de la conexión. En la parte superior, en las superficies de contacto superiores y en las superficies de contacto inclinadas, el objetivo es crear una conexión entre los paneles, mientras que debajo de estas superficies de contacto el objetivo es evitar dicha conexión.

Las superficies de contacto superiores pueden ser al menos parcialmente verticales y definir un plano vertical interno, en donde la superficie de contacto inclinada de la lengüeta descendente se extiende más allá del plano vertical interno, preferentemente en un máximo de 1 mm en dirección horizontal, y en donde la superficie de contacto inclinada del flanco ascendente se encuentra hacia adentro en comparación con el plano vertical interno. Tal configuración es tal que la lengüeta descendente sobresale localmente del plano vertical interno, y el flanco ascendente está localmente empotrado, en donde en condición acoplada las superficies de contacto inclinadas pueden agarrarse una detrás de la otra para crear un efecto de bloqueo vertical. Al limitar la extensión horizontal de la protuberancia, la lengüeta hacia abajo todavía se puede acoplar con un movimiento hacia abajo o vertical mientras se proporciona el efecto de bloqueo vertical. Por lo tanto, una porción de la lengüeta descendente puede extenderse más allá del plano vertical interno, cuya porción puede ser alargada con una porción vertical más grande en comparación con la porción horizontal, donde preferentemente la porción vertical es al menos 3 veces la porción horizontal. Esto permite una porción horizontal relativamente pequeña, de modo que los paneles aún se pueden conectar con un movimiento vertical o descendente.

Por lo tanto, una porción de la lengüeta descendente puede extenderse más allá del plano vertical interno, en donde dicha porción puede tener sustancialmente forma de trapecio o forma de cuña. Dicha forma permite que la porción, cuando está bajo cualquier bloqueo, acoplamiento u otra fuerza en el plano de los paneles, se acuñe en el espacio proporcionado en el flanco ascendente mientras que también proporciona una porción robusta capaz de soportar fuerzas, para crear una conexión estrecha entre los paneles. Esto a su vez mejora las propiedades impermeables de la conexión entre los paneles.

Las superficies de contacto inclinadas pueden estar dispuestas fuera y/o contiguas al plano vertical interno, y preferiblemente están dispuestas completamente fuera del plano vertical interno o ubicadas completamente en un lado del plano vertical interno. Esto permite una construcción relativamente simple que proporciona una conexión estrecha entre dos paneles. Preferiblemente, las superficies de contacto superiores, que definen el plano vertical, pasan directamente a las superficies de contacto inclinadas. En dicha configuración, la conexión de las superficies de contacto continúa desde las superficies de contacto superiores hasta las superficies de contacto inclinadas, aumentando la superficie ininterrumpida, mejorando así la conexión entre los paneles y las propiedades impermeables de la conexión.

En estado acoplado, una parte inferior de la lengüeta descendente puede entrar en contacto con el lado superior de la ranura ascendente en una superficie de contacto de la ranura, y en donde hay un espacio entre la primera y la segunda parte de acoplamiento, que se extiende desde las superficies de contacto inclinadas hasta la superficie de contacto de la ranura. Dicho espacio se puede utilizar para recoger, por ejemplo, polvo o virutas de los paneles, potencialmente creados durante el acoplamiento de dos paneles. Además, dicho espacio tiene como objetivo evitar que cualquier fuerza ejercida sobre o por los paneles resulte en empujar los paneles juntos en cualquier otro lugar que no sea en las superficies de contacto superiores y/o superficies de contacto inclinadas. La superficie de contacto de la ranura es preferiblemente principalmente horizontal, y permite que las fuerzas ejercidas sobre el panel, y en particular sobre la conexión entre dos paneles, típicamente en dirección descendente al pisar el panel, se transfieran al subsuelo o superficie debajo de los paneles. Se prefiere que la ranura hacia arriba y la lengüeta hacia abajo estén conformadas de tal manera que el espacio entre la superficie de contacto de la ranura y la superficie exterior de la parte inferior de la lengüeta hacia abajo se extienda sobre un ancho de espacio, cuyo ancho de espacio se extiende sobre al menos un cuarto del ancho de la ranura, más preferiblemente al menos un tercio e incluso más preferiblemente sobre la mitad del ancho de la ranura. Dicho ancho de ranura se define por el ancho horizontal más pequeño entre la superficie exterior de la lengüeta ascendente y el flanco ascendente.

Una superficie superior de la lengüeta hacia arriba y una superficie superior de la ranura hacia abajo pueden, en condición acoplada, estar distanciadas entre sí de manera que haya un espacio entre las dos superficies. Nuevamente, dicho espacio tiene como objetivo evitar que cualquier fuerza ejercida sobre o por los paneles resulte en empujar los paneles juntos en cualquier otro lugar que no sea en las superficies de contacto superiores y/o superficies de contacto inclinadas. Un movimiento hacia arriba de la lengüeta hacia arriba puede, por ejemplo, dar como resultado una fuerza horizontal que cierra o aprieta la conexión entre dos paneles, más en particular en las llamadas conexiones de bloqueo de ranura cerrada. Para permitir este movimiento hacia arriba, se proporciona el

espacio entre la lengüeta hacia arriba y la ranura hacia abajo. La superficie superior de la ranura descendente puede estar formada, por ejemplo, por la superficie inferior de una porción de puente que conecta la lengüeta descendente con el resto del panel

La superficie de contacto superior y la superficie de contacto inclinada del flanco ascendente pueden encerrar mutuamente un primer ángulo, y la superficie de contacto superior y la superficie de contacto inclinada de la lengüeta descendente pueden encerrar mutuamente un segundo ángulo, en donde el primer y segundo ángulo están dentro de una diferencia de 20 grados. Por ejemplo, la superficie de contacto inclinada del flanco ascendente puede encerrar mutuamente un primer ángulo de 120 grados, y la superficie de contacto superior y la superficie de contacto inclinada de la lengüeta descendente pueden encerrar mutuamente un segundo ángulo de 125 grados. La diferencia entre los dos ángulos es de 5 grados, que está dentro de los 20 grados, ya que es inferior a 20 grados. Al crear una diferencia entre los ángulos, se puede proporcionar una configuración en la que se puede lograr una acción de acuíñamiento, para aumentar las fuerzas de bloqueo y las propiedades impermeables en la conexión. Empujar o acuíñar los elementos de bloqueo entre sí puede resultar en un aumento de las fuerzas de bloqueo o conexiones en los paneles.

El exterior de la lengüeta hacia arriba puede comprender un primer elemento de bloqueo, por ejemplo, en forma de una protuberancia hacia afuera y el flanco hacia abajo puede estar provisto de un segundo elemento de bloqueo, por ejemplo, en forma de un rebaje, donde al menos una parte del primer y al menos una parte del segundo elemento de bloqueo están en contacto, en condición acoplada de los paneles y forman una superficie del elemento de bloqueo. Por lo tanto, los dos elementos de bloqueo pueden actuar conjuntamente para proporcionar un bloqueo, en particular un bloqueo en dirección vertical o perpendicular al plano (principal) de los paneles. El primer y segundo elementos de bloqueo se forman preferentemente de manera integral con el panel y, por ejemplo, se pueden fresar en el material del panel. La aplicación de los elementos de bloqueo de acción conjunta evita un desplazamiento sustancialmente vertical de los dos paneles entre sí. Cualquiera o ambos del primer elemento de bloqueo y el segundo elemento de bloqueo se conectan preferentemente de forma sustancialmente rígida al resto del panel, respectivamente, de modo que se puede realizar un bloqueo relativamente duradero y fuerte, ya que no se hace uso de partes de bloqueo resilientes relativamente débiles en las que la fatiga del material podría ocurrir además con relativa rapidez. El primer elemento de bloqueo puede formar una parte integral de la lengüeta hacia arriba, en donde el primer elemento de bloqueo puede estar formado, por ejemplo, por una deformación del borde sobresaliente (abombamiento hacia afuera) o rebajado (abombamiento hacia adentro) de la lengüeta hacia arriba.

El primer elemento de bloqueo puede ser una protuberancia hacia afuera, en donde el exterior de la protuberancia hacia afuera comprende una porción superior y una porción inferior contigua, en donde la porción inferior comprende una superficie de bloqueo inclinada, preferentemente plana, y la porción superior comprende una superficie de guía, preferentemente curvada. El primer elemento de bloqueo, en el exterior de la lengüeta hacia arriba, durante el acoplamiento, se encontrará con el flanco hacia abajo de otro panel, ya que es la parte sobresaliente del panel, y típicamente es la parte más externa del panel en un lado y las fuerzas deben superarse durante el acoplamiento para forzar un panel en el otro. Al proporcionar una superficie de guía (curva) en la parte superior, el panel adicional u otro panel se guía hacia abajo, de modo que el acoplamiento puede ocurrir gradualmente y se pueden evitar grandes deformaciones del material y/o tensiones máximas. Por lo tanto, la parte inferior puede estar inclinada y forma la parte de la protuberancia que, desde la parte más externa de la protuberancia, regresa hacia la lengüeta ascendente. Además, esta superficie inclinada proporciona una función de guía, guiando los paneles hacia su etapa final. La inclinación de la superficie de bloqueo permite además que una fuerza o movimiento ascendente potencial de los paneles dé como resultado una componente de fuerza vertical y horizontal. El componente horizontal se puede utilizar para mantener los paneles juntos, forzando los paneles uno hacia el otro, para mejorar la conexión y las propiedades impermeables de la conexión entre los paneles. El segundo elemento de bloqueo puede ser un rebaje que comprende una parte superior y una parte inferior contigua, en donde la parte inferior comprende una superficie de bloqueo inclinada, preferentemente plana, para actuar conjuntamente con el primer elemento de bloqueo. Las superficies inclinadas tienen además la ventaja, por ejemplo, sobre las superficies redondeadas, de que son relativamente fáciles de fabricar o fresar, y de que es relativamente fácil permitir que una superficie de contacto relativamente grande entre las dos extienda las fuerzas de bloqueo en los paneles acoplados. Preferiblemente, en la condición acoplada de los paneles adyacentes, la protuberancia hacia afuera y el rebaje solo cooperan entre sí a través de las superficies de bloqueo inclinadas. De esta manera, la funcionalidad y el efecto de las superficies de bloqueo inclinadas se pueden asegurar de una manera mejorada. Preferentemente, en la condición acoplada de los paneles adyacentes, solo una parte de la superficie de bloqueo inclinada de la parte inferior de la protuberancia hacia afuera coopera con solo una parte de la superficie de bloqueo inclinada de la parte inferior del rebaje. Preferentemente, la longitud de la superficie de bloqueo inclinada de la parte inferior de la protuberancia hacia afuera es mayor, preferentemente al menos 1,5 veces mayor, que la superficie de bloqueo inclinada de la parte inferior del rebaje.

Preferentemente, la porción exterior superior es preferentemente sustancialmente vertical y define un plano vertical exterior, donde al menos una parte del primer elemento de bloqueo sobresale del plano vertical exterior al menos parcialmente, preferentemente como máximo 2 mm, más preferentemente como máximo 1 mm, en dirección horizontal. El plano vertical externo típicamente divide la lengüeta ascendente en una sección interna dirigida hacia el flanco ascendente, y una sección externa que comprende el primer elemento de bloqueo, en donde el ancho

máximo de la sección interna es preferiblemente al menos 8 veces, preferiblemente al menos 10 veces, el ancho máximo de la sección externa.

El primer elemento de bloqueo y el segundo elemento de bloqueo se ubican preferentemente a un nivel por debajo del nivel de las superficies de contacto inclinadas de la lengüeta descendente y el flanco ascendente. Esto generalmente reduce el grado de deformación de las piezas de acoplamiento durante el proceso de acoplamiento, lo que favorece la vida útil y la confiabilidad de las piezas de acoplamiento. Preferentemente, el nivel de las superficies de contacto inclinadas de la lengüeta descendente y el flanco ascendente está por encima del nivel del punto más alto de la lengüeta ascendente. Esto suele ser favorable para crear una barrera estanca tan cerca de la superficie superior de los paneles como sea razonablemente posible.

Preferentemente, al menos una parte de la porción superior de la protuberancia hacia afuera ubicada en el exterior de la lengüeta hacia arriba se coloca a un nivel más alto que un nivel definido por el punto más bajo de la ranura hacia arriba, y preferentemente, al menos una parte de la porción superior de la cavidad ubicada en el flanco hacia abajo se coloca a un nivel más alto que un nivel definido por el punto más bajo de la ranura hacia arriba. Las superficies de contacto inclinadas de dicha protuberancia y rebaje se encuentran preferiblemente por debajo del punto más bajo de la ranura ascendente. Esto normalmente facilita el proceso de acoplamiento, pero también puede ser favorable para desacoplar paneles interconectados por medio de un movimiento en ángulo orientado hacia abajo de los paneles entre sí.

La porción superior puede extenderse sobre una sección vertical más grande en comparación con la porción inferior, para guiar gradualmente los paneles a su lugar. La porción superior típicamente no proporciona un efecto de bloqueo vertical, de modo que las partes horizontales de la misma son de menor relevancia en comparación con la porción inferior, que típicamente proporciona un efecto de bloqueo vertical. Las partes del primer y segundo elemento de bloqueo que están en contacto, en condición acoplada de los paneles, están formadas típicamente por las superficies de bloqueo inclinadas de los elementos de bloqueo, así como por las porciones inferiores. En la condición acoplada de los paneles, las porciones superiores del primer y segundo elementos de bloqueo pueden estar separadas al menos parcialmente. Este espaciamiento permite que la lengüeta ascendente se mueva hacia arriba sin ser obstaculizada por el flanco descendente, cuyo movimiento ascendente a su vez puede transferirse y traducirse en un movimiento horizontal de cierre para mejorar la conexión o bloqueo de los paneles, forzando a los paneles a unirse.

El exterior de la lengüeta hacia arriba puede comprender una porción exterior superior y una porción exterior inferior, en donde el primer elemento de bloqueo está dispuesto entre la porción exterior superior e inferior, en donde la porción exterior inferior está dispuesta más cerca del interior de la lengüeta hacia arriba en comparación con la porción exterior superior. La porción exterior superior puede ser preferentemente sustancialmente vertical y define un plano vertical exterior, donde el primer elemento de bloqueo sobresale del plano vertical exterior al menos parcialmente, preferentemente como máximo 2 mm. Por ejemplo, la porción exterior superior por encima del primer elemento de bloqueo define un plano vertical y la porción exterior inferior por debajo del primer elemento de bloqueo define otro plano vertical, que son paralelos pero desplazados, con el plano vertical de la parte exterior inferior que se encuentra más cerca del flanco ascendente. Esta diferencia crea una distancia relativamente grande entre los paneles en la intersección entre la superficie de bloqueo inclinada de la lengüeta hacia arriba y la parte exterior inferior, lo que permite una mayor inclinación hacia arriba o movimiento de rotación de la lengüeta hacia arriba y, por lo tanto, una mayor fuerza de cierre o tensión potencial ejercida por los elementos de bloqueo para mejorar la conexión y las propiedades impermeables de los paneles. Con este fin de facilitar una mayor fuerza de tensión entre los paneles para crear una conexión estanca entre ellos, también puede ser beneficioso cuando la superficie de contacto inclinada de la lengüeta descendente, la superficie de contacto inclinada del flanco ascendente, la superficie de bloqueo inclinada de la ranura ascendente y la superficie de bloqueo inclinada del flanco descendente corren sustancialmente paralelas.

La porción exterior inferior puede ser sustancialmente vertical y la superficie de bloqueo inclinada o la porción inferior y la porción exterior inferior encierran un ángulo entre 100 y 175 grados, en particular entre 100 y 150 grados, más en particular entre 110 y 135 grados. Dicho ángulo ha demostrado proporcionar la mejor combinación de propiedades de bloqueo y guiado. El ángulo encerrado por las superficies de contacto superiores y las superficies de contacto inclinadas y el ángulo encerrado por la porción exterior inferior y la superficie de bloqueo inclinada o la porción inferior pueden estar dentro de una diferencia de 20 grados, y es preferiblemente el mismo. Esto permite una fabricación relativamente fácil en la que se pueden utilizar herramientas iguales o similares para fresar ambos elementos de un panel.

Una porción más externa del primer elemento de bloqueo puede estar dispuesta en un nivel horizontal que es más bajo en comparación con la ranura ascendente. De esta manera, durante el movimiento hacia abajo de los paneles durante el acoplamiento, la porción más ancha o más externa del primer elemento de bloqueo se encuentra relativamente tarde, lo que facilita el acoplamiento de dos paneles.

Los paneles de acuerdo con la invención están hechos, por ejemplo, al menos parcialmente, de óxido de magnesio, o están basados en óxido de magnesio. El panel de acuerdo con la invención puede comprender: un núcleo

provisto de un lado superior y un lado inferior, una estructura superior decorativa (o sección superior) fijada, ya sea directa o indirectamente en dicho lado superior del núcleo, en donde dicho núcleo comprende: al menos una capa compuesta que comprende: al menos un óxido de magnesio (magnesia) y/o composición a base de hidróxido de magnesio, en particular un cemento de magnesia. Las partículas, en particular las partículas a base de celulosa y/o sílica, pueden dispersarse en dicho cemento de magnesia. Opcionalmente, una o más capas de refuerzo, tales como capas de fibra de vidrio, pueden incrustarse en dicha capa compuesta. La composición de núcleo también puede comprender cloruro de magnesio que conduce a un cemento de oxiclорuro de magnesio (MOC), y/o sulfato de magnesio que conduce a cemento de oxisulfato de magnesio (MOS).

Se ha encontrado que la aplicación de una composición a base de óxido de magnesio y/o hidróxido de magnesio, y en particular un cemento de magnesia, que incluye MOS y MOC, mejora significativamente la inflamabilidad (incombustibilidad) del panel decorativo como tal. Además, el panel relativamente ignífugo también tiene una estabilidad dimensional significativamente mejorada cuando está sujeto a fluctuaciones de temperatura durante el uso normal. El cemento a base de magnesia es cemento que se basa en magnesia (óxido de magnesio), en donde este cemento es el producto de reacción de una reacción química en donde el óxido de magnesio ha actuado como uno de los reactivos. En el cemento de magnesia, la magnesia aún puede estar presente y/o ha sufrido una reacción química en la que se forma otro enlace químico, como se aclarará a continuación con más detalle. Las ventajas adicionales del cemento de magnesia, también en comparación con otros tipos de cemento, se presentan a continuación. Una primera ventaja adicional es que el cemento de magnesia se puede fabricar de una manera relativamente eficiente energéticamente y, por lo tanto, rentable. Además, el cemento de magnesia tiene una resistencia a la compresión y a la tensión relativamente grande. Otra ventaja del cemento de magnesia es que este cemento tiene una afinidad natural por materiales de celulosa, típicamente económicos, como fibras vegetales, polvo de madera (polvo de madera) y/o virutas de madera; esto no solo mejora la unión del cemento de magnesia, sino que también conduce a un ahorro de peso y un mayor aislamiento acústico (amortiguación). El óxido de magnesio cuando se combina con celulosa, y opcionalmente arcilla, crea cementos de magnesia que respiran vapor de agua; este cemento no se deteriora (pudre) porque este cemento expulsa la humedad de manera eficiente. Además, el cemento de magnesia es un material aislante relativamente bueno, tanto térmica como eléctricamente, lo que hace que el panel sea particularmente adecuado para pisos para estaciones de radar y quirófanos de hospitales. Una ventaja adicional del cemento de magnesia es que tiene un pH relativamente bajo en comparación con otros tipos de cemento, lo que permite una mayor durabilidad de la fibra de vidrio ya sea como partículas dispersas en la matriz de cemento y/o (como fibra de vidrio) como capa de refuerzo y, además, permite el uso de otro tipo de fibras de una manera duradera. Además, una ventaja adicional del panel decorativo es que es adecuado tanto para uso en interiores como en exteriores.

Como ya se mencionó, el cemento de magnesia se basa en óxido de magnesio y/o hidróxido de magnesio. El cemento de magnesia como tal puede estar libre de óxido de magnesio, dependiendo de los reactivos adicionales utilizados para producir el cemento de magnesia. Aquí, por ejemplo, es bien imaginable que la magnesia como reactivo se convierta en hidróxido de magnesio durante el proceso de producción del cemento de magnesia. Por lo tanto, el cemento de magnesia como tal puede comprender hidróxido de magnesio. Típicamente, el cemento de magnesia comprende agua, en particular agua hidratada. El agua se utiliza normalmente como aglutinante para crear una matriz de cemento fuerte y coherente.

La composición a base de magnesia, en particular el cemento de magnesia, puede comprender cloruro de magnesio ($MgCl_2$). Típicamente, cuando la magnesia (MgO) se mezcla con cloruro de magnesio en una solución acuosa, se formará un cemento de magnesia que comprende oxiclорuro de magnesio (MOC). Las fases de unión son $Mg(OH)_2$, $5Mg(OH)_2 \cdot MgCl_2 \cdot 8H_2O$ (forma 5), $3Mg(OH)_2 \cdot MgCl_2 \cdot 8H_2O$ (forma 3) y $Mg_2(OH)ClCO_3 \cdot 3H_2O$. La forma 5 es la fase preferida, ya que esta fase tiene propiedades mecánicas superiores. Relacionado con otros tipos de cemento, como el cemento Portland, el MOC tiene propiedades superiores. El MOC no necesita curado en húmedo, tiene alta resistencia al fuego, baja conductividad térmica, buena resistencia a la abrasión. El cemento MOC se puede utilizar con diferentes agregados (aditivos) y fibras con buena resistencia a la adherencia. También puede recibir diferentes tipos de tratamientos superficiales. El MOC desarrolla una alta resistencia a la compresión en 48 horas (por ejemplo, 8,000-10,000 psi). El aumento de la resistencia a la compresión se produce temprano durante el curado: la resistencia a las 48 horas será al menos el 80 % de la resistencia final. La resistencia a la compresión de MOC se sitúa preferentemente entre 40 y 100 N/mm². La resistencia a la tracción por flexión es preferentemente de 10-17 N/mm². La dureza superficial del MOC es preferentemente de 50-250 N/mm². El módulo E es preferiblemente $1-3 \cdot 10^4$ N/mm². La resistencia a la flexión del MOC es relativamente baja, pero se puede mejorar significativamente mediante la adición de fibras, en particular fibras a base de celulosa. MOC es compatible con una amplia variedad de fibras plásticas, fibras minerales (como las fibras de basalto) y fibras orgánicas como el bagazo, las fibras de madera y el cáñamo. El MOC utilizado en el panel de acuerdo con la invención puede enriquecerse con uno o más de estos tipos de fibra. El MOC no se contrae, es resistente a la abrasión y es aceptablemente resistente al desgaste, a los impactos, a las hendiduras y a los arañazos. El MOC es resistente a los ciclos de calor y congelación-descongelación y no requiere arrastre de aire para mejorar la durabilidad. El MOC tiene, además, una excelente conductividad térmica, baja conductividad eléctrica y una excelente unión a una variedad de sustratos y aditivos, y tiene propiedades aceptables de resistencia al fuego. MOC es menos preferido en caso de que el panel esté expuesto a condiciones climáticas relativamente extremas (temperatura y humedad), que afectan tanto a las propiedades de fraguado como al desarrollo de la fase de oxiclорuro de magnesio. Durante

un período de tiempo, el dióxido de carbono atmosférico reaccionará con el oxiclورو de magnesio para formar una capa superficial de $\text{Mg}_2(\text{OH})\text{ClCO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. Esta capa sirve para ralentizar el proceso de lixiviación. Eventualmente, la lixiviación adicional da como resultado la formación de hidromagnesita, $4\text{MgO} \cdot 3\text{CO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, que es insoluble y permite que el cemento mantenga la integridad estructural.

La composición a base de magnesio, y en particular el cemento de magnesita, puede basarse en sulfato de magnesio, en particular epsomita mineral de sulfato heptahidratado ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$). Esta última sal también se conoce como sal de Epsom. En solución acuosa, el MgO reacciona con el MgSO_4 , lo que conduce al cemento de oxisulfato de magnesio (MOS), que tiene muy buenas propiedades aglutinantes. En MOS, $5\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ es la fase química más comúnmente encontrada. Aunque MOS no es tan fuerte como MOC, MOS es más adecuado para usos resistentes al fuego, ya que MOS comienza a descomponerse a temperaturas más de dos veces más altas que MOC, lo que proporciona una protección contra incendios más larga. Además, sus productos de descomposición a temperaturas elevadas son menos nocivos (dióxido de azufre) que los del oxiclورو (ácido clorhídrico) y, además, menos corrosivos. Además, las condiciones climáticas (humedad, temperatura y viento) durante la aplicación no son tan críticas con MOS como con MOC. La resistencia mecánica del cemento MOS depende principalmente del tipo y contenido relativo de las fases cristalinas en el cemento. Se ha encontrado que existen cuatro sales básicas de magnesio que pueden contribuir a la resistencia mecánica del cemento MOS en el sistema ternario MgO - MgSO_4 - H_2O a diferentes temperaturas entre 30 y 120 grados Celsius $5\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (fase 513), $3\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ (fase 318), $\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (fase 123) y $\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (fase 115). Normalmente, la fase 513 y la fase 318 solo se pudieron obtener curando el cemento en condiciones de vapor saturado cuando la proporción molar de MgO y MgSO_4 se fijó en (aproximadamente) 5:1. Se ha encontrado que la fase 318 contribuye significativamente a la resistencia mecánica y es estable a temperatura ambiente, y por lo tanto se prefiere que esté presente en el MOS aplicado. Esto también se aplica a la fase 513. La fase 513 típicamente tiene una (micro)estructura que comprende una estructura similar a una aguja. Esto se puede verificar mediante análisis SEM. Las agujas de oxisulfato de magnesio ($5\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) se pueden formar sustancialmente uniformes, y típicamente tendrán una longitud de 10-15 μm y un diámetro de 0,4-1,0 μm . Cuando se hace referencia a una estructura similar a una aguja, también se puede referir a una estructura escamosa y/o una estructura de bigotes. En la práctica, no parece factible obtener MOS que comprenda más del 50 % de fase 513 o 318, pero ajustando la composición de la fase cristalina se puede aplicar para mejorar la resistencia mecánica de MOS. Preferentemente, el cemento de magnesita comprende al menos 10 %, preferentemente al menos 20 % y más preferentemente al menos 30 % del $5\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (fase 513). Esta realización preferida proporcionará un cemento de magnesita que tiene suficiente resistencia mecánica para su uso en la capa central de un panel de suelo.

La fase cristalina de MOS es ajustable modificando el MOS mediante el uso de un ácido orgánico, preferentemente ácido cítrico y/o mediante ácido fosfórico y/o fosfatos. Durante esta modificación se pueden obtener nuevas fases MOS, que se pueden expresar por $5\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (fase 515) y $\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (fase 517). La fase 515 se puede obtener mediante la modificación del MOS mediante el uso de ácido cítrico. La fase 517 se puede obtener mediante la modificación del MOS mediante el uso de ácido fosfórico y/o fosfatos (H_3PO_4 , KH_2PO_4 , K_3PO_4 y K_2HPO_4). Estas fases 515 y 517 se pueden determinar mediante análisis de elementos químicos, donde el análisis SEM demuestra que la microestructura tanto de la fase 515 como de la fase 517 es un cristal en forma de aguja, que es insoluble en agua. En particular, la resistencia a la compresión y la resistencia al agua de MOS se pueden mejorar mediante las adiciones de ácido cítrico. Por lo tanto, se prefiere que el MOS, si se aplica en el panel de acuerdo con la invención, comprenda $5\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (fase 515) y/o $\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (fase 517). Como se mencionó anteriormente, la adición de ácido fosfórico y fosfatos puede extender el tiempo de fraguado y mejorar la resistencia a la compresión y la resistencia al agua del cemento MOS al cambiar el proceso de hidratación del MgO y la composición de la fase. Aquí, el ácido fosfórico o los fosfatos se ionizan en solución para formar H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} y/o PO_4^{3-} , en donde estos aniones se adsorben en $[\text{Mg}(\text{OH})(\text{H}_2\text{O})^x]^+$ para inhibir la formación de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ y promover aún más la generación de una nueva fase de subsulfato de magnesio, lo que conduce a la estructura compacta, alta resistencia mecánica y buena resistencia al agua del cemento MOS. La mejora producida por la adición de ácido fosfórico o fosfatos al cemento MOS sigue el orden de $\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{KH}_2\text{PO}_4 >> \text{K}_2\text{HPO}_4 >> \text{K}_3\text{PO}_4$. MOS tiene una mejor estabilidad volumétrica, menos encogimiento, mejores propiedades de unión y menor corrosividad en un rango significativamente más amplio de condiciones climáticas que MOC, y por lo tanto podría preferirse a MOS. La densidad de MOS varía típicamente de 350 a 650 kg/m^3 . La resistencia a la tracción por flexión es preferentemente de 1-7 N/mm^2 .

La composición de cemento de magnesio comprende preferentemente uno o más aditivos a base de silicona. Se pueden usar varios aditivos a base de silicona, que incluyen, de modo no limitativo, aceites de silicona, siliconas de curado neutro, silanoles, fluidos de silanol, (micro)esferas de silicona o partículas de silicona, y mezclas y derivados de estos. Los aceites de silicona incluyen siloxanos polimerizados líquidos con cadenas laterales orgánicas, que incluyen, de modo no limitativo, poli(metil)siloxano y derivados de este. Las siliconas de curado neutro incluyen siliconas que liberan alcohol u otros compuestos orgánicos volátiles (COV) a medida que se curan. También se pueden usar otros aditivos y/o siloxanos a base de silicona (por ejemplo, polímeros de siloxano), que incluyen, de modo no limitativo, siloxanos terminados en hidroxilo (o hidroxilo) y/o siloxanos terminados con otros grupos reactivos, siloxanos acrílicos, siloxanos de uretano, epoxisiloxanos y derivados de estos. Como se detalla a continuación, también se pueden usar uno o más reticulantes (por ejemplo, reticulantes a base de

silicona). La viscosidad del uno o más aditivos a base de silicona (por ejemplo, aceite de silicona, silicona de curado neutro, fluido de silanol, polímeros de siloxano, etc.) puede ser de alrededor de 100 cSt (a 25 °C), lo que se denomina baja viscosidad. En realizaciones alternativas, la viscosidad del uno o más aditivos a base de silicona (por ejemplo, aceite de silicona, silicona de curado neutro, fluido de silanol, polímeros de siloxano, etc.) está entre alrededor de 20 cSt (25 °C) y alrededor de 2000 cSt (25 °C). En otras realizaciones, la viscosidad del uno o más aditivos a base de silicona (por ejemplo, aceite de silicona, silicona de curado neutro, fluido de silanol, polímeros de siloxano, etc.) está entre alrededor de 100 cSt (25 °C) y alrededor de 1250 cSt (25 °C). En otras realizaciones, la viscosidad del uno o más aditivos a base de silicona (por ejemplo, aceite de silicona, silicona de curado neutro, fluido de silanol, polímeros de siloxano, etc.) está entre aproximadamente 250 cSt (25 °C) y 1000 cSt (25 °C). En aun otras realizaciones, la viscosidad del uno o más aditivos a base de silicona (por ejemplo, aceite de silicona, silicona de curado neutro, fluido de silanol, polímeros de siloxano, etc.) está entre alrededor de 400 cSt (25 °C) y 800 cSt (25 °C). Y en realizaciones particulares, la viscosidad del uno o más aditivos a base de silicona (por ejemplo, aceite de silicona, silicona de curado neutro, fluido de silanol, polímeros de siloxano, etc.) está entre alrededor de 800 cSt (25 °C) y alrededor de 1250 cSt (25 °C). También se pueden usar uno o más aditivos a base de silicona que tienen viscosidades más altas y/o más bajas. Por ejemplo, en realizaciones adicionales, la viscosidad del uno o más aditivos a base de silicona (por ejemplo, aceite de silicona, silicona de curado neutro, fluido de silanol, polímeros de siloxano, etc.) está entre alrededor de 20 cSt (25 °C) y alrededor de 200,000 cSt (25 °C), entre alrededor de 1,000 cSt (25 °C) y alrededor de 100,000 cSt (25 °C), o entre alrededor de 80,000 cSt (25 °C) y alrededor de 150,000 cSt (25 °C). En otras realizaciones, la viscosidad del uno o más aditivos a base de silicona (por ejemplo, aceite de silicona, silicona de curado neutro, fluido de silanol, polímeros de siloxano, etc.) está entre alrededor de 1,000 cSt (25 °C) y alrededor de 20,000 cSt (25 °C), entre alrededor de 1,000 cSt (25 °C) y alrededor de 2,000 cSt (25 °C), o entre alrededor de 10,000 cSt (25 °C) y alrededor de 20,000 cSt (25 °C). En aun otras realizaciones, la viscosidad del uno o más aditivos a base de silicona (por ejemplo, aceite de silicona, silicona de curado neutro, fluido de silanol, polímeros de siloxano, etc.) está entre alrededor de 1,000 cSt (25 °C) y alrededor de 80,000 cSt (25 °C), entre alrededor de 50,000 cSt (25 °C) y alrededor de 100,000 cSt (25 °C), o entre alrededor de 80,000 cSt (25 °C) y alrededor de 200,000 cSt (25 °C). Y en otras realizaciones adicionales, la viscosidad del uno o más aditivos a base de silicona (por ejemplo, aceite de silicona, silicona de curado neutro, fluido de silanol, polímeros de siloxano, etc.) está entre aproximadamente 20 cSt (25 °C) y alrededor de 100 cSt (25 °C). También se pueden usar otras viscosidades según se desee.

En una realización preferida, la composición de cemento de magnesio, en particular la composición de cemento de oxiclورو de magnesio, comprende un solo tipo de aditivo a base de silicona. En otras realizaciones, se utiliza una mezcla de dos o más tipos de aditivos a base de silicona. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la composición de cemento de oxiclورو de magnesio puede incluir una mezcla de uno o más aceites de silicona y siliconas de curado neutras. En realizaciones particulares, la proporción de aceite de silicona a silicona de curado neutro puede estar entre alrededor de 1 :5 y alrededor de 5:1, en peso. En otras de dichas realizaciones, la proporción de aceite de silicona a silicona de curado neutro puede estar entre alrededor de 1 :4 y alrededor de 4:1, en peso. En otras de dichas realizaciones, la proporción de aceite de silicona a silicona de curado neutro puede estar entre alrededor de 1 :3 y alrededor de 3:1, en peso. En aun otras de dichas realizaciones, la proporción de aceite de silicona a silicona de curado neutro puede estar entre alrededor de 1 :2 y alrededor de 2:1, en peso. En otras de dichas realizaciones, la proporción de aceite de silicona a silicona de curado neutro puede ser de alrededor de 1 :1, en peso.

Es imaginable que se utilicen uno o más reticulantes en el cemento de magnesio. En algunas realizaciones, los reticulantes son reticulantes a base de silicona. Los ejemplos de reticulantes incluyen, de modo no limitativo, metiltrimetoxisilano, metiltrietoxisilano, metiltris(metiletilcetoximino)silano y mezclas y derivados de estos. También se pueden usar otros reticulantes (incluidos otros reticulantes a base de silicona). En algunas realizaciones, la composición de cemento de oxiclورو de magnesio comprende uno o más aditivos a base de silicona (por ejemplo, uno o más silanoles y/o fluidos de silanol) y uno o más reticulantes. La proporción de uno o más aditivos a base de silicona (por ejemplo, silanoles y/o fluidos de silanol) a reticulante puede estar entre alrededor de 1:20 y alrededor de 20:1, en peso, entre alrededor de 1:10 y alrededor de 10:1 en peso, o entre alrededor de 1 :1 y alrededor de 10:1 , en peso.

Las composiciones de cemento de magnesio (oxiclورو) que comprenden uno o más aditivos a base de silicona pueden exhibir una sensibilidad reducida al agua en comparación con las composiciones de cemento de magnesio (oxiclورو) tradicionales. Además, en algunas realizaciones, las composiciones de cemento de magnesio (oxiclورو) que comprenden uno o más aditivos a base de silicona pueden exhibir poca o ninguna sensibilidad al agua. Las composiciones de cemento de (oxiclورو) de magnesio que comprenden uno o más aditivos a base de silicona pueden exhibir además propiedades hidrófobas y resistentes al agua. Además, las composiciones de cemento de (oxiclورو) de magnesio que comprenden uno o más aditivos a base de silicona pueden exhibir características de curado mejoradas. Por ejemplo, las composiciones de cemento de magnesio (oxiclورو) se curan para formar diversos productos de reacción, que incluyen estructuras cristalinas de $3\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ (fase 3) y $5\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ (fase 5). En algunas situaciones, se prefieren porcentajes más altos de la estructura cristalina de $5\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ (fase 5). En tales situaciones, la adición de uno o más aditivos a base de silicona a las composiciones de cemento de oxiclورو de magnesio puede estabilizar el proceso de

curado, lo que puede aumentar el rendimiento porcentual de estructuras cristalinas de $5\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ (fase 5). Por ejemplo, en algunas realizaciones, las composiciones de oxiclورو de magnesio que comprenden uno o más aditivos a base de silicona pueden curarse para formar más del 80 % de estructuras cristalinas de $5\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ (fase 5). En otras realizaciones, las composiciones de oxiclورو de magnesio que comprenden uno o más aditivos a base de silicona pueden curarse para formar más del 85 % de estructuras cristalinas de $5\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ (fase 5). En aun otras realizaciones, las composiciones de oxiclورو de magnesio que comprenden uno o más aditivos a base de silicona pueden curarse para formar más del 90 % de estructuras cristalinas de $5\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ (fase 5). En aun otras realizaciones, las composiciones de oxiclورو de magnesio que comprenden uno o más aditivos a base de silicona pueden curarse para formar más del 95 % de estructuras cristalinas de $5\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ (fase 5). En aun otras realizaciones, las composiciones de oxiclورو de magnesio que comprenden uno o más aditivos a base de silicona pueden curarse para formar más del 98 % de estructuras cristalinas de $5\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ (fase 5). En aun otras realizaciones, las composiciones de oxiclورو de magnesio que comprenden uno o más aditivos a base de silicona pueden curarse para formar alrededor de 100 % de estructuras cristalinas de $5\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ (fase 5).

Además, las composiciones de cemento de (oxiclورو) de magnesio que comprenden uno o más aditivos a base de silicona también pueden exhibir características de resistencia y unión aumentadas. Si se desea, las composiciones de cemento de magnesio (oxiclورو) que comprenden uno o más aditivos a base de silicona también se pueden usar para fabricar cemento de magnesio (oxiclورو) o estructuras de hormigón que son relativamente delgadas. Por ejemplo, las composiciones de cemento de magnesio (oxiclورو) que comprenden uno o más aditivos a base de silicona se pueden usar para fabricar estructuras o capas de cemento u hormigón que tienen espesores de menos de 8 mm, preferentemente menos de 6 mm.

Para realizar el acoplamiento entre la parte de acoplamiento, se puede desear y/o incluso requerir la deformación temporal de la(s) parte(s) de acoplamiento, como resultado de lo cual es beneficioso mezclar óxido de magnesio y/o hidróxido de magnesio y/o cloruro de magnesio y/o sulfato de magnesio con uno o más aditivos a base de silicona, ya que esto conduce a un mayor grado de flexibilidad y/o elasticidad. Por ejemplo, en algunas realizaciones, las estructuras de cemento y concreto formadas usando las composiciones de cemento de oxiclورو de magnesio pueden doblarse o flexionarse sin agrietarse o romperse.

Las composiciones de cemento de (oxiclورو) de magnesio que comprenden uno o más aditivos a base de silicona pueden comprender además uno o más aditivos adicionales. Los aditivos adicionales se pueden utilizar para mejorar las características particulares de la composición. Por ejemplo, en algunas realizaciones, los aditivos adicionales se pueden usar para hacer que las estructuras formadas usando las composiciones de cemento de oxiclورو de magnesio descritas parezcan piedra (por ejemplo, granito, mármol, arenisca, etc.). En realizaciones particulares, los aditivos adicionales pueden incluir uno o más pigmentos o colorantes. En otras realizaciones, los aditivos adicionales pueden incluir fibras, que incluyen, de modo no limitativo, fibras de papel, fibras de madera, fibras poliméricas, fibras orgánicas y fibra de vidrio. Las composiciones de cemento de oxiclورو de magnesio también pueden formar estructuras que son estables a los rayos UV, de modo que el color y/o la apariencia no estén sujetos a una decoloración sustancial de la luz UV a lo largo del tiempo. También se pueden incluir otros aditivos en la composición, que incluyen, de modo no limitativo, plastificantes (por ejemplo, plastificantes de ácido policarboxílico, plastificantes a base de éter de policarboxilato, etc.), tensioactivos, agua y mezclas y combinaciones de estos. Como se indicó anteriormente, la composición de cemento de oxiclورو de magnesio, si se aplica, puede comprender óxido de magnesio (MgO), cloruro de magnesio acuoso (MgCl_2 (ac.)) y uno o más aditivos a base de silicona. En lugar de cloruro de magnesio acuoso (MgCl_2), también se puede usar polvo de cloruro de magnesio (MgCl_2). Por ejemplo, el polvo de cloruro de magnesio (MgCl_2) se puede usar en combinación con una cantidad de agua que sería equivalente o análoga a la adición de cloruro de magnesio acuoso (MgCl_2 (ac.)).

En determinadas realizaciones, la proporción de óxido de magnesio (MgO) a cloruro de magnesio acuoso (MgCl_2 (ac.)), si se aplica, en la composición de cemento de oxiclورو de magnesio puede variar. En algunas de estas realizaciones, la proporción de óxido de magnesio (MgO) a cloruro de magnesio acuoso (MgCl_2 (ac.)) está entre alrededor de 0,3:1 y alrededor de 1,2:1, en peso. En otras realizaciones, la proporción de óxido de magnesio (MgO) a cloruro de magnesio acuoso (MgCl_2 (ac.)) está entre alrededor de 0,4:1 y alrededor de 1,2:1, en peso. Y en aun otras realizaciones, la proporción de óxido de magnesio (MgO) a cloruro de magnesio acuoso (MgCl_2 (ac.)) está entre alrededor de 0,5:1 y alrededor de 1,2:1, en peso.

El cloruro de magnesio acuoso (MgCl_2 (ac.)) se puede describir como (o derivar de otro modo de) una solución de salmuera de cloruro de magnesio. El cloruro de magnesio acuoso (MgCl_2 (ac.)) (o salmuera de cloruro de magnesio) también puede incluir cantidades relativamente pequeñas de otros compuestos o sustancias, que incluyen, entre otros, sulfato de magnesio, fosfato de magnesio, ácido clorhídrico, ácido fosfórico, etc.

En una realización preferida, la cantidad del uno o más aditivos a base de silicona (líquidos) dentro de la composición de cemento de oxiclورو de magnesio se puede definir como la proporción de aditivos a base de silicona a óxido de magnesio (MgO). Por ejemplo, en algunas realizaciones, la proporción en peso de aditivos a base de silicona a óxido de magnesio (MgO) está entre 0,06 y 0,6.

Preferentemente, también es imaginable, e incluso favorable, incorporar en la capa central al menos un aceite, tal como aceite de linaza o aceite de silicona. Esto hace que la capa central a base de magnesio y/o la capa central a base de termoplástico sean más flexibles y reduzcan el riesgo de rotura. En lugar de o además del aceite, también es imaginable incorporar en la capa central uno o más polímeros solubles en agua o resinas policondensadas (sintéticas), tales como ácido policarboxílico. Esto conduce a la ventaja de que durante el secado/curado/fraguado el panel no se encogerá, lo que evita la formación de grietas y, además, proporciona a la capa central, después del secado/curado/fraguado, un carácter más hidrófobo, que evita la penetración de agua (humedad) durante el posterior almacenamiento y uso.

Es imaginable que la capa central comprenda policaprolactona (PCL). Este polímero biodegradable es especialmente preferido ya que se ha encontrado que se funde por la reacción exotérmica de la mezcla de reacción. Tiene un punto de fusión de aproximadamente 60 °C. El PCL puede ser de baja densidad o de alta densidad. Esto último es especialmente preferido ya que produce una capa central más fuerte. En lugar de, o además de, se pueden usar otros polímeros, preferiblemente un polímero elegido del grupo que consiste en: otro poli(ácido láctico-co-glicólico) (PLGA), poli(ácido láctico) (PLA), poli(ácido glicólico) (PGA), la familia de polihidroxialcanoatos (PHA), polietilenglicol (PEG), polipropilenglicol (PPG), poliesteramida (PEA), poli(ácido láctico-co-caprolactona), poli(láctido-co-carbonato de trimetileno), poli(ácido sebácico-co-ácido ricinoleico) y una combinación de estos.

Alternativamente, el panel, en particular la capa central, puede estar hecho al menos parcialmente de PVC, PET, PP, PS o poliuretano (termoplástico) (PUR). PS puede ser en forma de PS expandido (EPS) con el fin de reducir aún más la densidad del panel, lo que conduce a un ahorro de costos y facilita el manejo de los paneles. Preferentemente, al menos una fracción del polímero utilizado puede estar formada por termoplástico reciclado, tal como PVC reciclado o PUR reciclado. El PUR reciclado se puede hacer a base de polímeros reciclables, como a base de PET reciclable. EL PET se puede reciclar químicamente mediante el uso de glucólisis o despolimerización de PET en monómeros u oligómeros, y posteriormente en polioles de poliuretano al final. También es imaginable que el caucho y/o las partes elastoméricas (partículas) se dispersen dentro de al menos una capa compuesta para mejorar la flexibilidad y/o la resistencia al impacto al menos en cierta medida. Es concebible que se utilice una mezcla de material termoplástico virgen y reciclado para componer al menos una parte del núcleo. Preferiblemente, en esta mezcla, el material termoplástico virgen y el material termoplástico reciclado es básicamente el mismo. Por ejemplo, dicha mezcla puede estar totalmente basada en PVC o totalmente basada en PUR. El núcleo puede ser sólido o espumado, o ambos en caso de que el núcleo esté compuesto por una pluralidad de partes/capas.

Puede ser ventajoso en caso de que la capa central comprenda gránulos porosos, en particular gránulos cerámicos porosos. Preferentemente, los gránulos tienen una pluralidad de microporos de un diámetro promedio de 1 micrón a 10 micrones, preferentemente de 4 a 5 micrones. Es decir, los gránulos individuales tienen preferentemente microporos. Preferentemente, los microporos se interconectan. Preferiblemente, no están confinados a la superficie de los gránulos, sino que se encuentran sustancialmente en toda la sección transversal de los gránulos. Preferentemente, el tamaño de los gránulos es de 200 micrones a 900 micrones, preferentemente de 250 micrones a 850 micrones, especialmente de 250 a 500 micrones o de 500 a 850 micrones. Preferentemente, se utilizan al menos dos tamaños diferentes de gránulos, más preferentemente dos. Preferentemente, se utilizan gránulos pequeños y/o grandes. Los gránulos pequeños pueden tener un intervalo de tamaño de 250 a 500 micrones. Preferentemente, los gránulos grandes tienen un diámetro de 500 micrones a 850 micrones. Cada uno de los gránulos puede ser sustancialmente del mismo tamaño o de dos o más tamaños predeterminados. Alternativamente, se pueden utilizar dos o más intervalos de tamaño distintos con una variedad de partículas de diferentes tamaños dentro de cada rango. Preferiblemente se utilizan dos tamaños o rangos de tamaños diferentes. Preferentemente, cada uno de los gránulos comprende una pluralidad de micropartículas, estando sustancialmente cada micropartícula parcialmente fusionada a una o más micropartículas adyacentes para definir una red que define los microporos. Cada micropartícula tiene preferentemente un tamaño promedio de 1 micrón a 10 micrones, con un promedio de 4 a 5 micrones. Preferentemente, el tamaño promedio de los microporos es de 2 a 8 micrones, más preferentemente de 4 a 6 micrones. Los microporos pueden tener una forma irregular. Por consiguiente, el tamaño de los microporos, y de hecho los midi-poros a los que se hace referencia a continuación, se determinan agregando el diámetro más ancho del poro al diámetro más estrecho del poro y dividiendo por 2. Preferentemente, el material cerámico se distribuye uniformemente a lo largo de una sección transversal de la capa de núcleo, es decir, sustancialmente sin que se formen grumos de material cerámico. Preferentemente, las micropartículas tienen un tamaño promedio de al menos 2 micrones o 4 micrones y/o menos de 10 micrones o menos de 6 micrones, más preferentemente de 5 a 6 micrones. Se ha encontrado que este rango de tamaño de partícula permite la formación controlada de los microporos.

Los gránulos también pueden comprender una pluralidad de midi-poros sustancialmente esféricos que tienen un diámetro promedio de 10 a 100 micrones. Aumentan sustancialmente la porosidad total del material cerámico sin comprometer la resistencia mecánica de los materiales. Los midi-poros se interconectan preferentemente a través de una pluralidad de microporos. Es decir, los midi-poros pueden estar en conexión fluida entre sí a través de microporos. La porosidad promedio del propio material cerámico es preferiblemente al menos 50 %, más

preferiblemente mayor que 60 %, más preferiblemente 70 a 75 % de porosidad promedio. El material cerámico utilizado para producir los gránulos puede ser cualquier cerámica (no tóxica) conocida en la técnica, tal como fosfato de calcio y vitrocerámicas. La cerámica puede ser un silicato, aunque es preferiblemente un fosfato de calcio, especialmente fosfato tricálcico [alfa] o [beta] o hidroxiapatita, o mezclas de los mismos. Más preferentemente, la mezcla es hidroxiapatita y fosfato [beta] -tricálcico, especialmente más del 50 % p/p de fosfato [beta] -tricálcico, más preferentemente el 85 % de fosfato [beta] -tricálcico y el 15 % de hidroxiapatita. Lo más preferiblemente, el material es hidroxiapatita al 100 %. Preferentemente, la composición de cemento o premezcla seca comprende del 15 al 30 % en peso de gránulos del peso seco total de la composición o premezcla.

Las partículas porosas podrían conducir a una menor densidad promedio de la capa central y, por lo tanto, a una reducción de peso que es favorable desde un punto de vista económico y de manejo. Además, la presencia de partículas porosas en la capa de núcleo típicamente conduce a, al menos en cierta medida, un aumento de la porosidad de una superficie superior porosa y la superficie inferior de la capa de núcleo, lo que es beneficioso para unir una capa adicional a la superficie superior y/o la superficie inferior de la capa de núcleo, tal como, por ejemplo, una capa de imprimación, una capa adhesiva (inicialmente líquida) u otra capa decorativa o funcional. A menudo, estas capas se aplican inicialmente en un estado líquido, en donde los poros permiten que la sustancia líquida sea aspirada (permeada) hacia los poros, lo que aumenta el área de superficie de contacto entre las capas y, por lo tanto, mejora la fuerza de unión entre dichas capas.

Los paneles pueden comprender una estructura en capas, que comprende, por ejemplo, un núcleo central (o capa de núcleo) y al menos una sección superior decorativa, fijada directa o indirectamente a dicha capa de núcleo, o integrada con dicha capa de núcleo, donde la sección superior define una superficie superior del panel. La sección superior comprende preferentemente al menos una capa decorativa fijada, ya sea directa o indirectamente, a una superficie superior de la capa central. La capa decorativa puede ser una capa impresa y/o puede estar cubierta por al menos una capa protectora (superior) que cubra dicha capa decorativa. La capa protectora también forma parte de la sección superior decorativa. La presencia de una capa de impresión y/o una capa protectora podría evitar que la baldosa se dañe por arañazos y/o debido a factores ambientales como UV/humedad y/o desgaste. La capa de impresión puede estar formada por una película sobre la cual se aplica una impresión decorativa, en donde la película se fija sobre la capa de sustrato y/o una capa intermedia, tal como una capa de imprimación, situada entre la capa de sustrato y la capa decorativa. La capa de impresión también puede estar formada por al menos una capa de tinta que se aplica directamente sobre una superficie superior de la capa de núcleo, o sobre una capa de imprimación aplicada sobre la capa de sustrato. El panel puede comprender al menos una capa de desgaste fijada, ya sea directa o indirectamente, a una superficie superior de la capa decorativa. La capa de desgaste también forma parte de la sección superior decorativa. Cada panel puede comprender al menos una capa de laca fijada, ya sea directa o indirectamente, a una superficie superior de la capa decorativa, preferentemente a una superficie superior de la capa de desgaste.

El lado inferior (lado posterior) del núcleo (capas) también puede constituir el lado inferior (lado posterior) del panel como tal. Sin embargo, es concebible, e incluso puede ser preferible, que el panel comprenda una capa de respaldo, ya sea directa o indirectamente, fijada a dicho núcleo inferior. Típicamente, la capa de respaldo actúa como capa de equilibrio para estabilizar la forma, en particular la planicidad, del panel como tal. Además, la capa de respaldo contribuye típicamente a las propiedades de amortiguación del sonido del panel como tal. Como la capa de respaldo es típicamente una capa cerrada, la aplicación de la capa de respaldo al lado inferior del núcleo cubrirá las ranuras del núcleo al menos parcialmente, y preferiblemente por completo. Aquí, la longitud de cada ranura de núcleo es preferiblemente menor que la longitud de dicha capa de soporte. La capa de respaldo puede estar provista de porciones recortadas, en donde al menos una parte de dichas porciones recortadas se superponen con al menos una ranura de núcleo. La al menos una capa de respaldo está preferiblemente hecha al menos parcialmente de un material flexible, preferiblemente un elastómero. El espesor de la capa de soporte varía típicamente de alrededor de 0,1 a 2,5 mm. Ejemplos no limitativos de materiales de los cuales la capa de respaldo puede estar compuesta al menos parcialmente son polietileno, corcho, poliuretano, cloruro de polivinilo y acetato de etilenvinilo. Opcionalmente, la capa de respaldo comprende uno o más aditivos, tales como rellenos (como tiza), colorantes, resinas y/o uno o más plastificantes. En una realización particular, la capa de respaldo está hecha al menos parcialmente de un compuesto de partículas de corcho molidas (o afeitadas) unidas por resina. En lugar de corcho, se pueden utilizar otros productos relacionados con los árboles, como la madera. El espesor de una capa de respaldo de polietileno es, por ejemplo, típicamente de 2 mm o menor. La capa de respaldo puede ser sólida o espumada. Una capa de respaldo espumada puede mejorar aún más las propiedades de amortiguación del sonido. Una capa de respaldo sólida puede mejorar el efecto de equilibrio y la estabilidad deseados del panel.

El interior de la lengüeta hacia arriba y el interior de la lengüeta hacia abajo pueden estar en condición acoplada, para transferir fuerzas entre ellos, en particular desde la lengüeta hacia arriba a la lengüeta hacia abajo. El interior de las lengüetas puede estar en contacto con las superficies de contacto de la lengüeta, en donde las superficies de contacto de la lengüeta pueden estar inclinadas. La inclinación puede ser tal que una porción del interior de la lengüeta ascendente esté inclinada hacia el flanco, de modo que una línea tangente desde la superficie de contacto de la lengüeta se cruce con el plano vertical interno por encima de la superficie de contacto de la lengüeta. Alternativamente, la inclinación puede ser tal que una porción del interior de la lengüeta esté inclinada alejándose del flanco ascendente, de modo que una línea tangente desde la superficie de contacto de la

lengüeta se cruce con el plano vertical interno debajo de la superficie de contacto de la lengüeta. Estos son sistemas de ranura cerrada y ranura abierta, respectivamente. Los sistemas de ranura cerrada proporcionan un bloqueo mejorado, pero son más difíciles de acoplar, mientras que los sistemas de ranura abierta son más fáciles de acoplar, pero no proporcionan el bloqueo vertical adicional de un sistema de ranura cerrada.

La primera y segunda partes de acoplamiento están dispuestas en lados opuestos del panel. El panel es, por ejemplo, rectangular, paralelogramático y/o alargado, y la primera y segunda partes de acoplamiento pueden estar dispuestas en ambos lados opuestos (por lo tanto, en los cuatro lados) de dicho panel. También es posible proporcionar la primera y segunda partes de acoplamiento solo en un par de lados opuestos, y proporcionar otras partes de acoplamiento, como partes de acoplamiento inclinadas hacia abajo con una lengüeta lateral y una ranura lateral en el otro par de lados opuestos.

La invención se refiere además a un revestimiento, en particular un revestimiento de suelo, que comprende múltiples paneles interconectados de acuerdo con la presente invención.

La invención se aclarará ahora sobre la base de realizaciones ejemplares no limitativas que se ilustran en las siguientes figuras. Los elementos correspondientes se indican en las figuras mediante los números de referencia correspondientes. En las figuras:

La Figura 1 muestra esquemáticamente dos paneles interconectados con una primera y una segunda partes de acoplamiento de acuerdo con la presente invención;

La Figura 2 muestra esquemáticamente una primera parte de acoplamiento de un panel de acuerdo con la presente invención y la Figura 1;

La Figura 3 muestra esquemáticamente una segunda parte de acoplamiento de un panel de acuerdo con la presente invención y la Figura 1;

La Figura 4 muestra esquemáticamente una realización de dos paneles interconectados con primera y segunda partes de acoplamiento de acuerdo con la presente invención;

La Figura 5 muestra esquemáticamente una vista detallada de la parte A de la realización mostrada en la Figura 4; y

La Figura 6 muestra esquemáticamente una vista detallada de la parte B de la realización mostrada en la figura 4. La Figura 1 muestra un panel de piso (1), que comprende una primera parte de acoplamiento (2) y una segunda parte de acoplamiento (3) en estado acoplado. La primera parte de acoplamiento (2) comprende una lengüeta ascendente (4), un flanco ascendente (5) que se encuentra a una distancia de la lengüeta ascendente (4) y una ranura ascendente (6) formada entre la lengüeta ascendente (4) y el flanco ascendente (5), en donde la ranura ascendente (6) adaptó la lengüeta descendente (7) de una segunda parte de acoplamiento (3) de otro panel (1). El lado de la lengüeta hacia arriba (4) que mira hacia el flanco hacia arriba es el interior (8) de la lengüeta hacia arriba (4) y el lado de la lengüeta hacia arriba (4) que mira hacia afuera del flanco hacia arriba (5) es el exterior (9) de la lengüeta hacia arriba (4).

La segunda parte de acoplamiento (3) comprende una lengüeta descendente (7), un flanco descendente (10) que se encuentra a una distancia de la lengüeta descendente (7) y una ranura descendente (11) formada entre la lengüeta descendente (7) y el flanco descendente (10). El lado de la lengüeta hacia abajo (7) que mira hacia el flanco hacia abajo (10) es el interior (12) de la lengüeta hacia abajo (7) y el lado de la lengüeta hacia abajo (7) que mira hacia afuera del flanco hacia abajo (10) es el exterior (13) de la lengüeta hacia abajo (7).

El exterior (13) de la lengüeta hacia abajo (7) y el flanco hacia arriba (5) comprenden ambos una superficie de contacto superior (14) en la parte superior del panel (1), cuyas superficies de contacto superiores (14) están en contacto y se extienden verticalmente. Junto a las superficies de contacto superiores (14), tanto la lengüeta descendente (7) como el flanco ascendente (5) comprenden una superficie de contacto inclinada (15), cuyas superficies de contacto inclinadas (15) están en contacto, en donde las superficies de contacto superiores (14), por un lado, y las superficies de contacto inclinadas (15) del flanco ascendente (5) y/o el exterior (13) de la lengüeta descendente (7), por otro lado, preferiblemente encierran mutuamente un ángulo (α) de aproximadamente 125 grados. La superficie de contacto superior (14) y la superficie de contacto inclinada (15) del flanco ascendente (5) encierran mutuamente un primer ángulo de alrededor de 125 grados, y la superficie de contacto superior (14) y la superficie de contacto inclinada (15) de la lengüeta descendente (7) encierran mutuamente un segundo ángulo de alrededor de 125 grados.

Junto a la superficie de contacto inclinada (15), la lengüeta descendente (7) comprende una superficie exterior (16), y junto a la superficie de contacto inclinada (15), el flanco ascendente (5) comprende una superficie interior (17), donde las superficies exterior (16) e interior (17) son paralelas y verticales. Entre la superficie exterior (16) y la superficie interior (17) hay un espacio (18).

Las superficies de contacto superiores (14) definen un plano vertical interior (19), en donde la superficie de contacto inclinada (15) de la lengüeta descendente (7) se extiende más allá del plano vertical interior (19) la superficie de contacto inclinada (15) del flanco ascendente (5) se encuentra hacia adentro en comparación con el plano vertical interior (19). Una porción (20) de la lengüeta descendente (7) se extiende más allá del plano vertical interno (19),

en donde dicha porción (20) tiene sustancialmente forma de trapecio o forma de cuña. Las superficies de contacto inclinadas (15) están dispuestas completamente fuera y contiguas al plano vertical interior (19). La porción (20) es alargada con una porción vertical más grande en comparación con la porción horizontal.

La parte inferior (21) de la lengüeta descendente (7) entra en contacto con el lado superior (22) de la ranura ascendente (6) en una superficie de contacto de la ranura (23), donde hay un espacio (24) entre la primera (2) y la segunda (3) partes de acoplamiento, que se extiende desde las superficies de contacto inclinadas (15) hasta la superficie de contacto de la ranura (23). Además, la superficie superior (25) de la lengüeta ascendente (4) y la superficie superior (26) de la ranura descendente (11) están separadas entre sí de tal manera que hay un espacio (27) entre las dos superficies (25, 26).

El exterior (9) de la lengüeta hacia arriba (4) comprende un primer elemento de bloqueo (28), en forma de una protuberancia hacia afuera y el flanco hacia abajo (10) está provisto de un segundo elemento de bloqueo (29), en forma de un rebaje, en donde el primer (28) y al menos una parte del segundo (29) elemento de bloqueo están en contacto, y forman una superficie del elemento de bloqueo (30).

Las Figuras 2 y 3 muestran la primera y segunda partes de acoplamiento individualmente. El exterior de la protuberancia hacia afuera (28) comprende una porción superior (31) y una porción inferior contigua (32), en donde la porción inferior (32) comprende una superficie de bloqueo inclinada (30a) y la porción superior (31) comprende una superficie de guía curvada (32'). El rebaje (29) comprende una porción superior (33) y una porción inferior contigua (34), en donde la porción inferior comprende una superficie de bloqueo inclinada (30B). La porción superior (31, 33) se extiende sobre una sección vertical más grande en comparación con la porción inferior (32, 34).

Las partes del primer (28) y segundo (29) elemento de bloqueo que están en contacto son las superficies de bloqueo inclinadas (30, 30A, 30B) de los elementos de bloqueo (28, 29) y las partes superiores (31, 33) del primer (28) y segundo (29) elementos de bloqueo están separadas al menos parcialmente.

El exterior (9) de la lengüeta ascendente (7) comprende una porción exterior superior (35) y una porción exterior inferior (36), en donde el primer elemento de bloqueo (28) está dispuesto entre la porción exterior superior (35) e inferior (36). La porción exterior inferior (36) está dispuesta más cerca del interior (8) de la lengüeta ascendente (4) en comparación con la porción exterior superior (35).

La porción exterior superior (35) es sustancialmente vertical y define un plano vertical exterior (37), en donde el primer elemento de bloqueo (28) sobresale del plano vertical exterior (37). La porción exterior inferior (36) es sustancialmente vertical y la superficie de bloqueo inclinada (30A) o la porción inferior (32) y la porción exterior inferior (36) encierran un ángulo (β) entre 100 y 175 grados. El ángulo (α) encerrado por las superficies de contacto superiores y las superficies de contacto inclinadas y el ángulo (β) encerrado por la porción exterior inferior (36) y la superficie de bloqueo inclinada (30A) o la parte inferior (32) es aproximadamente el mismo.

Una porción más externa (38) del primer elemento de bloqueo (28) está dispuesta a un nivel horizontal que es más bajo en comparación con la ranura ascendente (6).

La Figura 4 muestra esquemáticamente una realización de dos paneles interconectados (1) con una primera y una segunda partes de acoplamiento de acuerdo con la presente invención. Los paneles (1) comprenden una primera parte de acoplamiento (2) y una segunda parte de acoplamiento (3) en estado acoplado. La realización mostrada comprende todas las características como se muestra en la figura 1 y comprende además un rebaje (40) colocado debajo de la superficie de contacto superior (14a) de la segunda parte de acoplamiento (3). El rebaje (40) comprende una superficie inclinada superior y una superficie inclinada inferior. La superficie inclinada inferior está alineada con la superficie de contacto inclinada (15a) de la lengüeta descendente (7). El rebaje (40) puede actuar como cámara de expansión para permitir que el material del panel se hinche, por ejemplo, al exponerse al calor y/o la humedad, y además, reduce el área de superficie de contacto en la costura superior entre dos paneles (1), lo que permite que las fuerzas de sujeción estén presentes de manera más prominente en la costura superior entre dichos paneles (1) para mejorar las propiedades de barrera al agua del acoplamiento del panel como tal.

La Figura 5 muestra esquemáticamente una vista detallada de la parte A de la realización mostrada en la Figura 4 alrededor de las superficies de contacto superiores de dos paneles interconectados. La figura muestra dos puntos o zonas de contacto (41, 42), en donde la fuerza de acoplamiento (o fuerza de sujeción) en esta área específica de las partes de acoplamiento (2, 3) es mayor que en otras partes mostradas en estas figuras. Estos dos puntos o zonas de contacto intensivo (41, 42) conducen a una barrera de agua significativamente mejorada y, por lo tanto, a una conexión hermética mejorada entre dichos paneles (1). La figura muestra que el área de contacto superior 14b y 14a no son completamente paralelas, pero el área de contacto superior 14b está ligeramente inclinada con respecto al área de contacto superior vertical opuesta 14a, y más en particular (ligeramente) se aleja del área de contacto superior vertical 14a en dirección descendente. Esto no significa necesariamente que las áreas de contacto superiores 14a, 14b se separarán entre sí en dirección descendente, pero comúnmente conduce al efecto de que el contacto entre las porciones superiores de las áreas de contacto superiores 14a, 14b, es más intenso

que el contacto entre las porciones inferiores de las áreas de contacto superiores 14a, 14b.

Es concebible que, debido a la fuerza de bloqueo, el área en o alrededor de la superficie de contacto inclinada 15a de la lengüeta hacia abajo se deforme elástica o plásticamente durante el acoplamiento de las superficies de contacto inclinadas adyacentes. Localmente, el área en o alrededor de la superficie de contacto inclinada 15b también puede deformarse elástica o plásticamente.

La Figura 6 muestra esquemáticamente una vista detallada de la parte B de la realización mostrada en la Figura 4 de y alrededor de los elementos de enclavamiento (28,29) de dos paneles interconectados.

La porción exterior superior (35) es sustancialmente vertical y define un plano vertical exterior (37), en donde el primer elemento de bloqueo (28) sobresale del plano vertical exterior (37). La distancia (39a) entre una porción más externa (38) del primer elemento de bloqueo (28) y el plano vertical externo (37) es sustancialmente la mitad de la distancia (39b) entre una porción más externa del segundo elemento de bloqueo (29) y el plano vertical (37). La distancia 39b es preferentemente inferior a 0,75 mm y la distancia 39a es preferentemente inferior a 0,375 mm. En una realización, la distancia horizontal entre el plano vertical exterior (37) y la superficie de contacto superior es una distancia D. La distancia 39b puede ser alrededor de 0,4 veces esa distancia D y la distancia 39a puede ser alrededor de 0,2 veces esa distancia D.

Los números ordinales utilizados en este documento, como "primero", "segundo", "tercero", etc., se utilizan solo con fines de identificación. Los paneles de acuerdo con la invención también pueden denominarse baldosas. El núcleo (capa) del panel también puede denominarse base (capa) y puede estar compuesto por una pluralidad de subcapas, que pueden incluir, por ejemplo, una capa de refuerzo, tal como una capa de fibra de vidrio. Las partes de acoplamiento también pueden denominarse perfiles de acoplamiento o perfiles de conexión. Por perfiles de acoplamiento "complementarios" se entiende que estos perfiles de acoplamiento pueden cooperar entre sí. Sin embargo, para este fin, los perfiles de acoplamiento complementarios no necesariamente tienen que tener formas complementarias. Por bloqueo en "dirección vertical" se entiende el bloqueo en una dirección perpendicular al plano del panel. Por bloqueo en "dirección horizontal" se entiende el bloqueo en una dirección perpendicular a los bordes acoplados respectivos de dos paneles y paralelos o que caen junto con el plano definido por los paneles. En el contexto de este documento, las expresiones "compuesto espumado" y "material plástico espumado" (o "material plástico espumado") son intercambiables, en donde de hecho el compuesto espumado comprende una mezcla espumada que comprende al menos un material (termo)plástico y al menos un relleno (material no polimérico).

Se entiende que el verbo "comprender" y sus conjugaciones utilizadas en esta publicación de patente no solo significan "comprender", sino que también se entiende que significan las frases "contener", "consistir sustancialmente en", "formado por" y sus conjugaciones.

REIVINDICACIONES

1. Panel (1), en particular un panel de piso, que comprende:

- 5 a. al menos una primera parte de acoplamiento (2) y al menos una segunda parte de acoplamiento (3) dispuestas en lados opuestos del panel (1), en donde la primera parte de acoplamiento (2) de dicho panel y la segunda parte de acoplamiento (3) de otro panel (1) están dispuestas para acoplarse con un movimiento hacia abajo;
- 10 b. en donde la primera parte de acoplamiento (2) comprende una lengüeta ascendente (4), al menos un flanco ascendente (5) que se encuentra a una distancia de la lengüeta ascendente (4) y una ranura ascendente (6) formada entre la lengüeta ascendente (4) y el flanco ascendente (5), en donde la ranura ascendente (6) está adaptada para recibir al menos una parte de una lengüeta descendente (7) de la segunda parte de acoplamiento (3) de otro panel (1), en donde el lado de la lengüeta ascendente (4) que mira hacia el flanco ascendente es el interior (8) de la lengüeta ascendente (4) y el lado de la lengüeta ascendente (4) que mira hacia afuera del flanco ascendente (5) es el exterior (9) de la lengüeta ascendente (4);
- 15 c. en donde la segunda parte de acoplamiento (3) comprende una lengüeta hacia abajo (7), al menos un flanco hacia abajo (10) que se encuentra a una distancia de la lengüeta hacia abajo (7), y una ranura hacia abajo (11) formada entre la lengüeta hacia abajo (7) y el flanco hacia abajo (10), en donde la ranura hacia abajo (11) está adaptada para recibir al menos una parte de la lengüeta hacia arriba (4) de la primera parte de acoplamiento (2) de otro panel (1), en donde el lado de la lengüeta hacia abajo (7) que mira hacia el flanco hacia abajo (10) es el interior (12) de la lengüeta hacia abajo (7) y el lado de la lengüeta hacia abajo (7) que mira hacia afuera del flanco hacia abajo (10) es el exterior (13) de la lengüeta hacia abajo (7);
- 20 d. en donde el exterior (13) de la lengüeta hacia abajo (7) y el flanco hacia arriba (5) comprenden ambos una superficie de contacto superior (14) cerca o hacia un lado superior del panel (1), y en donde la superficie de contacto superior (14) del exterior (13) de la lengüeta hacia abajo (7) de dicho panel está configurada para acoplarse a la superficie de contacto superior (14) del flanco hacia arriba (5) de un panel adyacente, en condición acoplada de dichos paneles (1) en donde las superficies de contacto superiores (14) son las superficies superiores donde dos paneles (1) están en contacto,
- 25 (i) en donde ambas superficies de contacto (14) se extienden completamente verticalmente o
- 30 (ii) en donde la superficie de contacto superior (14) de la lengüeta hacia abajo (7) se extiende en dirección vertical y en donde la superficie de contacto superior (14) del flanco hacia arriba (5) está inclinada hacia abajo en una dirección que se aleja de la lengüeta hacia arriba (4);
- 35 e. en donde debajo de las superficies de contacto superiores (14) tanto la lengüeta hacia abajo (7) como el flanco hacia arriba (5) comprenden una superficie de contacto inclinada (15), en donde la superficie de contacto inclinada (15) de la lengüeta hacia abajo (7) de dicho panel está configurada para acoplarse a la superficie de contacto inclinada (15) del flanco hacia arriba (5) de un panel adyacente, en condición acoplada de dichos paneles (1), en donde cada parte vertical de la superficie de contacto superior (14) y cada superficie inclinada contigua (15) encierran mutuamente el mismo ángulo (α) entre 100 y 175 grados, en donde la superficie de contacto superior vertical del flanco hacia arriba (5) colinda con la superficie de contacto inclinada del flanco hacia arriba (5);
- 40 **caracterizada porque**
- 45 f. adyacente a la superficie de contacto inclinada (15), la lengüeta descendente (7) comprende una superficie exterior (16), situada debajo de la superficie de contacto inclinada (15) de la lengüeta descendente (7), y en donde adyacente a la superficie de contacto inclinada (15), el flanco ascendente (5) comprende una superficie interior (17), situada debajo de la superficie de contacto inclinada (15) del flanco ascendente (5), en donde la superficie exterior (16) e interior (17) discurren sustancialmente paralelas y se extienden al menos parcialmente en dirección vertical;
- 50 g. en donde, en condición acoplada de paneles adyacentes, un espacio (18) está presente entre al menos una parte de la superficie exterior (16) de dicho panel (1) y al menos una parte de la superficie interior (17) de un panel adyacente (1),
- 55 en donde, en condición acoplada de paneles adyacentes, las superficies de contacto superiores (14) definen un plano vertical interno (19), en donde las superficies de contacto inclinadas (15a, 15b) están posicionadas en un lado de dicho plano vertical interno (19) orientado en dirección opuesta a la lengüeta hacia arriba (4).
- 60 **2. Panel (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la superficie de contacto superior vertical (14) de la lengüeta descendente (7) y la superficie de contacto superior inclinada (14) del flanco ascendente (5) encierran mutuamente un ángulo de entre 0 y 2 grados, preferentemente entre 0 y 1 grados, más preferentemente entre 0 y 0,5 grados.**
- 65 **3. Panel (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde, en estado acoplado de paneles adyacentes, las superficies de contacto superiores (14) definen dicho plano vertical interior (19), en donde las superficies de**

contacto inclinadas (15a, 15b) están situadas en un único y mismo lado de dicho plano vertical interior (19) orientado en sentido contrario a la lengüeta hacia arriba (4).

4. Panel (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde, en estado acoplado de paneles adyacentes, las superficies de contacto superiores (14) definen dicho plano vertical interior (19), en donde la superficie de contacto inclinada (15a) de la lengüeta descendente (7) se extiende como máximo 1 mm, preferentemente como máximo 0,5 mm, más preferentemente como máximo 0,2 mm, en dirección horizontal con respecto al plano vertical interior (19).

5. Panel (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la longitud de la superficie de contacto inclinada (15) del flanco ascendente (5) excede la longitud de la superficie de contacto inclinada (15) de la lengüeta descendente (7), en donde preferiblemente la longitud de la superficie de contacto inclinada (15) del flanco ascendente (5) es al menos dos veces la longitud de la superficie de contacto inclinada (15) de la lengüeta descendente (7).

6. Panel (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde, en condición acoplada de paneles adyacentes, las superficies de contacto superiores (14) definen dicho plano vertical interno (19), en donde una porción (20) de la lengüeta descendente (7), incluida su superficie de contacto inclinada (15a), se extiende más allá del plano vertical interno (19), en donde dicha porción (20) tiene sustancialmente forma de trapecio o forma de cuña, en donde, preferentemente, la altura de dicha porción (20) excede el ancho de dicha porción, en donde, preferentemente, la altura máxima de dicha porción (20) es al menos tres veces el ancho máximo de dicha porción (20), y en donde, preferentemente, el ancho del espacio (18) es igual o excede el ancho de dicha porción (20) de la lengüeta descendente (7).

7. Panel (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde, en estado acoplado de paneles adyacentes, las superficies de contacto superiores (14) definen dicho plano vertical interior (19), en donde las superficies de contacto inclinadas (15) son contiguas al plano vertical interior (19).

8. El panel (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde, en condición acoplada de paneles adyacentes, una parte inferior (21) de la lengüeta descendente (7) entra en contacto con el lado superior (22) de la ranura ascendente (6) en una superficie de contacto de ranura (23), y en donde un espacio (24) está presente entre la primera (2) y la segunda (3) partes de acoplamiento, que se extienden desde las superficies de contacto inclinadas (15) hasta la superficie de contacto de ranura (23).

9. Panel (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde, en condición acoplada de paneles adyacentes, una parte inferior (21) de la lengüeta hacia abajo (7) entra en contacto con el lado superior (22) de la ranura hacia arriba (6) en una superficie de contacto de ranura (23), preferentemente de manera sustancialmente horizontal, y en donde los espacios (24) están presentes entre la primera (2) y la segunda (3) partes de acoplamiento en ambos lados de dicha superficie de contacto de ranura (23).

10. El panel (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde una superficie superior (25) de la lengüeta ascendente (4) y una superficie superior (26) de la ranura descendente (11), en condición acoplada, están al menos parcialmente distanciadas entre sí de tal manera que un espacio (27) está presente entre las dos superficies (25, 26).

11. El panel (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la superficie de contacto superior (14) y la superficie de contacto inclinada (15) del flanco ascendente (5) encierran mutuamente un primer ángulo, y la superficie de contacto superior (14) y la superficie de contacto inclinada (15) de la lengüeta descendente (7) encierran mutuamente un segundo ángulo, en donde el primer y segundo ángulo están dentro de una diferencia de 20 grados.

12. Panel (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el exterior de la lengüeta hacia abajo (7) comprende, entre la superficie de contacto superior (14) y la superficie de contacto inclinada (15a) de la lengüeta hacia abajo (7), al menos un rebaje, en donde, en condición acoplada de paneles adyacentes, dicho rebaje se coloca preferiblemente a una distancia de la superficie de contacto superior (14) del flanco hacia arriba (5).

13. El panel (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el exterior (9) de la lengüeta ascendente (4) comprende un primer elemento de bloqueo (28), y en donde el flanco descendente (10) está provisto de un segundo elemento de bloqueo (29), en donde, en condición acoplada de los paneles adyacentes (1), al menos una parte del primer (28) y al menos una parte del segundo (29) elemento de bloqueo están en contacto para formar una superficie de bloqueo (30) para el bloqueo vertical de los paneles (1) entre sí, en donde, preferentemente, el primer elemento de bloqueo (28) es una protuberancia hacia afuera (28), en donde el exterior de la protuberancia hacia afuera (28) comprende preferentemente una porción superior (31) y una porción inferior contigua (32), en donde la porción inferior (32) comprende una superficie de bloqueo inclinada (30a) y la porción superior (31) comprende una superficie de guía (32'), preferentemente curvada.

14. Panel (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el nivel de las superficies de contacto inclinadas (15A, 15B) de la lengüeta descendente (7) y el flanco ascendente (5) está por encima del nivel del punto más alto de la lengüeta ascendente (4).

15. Panel (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el panel comprende al menos una tercera parte de acoplamiento y al menos una cuarta parte de acoplamiento dispuestas en otro par de lados opuestos del panel (1), en donde la tercera parte de acoplamiento de dicho panel y la cuarta parte de acoplamiento de otro panel (1) están dispuestas preferentemente para acoplarse por medio de un movimiento de inclinación hacia abajo.

16. El panel (1) de acuerdo con la reivindicación 15, en donde la tercera parte de acoplamiento comprende:

- una lengüeta lateral que se extiende en una dirección sustancialmente paralela al lado superior del núcleo,
- al menos un segundo flanco hacia abajo que se encuentra a una distancia de la lengüeta lateral, y
- una segunda ranura hacia abajo formada entre la lengüeta lateral y el segundo flanco hacia abajo, y

en donde la cuarta parte de acoplamiento comprende:

- una tercera ranura configurada para acomodar al menos una parte de la lengüeta lateral del tercer perfil de acoplamiento de un panel adyacente, dicha tercera ranura está definida por un labio superior y un labio inferior, en donde dicho labio inferior está provisto de un elemento de bloqueo hacia arriba,

en donde la tercera parte de acoplamiento y la cuarta parte de acoplamiento están configuradas de tal manera que dos de dichos paneles se pueden acoplar entre sí por medio de un movimiento de giro, en donde, en condición acoplada: al menos una parte de la lengüeta lateral de un primer panel se inserta en la tercera ranura de un segundo panel adyacente, y en donde al menos una parte del elemento de bloqueo hacia arriba de dicho segundo panel se inserta en la segunda ranura hacia abajo de dicho primer panel.

17. Panel (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el panel (1) es un panel decorativo, que comprende:

- al menos una capa central, y
- al menos una sección superior decorativa, fijada directa o indirectamente a dicha capa de núcleo, donde la sección superior define una superficie superior del panel,
- una pluralidad de bordes laterales definidos al menos parcialmente por dicha capa de núcleo y/o por la sección superior lateral, que al menos dos bordes laterales opuestos están provistos de la primera parte de acoplamiento y la segunda parte de acoplamiento, respectivamente.

18. Revestimiento, en particular un revestimiento de suelo, que comprende múltiples paneles interconectados (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

DIBUJOS

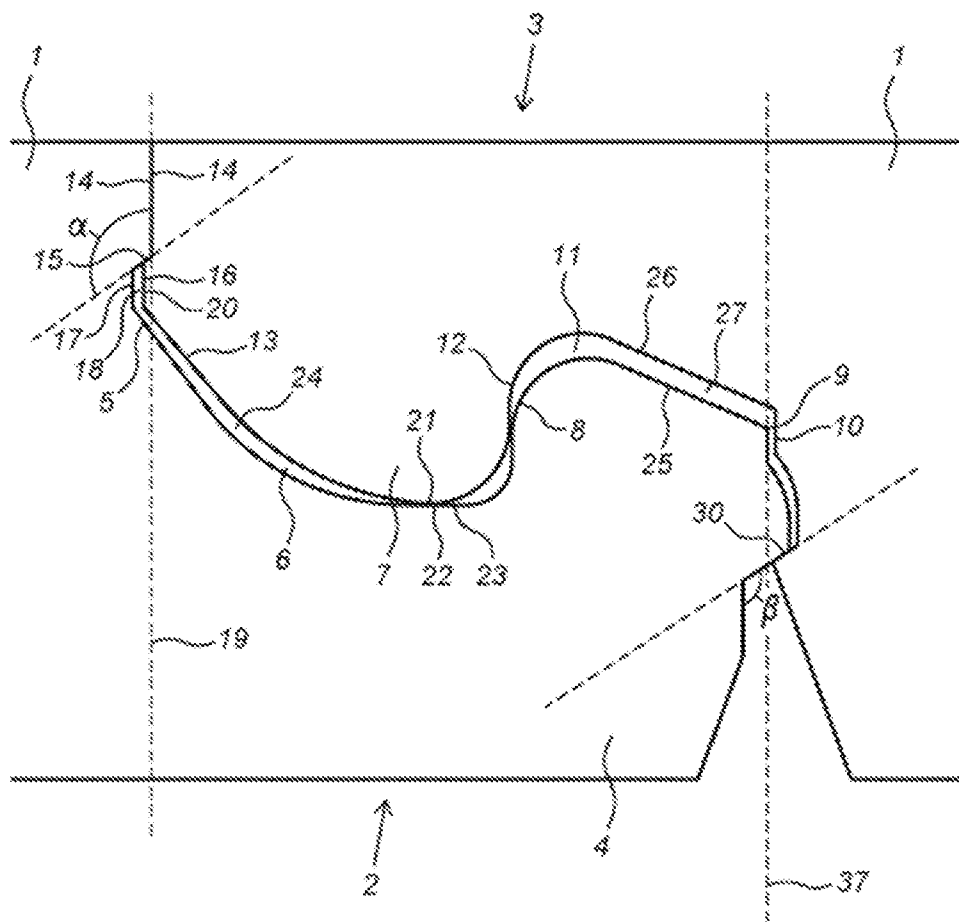


Fig. 1

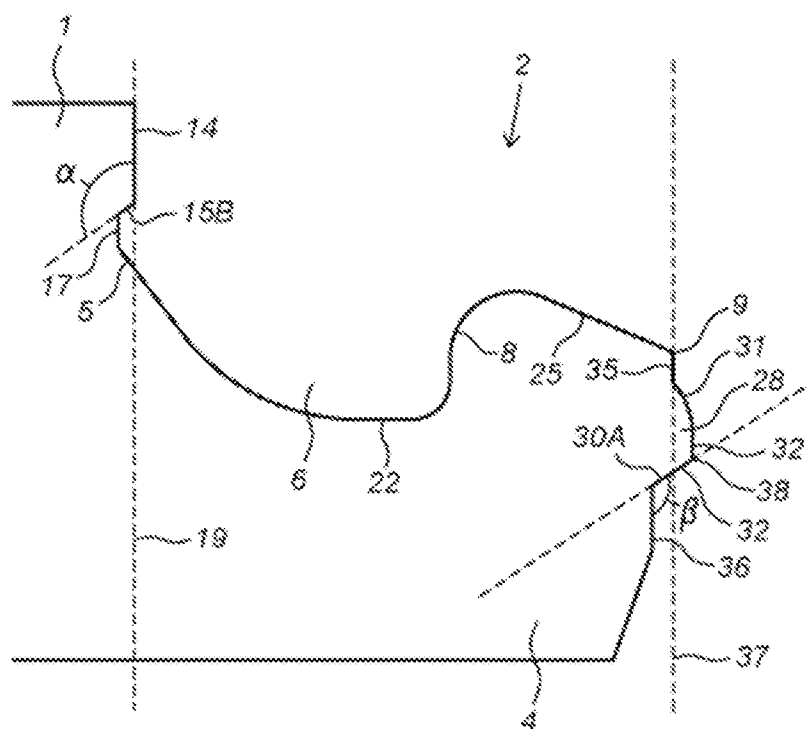


Fig. 2

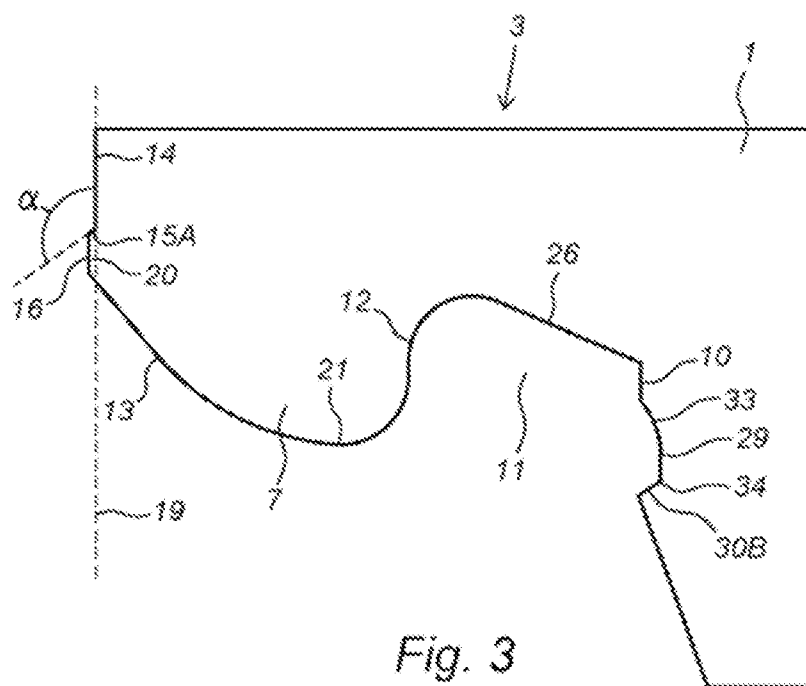


Fig. 3

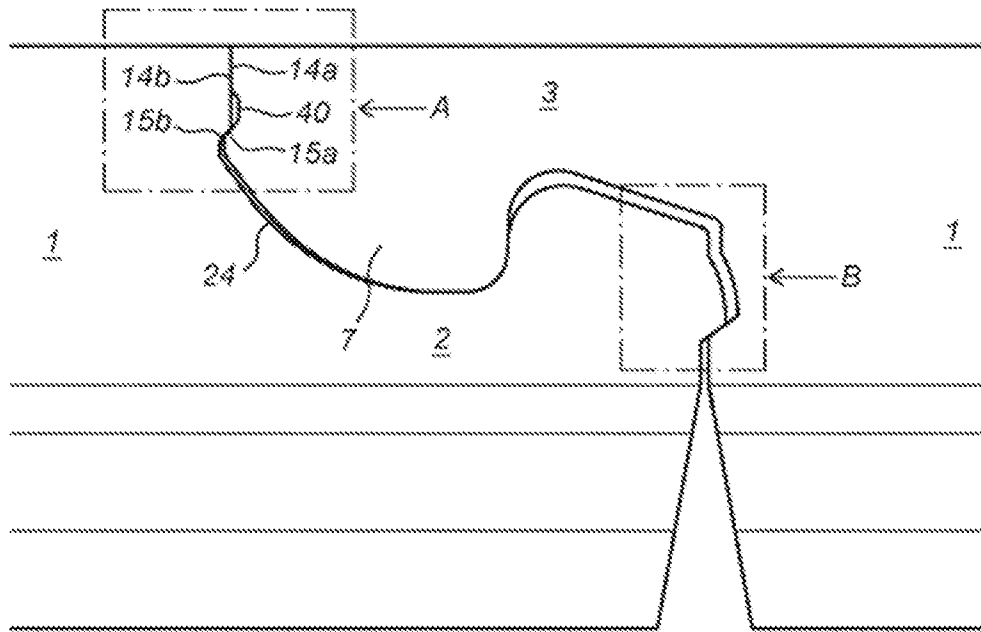


Fig. 4

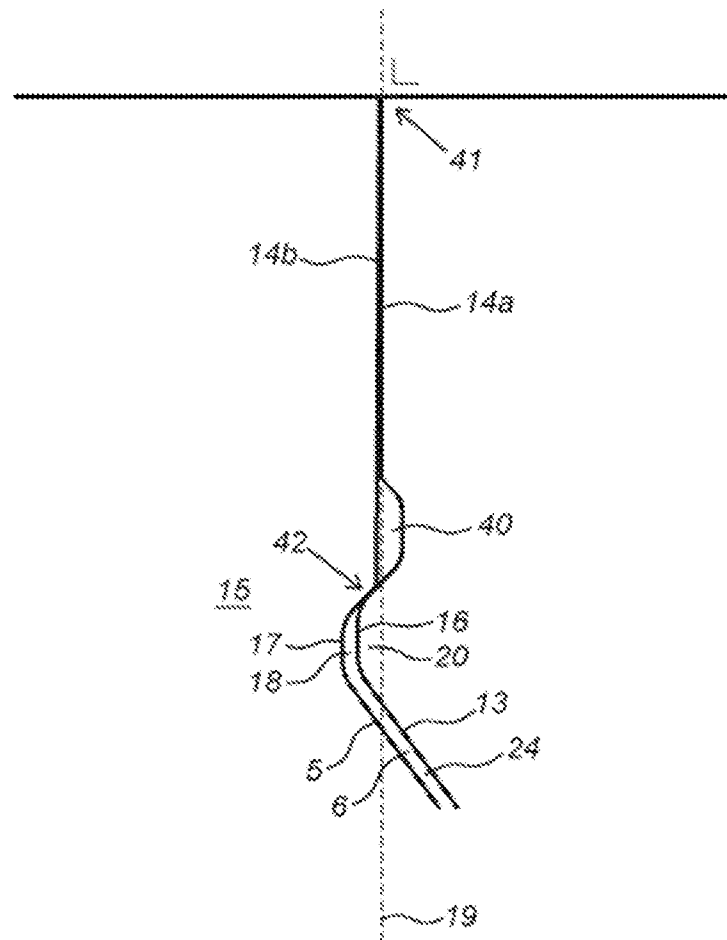


Fig. 5

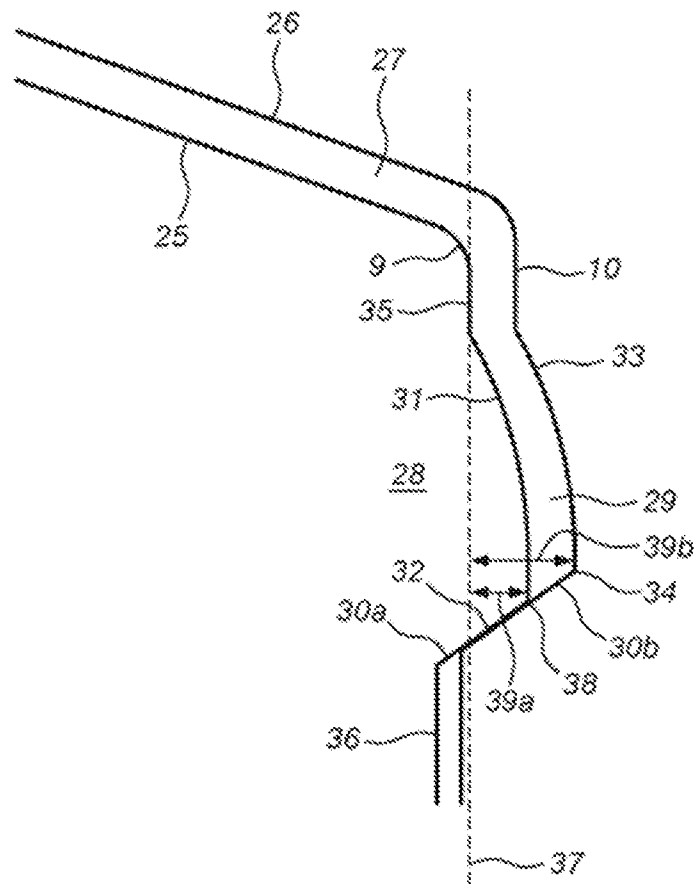


Fig. 6