

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 524**

51 Int. Cl.:

E04F 15/12 (2006.01)

E04F 15/18 (2006.01)

E04F 15/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.07.2019 PCT/EP2019/067860**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.01.2020 WO20007918**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2019 E 19735319 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2020 EP 3619376**

54 Título: **Sistema de suelo flotante**

30 Prioridad:

05.07.2018 WO PCT/EP2018/068239

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.03.2021

73 Titular/es:

LOW & BONAR B.V. (50.0%)
Westervoortedijk 73
6827 AV Arnhem, NL y
LOW & BONAR GERMANY GMBH & CO. KG
(50.0%)

72 Inventor/es:

BÖTTCHER, ROLF-DIETER;
SIEBEL, ALEXANDER y
MAHY, JAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 808 524 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

Sistema de suelo flotante

5 La invención se refiere a estructuras compuestas para un sistema de suelo flotante para reducir el sonido por impacto, a sistemas de suelo flotante que comprenden dichas estructuras compuestas y a métodos para producir dichos sistemas de suelo flotante.

Se producen sonidos por impacto en apartamentos o edificios de múltiples plantas en la habitación directamente debajo, por ejemplo, por una persona que camina, o un objeto que cae sobre el suelo o dispositivos eléctricos tales como un lavavajillas o una lavadora.

10 El sonido por impacto puede alcanzar ruidos de moderados a altos, por tanto, el sonido por impacto es altamente molesto para personas en la habitación directamente debajo de la fuente de sonido por impacto, especialmente en el caso de que el sonido por impacto tenga una frecuencia por debajo de 250 Hz.

Por tanto, en el pasado se ha realizado mucho esfuerzo para conseguir aislamiento de sonido por impacto. Se proponen dos soluciones principales, que han conducido hasta ahora a reducir el sonido por impacto.

15 La primera solución es aumentar la carga sobre una losa de suelo aumentando el peso de una capa de revestimiento flotante y la segunda solución es introducir una capa de aislamiento entre la losa de suelo y la capa de revestimiento flotante. Esta capa de aislamiento desacopla la capa de revestimiento flotante y la losa de suelo de modo que el sonido por impacto no puede transmitirse directamente y se reduce la transmisión de sonido por impacto.

20 Pero, si el sonido por impacto tiene una frecuencia por debajo de la frecuencia de resonancia, las ondas acústicas todavía se transmitirán a través de la capa de aislamiento hasta la losa de suelo, por tanto, se excita la losa de suelo y se reduce la característica de aislamiento de la capa aislante, en particular a frecuencias por debajo de 250 Hz.

La frecuencia de resonancia es una frecuencia en la que la absorción de sonido se colapsa, porque la longitud de onda del sonido en el aire es igual a la onda de flexión de un componente de construcción.

25 Por consiguiente, en apartamentos y edificios de múltiples plantas de alta calidad, tiene que proporcionarse un aislamiento de sonido por impacto suficiente para un nivel de ruido cómodo, por tanto, existe una alta demanda de sistemas y materiales de aislamiento de sonido por impacto suficiente.

30 El documento DE 199 01 086 A1 da a conocer un sistema de absorción de sonido para techos en edificios, especialmente para techos de madera. El sistema de absorción de sonido comprende una losa de suelo, una capa aislante que comprende volúmenes vacíos, sobre la losa de suelo, y una estructura que comprende dos placas de revestimiento flotante y un núcleo intercalados, en el que el núcleo comprende material de baja densidad, y una placa de cubierta de madera sobre la capa aislante. El material de baja densidad del núcleo proporciona altos volúmenes vacíos y estos volúmenes vacíos están conectados a los volúmenes vacíos de la capa aislante.

35 El documento US 4.860.506 da a conocer un panel de suelo para suelo flotante que comprende paneles de suelo soportados de manera elástica mediante elementos de amortiguación depositados sobre un armazón de suelo y los paneles están dotados de una pluralidad de orificios pasantes y medios de soporte unidos de manera solidaria al lado inferior de los paneles a intervalos apropiados. Por tanto, los volúmenes vacíos del panel de suelo están conectados entre sí para prevenir la compresión y expansión del aire.

40 El documento DE 10 2009 009 088 A1 da a conocer un sistema de absorción de sonido para techos de edificios, en particular para techos de madera. El sistema de absorción de sonido comprende una capa de revestimiento flotante y una zona de absorción de sonido, que está entre la losa de suelo y el revestimiento flotante. La zona de absorción comprende al menos un canal de flujo de aire con una resistencia al fluido de como máximo $5 \text{ kPa}\cdot\text{s}\cdot\text{m}^{-2}$. Este sistema de absorción de sonido puede reducir el ruido de sonido por impacto a frecuencias por debajo de 250 Hz en como máximo 15 dB.

45 El documento US 4.685.259 da a conocer un suelo calificado para sonido que comprende una estructura de panel compuesto que incluye múltiples capas. El panel compuesto comprende un núcleo y al menos una cara acústicamente semitransparente de material fibroso que está unida al núcleo. El núcleo puede ser una estructura con paredes tal como una estructura de panel de abejas realizada de cartón, papel kraft o aluminio. Las celdas de la estructura de panel de abejas están abiertas en un primer lado y en un segundo lado.

50 El documento US 2006/0230699A1 da a conocer un sistema de suelo de control de sonido, que comprende una primera capa y una segunda capa de material de absorción de sonido dispuestas en un conjunto de subsuelo. La primera capa puede ser una estera filamentosa de matriz tridimensional altamente porosa, una estructura de panel de abejas realizada de cartón, papel kraft o aluminio, tal como se describe en el documento US 4.685.259, o una estera de plástico que tiene salientes. La segunda capa puede ser una estera de plástico que tiene una pluralidad de salientes cónicos, de tipo abolladura y/o en forma de cúspide que se extienden desde la misma.

El documento EP 0 057 372A1 da a conocer un suelo hueco que comprende un material compuesto de un material perfilado, una lámina de metal y una capa aislante térmica.

5 Los sistemas de absorción de sonido por impacto de la técnica anterior pueden absorber sonido por impacto de frecuencias por encima de 250 Hz con medidas sencillas, lo cual se conoce bien en la técnica. Pero, para absorber sonido por impacto de frecuencias por debajo de 250 Hz, hay menos opciones disponibles, incluso opciones con bajas propiedades de absorción.

10 El objetivo de la presente solicitud es proporcionar una estructura compuesta para un sistema de suelo flotante, un sistema de suelo flotante y un método para proporcionar un sistema de suelo flotante, que eliminen o al menos reduzcan los inconvenientes de la técnica anterior y proporcionen propiedades de absorción de sonido a bajas frecuencias.

El objetivo se alcanza mediante la estructura compuesta según la reivindicación 1, el sistema de suelo flotante según la reivindicación 9 y el método para proporcionar un sistema de suelo flotante según la reivindicación 11.

15 La estructura compuesta para un sistema de suelo flotante comprende al menos una capa de material de insonorización de fuerza y una capa de encofrado, en la que la capa de encofrado está ubicada sobre la al menos una capa de material de insonorización de fuerza, caracterizada porque la capa de encofrado es una estructura de panal de abejas plegada semicerrada o una estructura de panal de abejas relajada.

Sorprendentemente, se ha encontrado que la estructura compuesta reduce el sonido por impacto en sistemas de suelo flotante a bajas frecuencias, tales como frecuencias por debajo de 250 Hz.

20 La estructura compuesta tiene preferiblemente una frecuencia de resonancia por debajo de 250 Hz, preferiblemente por debajo de 150 Hz, más preferiblemente por debajo de 100 Hz, incluso más preferiblemente por debajo de 80 Hz y lo más preferiblemente por debajo de 50 Hz. Por consiguiente, se reduce el sonido por impacto en sistemas de suelo flotante a bajas frecuencias, en particular a una frecuencia por debajo de 250 Hz, preferiblemente por debajo de 150 Hz, más preferiblemente por debajo de 100 Hz, incluso más preferiblemente por debajo de 80 Hz y lo más preferiblemente por debajo de 50 Hz.

25 La capa de encofrado es una capa tridimensional y comprende una estructura tridimensional. Debido a la estructura tridimensional de la capa de encofrado, pueden establecerse volúmenes vacíos en un lado del encofrado, que está orientado hacia la al menos una capa de material de insonorización de fuerza, y/o en un lado del encofrado, que no está orientado hacia la al menos una capa de material de insonorización de fuerza.

30 Preferiblemente, los volúmenes vacíos establecidos en un lado de la capa de encofrado están conectados entre sí y/o los volúmenes vacíos en el otro lado de la capa de encofrado están conectados entre sí. Pero, los volúmenes vacíos de un lado y del otro lado no están conectados a través de la capa de encofrado. Los volúmenes vacíos conectados proporcionan al menos un canal de flujo de aire.

35 La capa de encofrado puede ser una estructura de panal de abejas plegada semicerrada, tal como se da a conocer, por ejemplo, en el documento WO 2006/053407 A1. Esta estructura de panal de abejas plegada semicerrada puede producirse a partir de una película continua, que puede estar compuesta por un polímero termoplástico o polímero elastomérico termoplástico, mediante deformación plástica perpendicular al plano del material de modo que se forman estructuras tridimensionales (3D) y zonas de conexión, es decir, se forman paredes de celdas semihexagonales y pequeñas zonas de conexión (figura 4). Posteriormente, se pliegan las estructuras en 3D hacia otras para formar celdas que tienen paredes de celdas adyacentes entre sí en forma de una celda de panal de abejas.

40 Preferiblemente, las celdas de panal de abejas formadas están cerradas en un extremo de la celda de panal de abejas, de modo que la estructura de panal de abejas es impermeable al agua y/o al gas a lo largo de toda su extensión y el hueco en un lado de la capa de encofrado no están conectados a volúmenes vacíos en el otro lado de la capa de encofrado.

45 Alternativamente, las celdas de panal de abejas formadas muestran orificios en un extremo o están abiertas en los extremos, de modo que los volúmenes vacíos en un lado de la capa de encofrado están conectados con los volúmenes vacíos del otro lado.

50 La capa de encofrado también puede ser una estructura de panal de abejas relajada. Esta estructura de panal de abejas relajada se produce de la misma manera que la estructura de panal de abejas plegada semicerrada con la excepción de que el plegado de la película deformada de manera plástica se detiene antes de que se junten las paredes de celdas semihexagonales para formar la estructura de panal de abejas.

Dado que el plegado de la película deformada de manera plástica se detiene antes de que se junten las paredes de celdas, las paredes de celdas semihexagonales forman un ángulo α unas con respecto a otras.

Debido al hecho de que la estructura de panal de abejas relajada se fabrica de la misma manera que la estructura

de panal de abejas plegada semicerrada, la película deformada de manera plástica también comprende estructuras en 3D y zonas de conexión de modo que la estructura de panal de abejas relajada también es impermeable al agua y los volúmenes vacíos en un lado de la capa de encofrado no están conectados a volúmenes vacíos en el otro lado de la capa de encofrado.

5 La estructura compuesta tiene preferiblemente una rigidez dinámica de menos de 15 MN/m³, más preferiblemente menos de 10 MN/m³, incluso más preferiblemente menos de 5 MN/m³, tal como se determina según la norma EN 29052:1992, en la que la estructura compuesta comprende preferiblemente una capa de encofrado que tiene un grosor de como máximo 20 mm, preferiblemente de como máximo 19 mm, más preferiblemente de como máximo 18 mm, incluso más preferiblemente de como máximo 17 mm y lo más preferiblemente de como máximo 16 mm.

10 La al menos una capa de material de insonorización de fuerza puede ser una capa bidimensional (2D) y puede consistir en un material seleccionado de un grupo que comprende un material tejido, un material no tejido de filamentos continuos o con deposición de filamento, un material no tejido ablandado por soplado, un material no tejido cardado, un material no tejido depositado por aire, un material no tejido depositado por vía húmeda, un material no tejido voluminoso que comprende fibras que tienen una orientación vertical, tal como por ejemplo un material no tejido solapado en V, un material textil tricotado, una red, una malla, una estera bidimensional de filamentos entrelazados extruidos, una capa consolidada de fibras unidireccionales, una capa de material de espuma y una capa de caucho.

El material tejido, los materiales no tejidos, el material textil tricotado, la red y la malla pueden comprender fibras naturales, tales como por ejemplo fibras de cáñamo, yute o lino, fibras minerales, tales como por ejemplo fibras de vidrio, basalto o lana de roca, o fibras realizadas de polímeros sintéticos.

Preferiblemente, el material tejido, los materiales no tejidos, el material textil tricotado, la red y la malla están compuestos por polímeros sintéticos o fibras minerales, más preferiblemente compuestos por un polímero termoplástico y/o un polímero elastomérico termoplástico.

En una realización preferida, el material tejido, los materiales no tejidos, el material textil tricotado, la red y la malla están compuestos por un polímero termoplástico seleccionado de un grupo que consiste en poliolefinas, en particular polietileno o polipropileno, poliésteres, en particular poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de trimetileno), poli(tereftalato de butileno) o poli(1,2-furanodicaboxilato de etileno), poliamidas, en particular poliamida 6 o poliamida 6,6, poli(éter-cetonas), poli(éter-éter-cetonas), poli(éter-cetona-cetonas), poliéteres, poli(éter-ésteres), copolímeros y mezclas de los mismos.

30 La al menos una capa de material de insonorización de fuerza también puede ser una estera con estructura tridimensional de filamentos entrelazados. Preferiblemente, los filamentos de la estera con estructura tridimensional de filamentos entrelazados son filamentos poliméricos extruidos. Una estera con estructura tridimensional de filamentos entrelazados extruidos puede proporcionarse mediante cualquier procedimiento adecuado. Preferiblemente, la estera con estructura tridimensional de filamentos entrelazados extruidos se proporciona extruyendo filamentos poliméricos y recogiendo los filamentos extruidos en una estructura tridimensional permitiendo que los filamentos se doblen, entrelacen o entren en contacto entre sí, preferiblemente en un estado todavía fundido. El doblado y el entrelazado de los filamentos extruidos se inician preferiblemente recogiendo los filamentos sobre una superficie perfilada, que define la estructura de la estera con estructura tridimensional de filamentos entrelazados extruidos. Preferiblemente, la superficie en la que se recogen los filamentos está perfilada de modo que la estera con estructura tridimensional de filamentos está conformada para dar una forma tridimensional que comprende colinas y valles, semiesferas, cúspides positivas y/o negativas, copas y/o rejillas, pirámides, surcos en U, surcos en V, conos y/o cilindros tapados con una semiesfera.

Preferiblemente, los filamentos poliméricos de la estera con estructura tridimensional de filamentos entrelazados están compuestos por un polímero termoplástico y/o un polímero elastomérico termoplástico.

45 En una realización preferida, los filamentos poliméricos de la estera con estructura tridimensional de filamentos entrelazados están compuestos por un polímero termoplástico y/o un polímero elastomérico termoplástico, preferiblemente los filamentos poliméricos están compuestos por un polímero termoplástico seleccionado de un grupo que consiste en poliolefinas, en particular polietileno o polipropileno, poliésteres, en particular poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de trimetileno), poli(tereftalato de butileno) o poli(1,2-furanodicaboxilato de etileno), poliamidas, en particular poliamida 6 o poliamida 6,6, poli(éter-cetonas), poli(éter-éter-cetonas), poli(éter-cetona-cetonas), poliéteres, poli(éter-ésteres), copolímeros y mezclas de los mismos.

La estructura compuesta comprende al menos una capa de material de insonorización de fuerza. En el caso en el que la estructura compuesta comprende más de una capa de materiales de insonorización de fuerza, las capas pueden estar compuestas por este mismo tipo de material o por diferentes tipos de materiales.

55 La estructura compuesta comprende preferiblemente una zona de contacto entre la capa de encofrado y la capa de material de insonorización de fuerza con respecto a la superficie total del sistema de suelo flotante que es de como máximo 1:2, preferiblemente como máximo 1:5, incluso más preferiblemente como máximo 1:10, lo cual permite usar materiales más duros para la al menos una capa de material de insonorización de fuerza, proporcionando así una

estabilidad de forma a largo plazo mejorada de la al menos una capa de material de insonorización de fuerza, aumentando por tanto la vida útil de la estructura compuesta y el sistema de suelo flotante.

5 Sin limitarse a la teoría, se cree que reducir la zona de contacto entre la capa de encofrado y la al menos una capa de material de insonorización de fuerza conduce a una masa efectiva superior por área de superficie, aumentando por tanto la fuerza que se aplica en las zonas de contacto a la capa de material de insonorización de fuerza, conduciendo a la absorción de sonido por impacto a frecuencias por debajo de 250 Hz.

Las prestaciones de reducción de sonido por impacto del sistema de suelo flotante pueden mejorarse adicionalmente reduciendo la rigidez de la al menos una capa de material de insonorización de fuerza.

10 En una realización, el material de la al menos una capa de material de insonorización de fuerza puede comprender fibras. Dentro del alcance de la presente invención, se entiende que el término fibras se refiere tanto a fibras cortadas como a filamentos. Las fibras cortadas son fibras que tienen una longitud especificada relativamente corta en el intervalo de 2 a 200 mm. Los filamentos son fibras que tienen una longitud de más de 200 mm, preferiblemente más de 500 mm, más preferiblemente más de 1000 mm. Los filamentos pueden incluso ser prácticamente infinitos, por ejemplo cuando se forman mediante extrusión continua e hilado de un filamento a través de un orificio de hilado en una tobera para hilar.

Las fibras de la al menos una capa de material de insonorización de fuerza pueden comprender fibras monocomponente así como fibras bicomponente, en las que las fibras bicomponente pueden ser de un modelo de lado a lado, modelo de núcleo/funda concéntrico o excéntrico o modelo de islas en el mar.

20 En una realización preferida, las fibras de la al menos una capa de material de insonorización de fuerza son fibras bicomponente del modelo de núcleo/funda, en las que la funda y el núcleo pueden estar compuestos por dos polímeros que pueden tener la misma estructura química o la funda y el núcleo pueden estar compuestos por polímeros diferentes de estructuras químicas diferentes.

25 Usando una fibra bicomponente que comprende polímeros diferentes, la fibra bicomponente puede combinar las propiedades de una determinada resistencia a la tracción del núcleo así como una determinada resistencia de unión entre las fibras con respecto a la funda al menos parcialmente fundida.

Para el núcleo y la funda de las fibras bicomponente, puede usarse cualquier polímero adecuado, siempre que el polímero de funda tenga una temperatura de fusión que sea inferior a la temperatura de fusión del polímero de núcleo. Preferiblemente, el núcleo y la funda de las fibras bicomponente están compuestos por un polímero termoplástico y/o un polímero elastomérico termoplástico.

30 Preferiblemente, el núcleo del filamento bicomponente está compuesto por un polímero termoplástico seleccionado de un grupo que consiste en poliolefinas, en particular polietileno o polipropileno, poliésteres, en particular poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de trimetileno), poli(tereftalato de butileno) o poli(1,2-furanodicaboxilato de etileno), poliamidas, en particular poliamida 6 o poliamida 6,6, poli(éter-cetonas), poli(éter-éter-cetonas), poli(éter-cetona-cetonas), poliéteres, poli(éter-ésteres), copolímeros y mezclas de los mismos.

35 En una realización adicional preferida, la funda del filamento bicomponente está compuesta por un polímero termoplástico seleccionado de un grupo que consiste en poliolefinas, en particular polietileno o polipropileno, poliésteres, en particular poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de trimetileno), poli(tereftalato de butileno) o poli(1,2-furanodicaboxilato de etileno), poliamidas, en particular poliamida 6 o poliamida 6,6, poli(éter-cetonas), poli(éter-éter-cetonas), poli(éter-cetona-cetonas), poliéteres, poli(éter-ésteres), copolímeros y mezclas de los mismos.

En una realización, la al menos una capa de material de insonorización de fuerza tiene un grosor de como máximo 10 mm, preferiblemente de como máximo 9 mm, más preferiblemente de como máximo 8 mm, incluso más preferiblemente de como máximo 7 mm y lo más preferiblemente de como máximo 6 mm.

45 En otra realización, la al menos una capa de material de insonorización de fuerza tiene un grosor de al menos 1 mm, preferiblemente de al menos 2 mm, más preferiblemente al menos 3 mm, incluso más preferiblemente de al menos 4 mm y lo más preferiblemente de al menos 5 mm.

En una realización preferida, la al menos una capa de material de insonorización de fuerza tiene un peso de al menos 100 g/m², preferiblemente de al menos 200 g/m², más preferiblemente de al menos 300 g/m², incluso más preferiblemente de al menos 400 g/m² y lo más preferiblemente de al menos 500 g/m².

50 Sin limitarse a la teoría, se cree que cuanto mayor es el peso de la al menos una capa de insonorización de fuerza mejor es el comportamiento de insonorización de fuerza. Sin embargo, con un peso superior de la al menos una capa de insonorización de fuerza, también aumentan los costes, de modo que el peso de la al menos una capa de insonorización de fuerza puede ser inferior a 3000 g/m², preferiblemente inferior a 2500 g/m², más preferiblemente inferior a 2000 g/m², incluso más preferiblemente inferior a 1500 g/m² y lo más preferiblemente inferior a 1000 g/m².

- 5 El grosor de la al menos una capa de material de insonorización de fuerza se determina según la norma DIN EN ISO 9073-2 (octubre de 1996) con una presión aplicada de 5 cN/cm² (0,5 kPa). La presión se aplica sobre un pie de prensado de 25 cm², si la al menos una capa de material de insonorización de fuerza es un material tejido, un material no tejido de filamentos continuos o con deposición de filamento, un material no tejido ablandado por
10 soplado, un material no tejido cardado, un material no tejido depositado por aire, un material no tejido depositado por vía húmeda, un material textil tricotado, una red, una malla, una estera bidimensional de filamentos entrelazados extruidos o una capa consolidada de fibras unidireccionales. Si la al menos una capa de material de insonorización de fuerza es una capa de material de espuma, una capa de caucho o una estera con estructura tridimensional de filamentos entrelazados, el grosor se determina según la norma DIN EN ISO 9863-1 (2002) con una presión aplicada de 20 cN/cm² (2 kPa), aplicándose la presión sobre un pie de prensado de 25 cm².
- 15 En la estructura compuesta, la al menos una capa de material de insonorización de fuerza puede estar presente como capa continua a lo largo de la extensión completa de la estructura compuesta o como capa con patrón, en la que el material de insonorización de fuerza de la al menos una capa de material de insonorización de fuerza sólo está presente donde la capa de encofrado está en contacto con la al menos una capa de material de insonorización de fuerza.
- 20 Si la al menos una capa de material de insonorización de fuerza está presente como capa con patrón, reduce la cantidad de material y también los costes de la estructura compuesta. Si la al menos una capa de material de insonorización de fuerza está presente como capa con patrón, la estructura compuesta tiene una capacidad mejorada de enrollarse de modo que la estructura compuesta puede ser más fácil de manipular, almacenar, transportar, comercializar e instalar.
- 25 En una realización preferida, la al menos una capa de material de insonorización de fuerza puede unirse a la capa de encofrado mediante cualquier método conocido por el experto en la técnica. Preferiblemente, la unión entre la al menos una capa de material de insonorización de fuerza y la capa de encofrado se realiza de manera térmica, mecánica y/o química.
- 30 En una realización, la capa de encofrado tiene un grosor de como máximo 50 mm, preferiblemente de como máximo 35 mm, preferiblemente de como máximo 20 mm, preferiblemente de como máximo 19 mm, más preferiblemente de como máximo 18 mm, incluso más preferiblemente como máximo 17 mm y lo más preferiblemente de como máximo 16 mm.
- En otra realización, la capa de encofrado tiene un grosor de al menos 3 mm, preferiblemente de al menos 5 mm, más preferiblemente al menos 7 mm, incluso más preferiblemente de al menos 9 mm y lo más preferiblemente de al menos 10 mm.
- 35 El grosor de la capa de encofrado se determina según la norma DIN EN ISO 9863-1 (2002) con una presión aplicada de 20 cN/cm² (2 kPa), aplicándose la presión sobre un pie de prensado de 25 cm².
- En una realización preferida, la capa de encofrado consiste en una estructura de panal de abejas relajada, en la que las paredes de celdas semihexagonales forman un ángulo α unas con respecto a otras de entre 0° y 110°, preferiblemente entre 1° y 110°, más preferiblemente entre 20° y 100°, incluso más preferiblemente entre 35° y 95° y lo más preferiblemente entre 50° y 90°.
- 40 En otra realización, el ángulo α entre es de al menos 0°, preferiblemente al menos 1°, más preferiblemente al menos 15°, incluso más preferiblemente al menos 30°, incluso más preferiblemente al menos 40° y lo más preferiblemente al menos 50°.
- En otra realización, el ángulo α entre es de como máximo 110°, preferiblemente como máximo 90°, más preferiblemente como máximo 85°, incluso más preferiblemente como máximo 80°, incluso más preferiblemente como máximo 70° y lo más preferiblemente como máximo 65°.
- 45 En el caso de un ángulo α mayor de 110°, se debilita la estabilidad del encofrado y puede que no pueda soportar el peso del revestimiento flotante.
- La capa de encofrado puede estar compuesta por cualquier polímero termoplástico o polímero elastomérico termoplástico adecuado.
- 50 Preferiblemente, la capa de encofrado está compuesta por un polímero termoplástico seleccionado de un grupo que consiste en poliolefinas, en particular polietileno o polipropileno, poliésteres, en particular poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de trimetileno), poli(tereftalato de butileno) o poli(1,2-furanodicaboxilato de etileno), poliamidas, en particular poliamida 6 o poliamida 6,6, poli(éter-cetonas), poli(éter-éter-cetonas), poli(éter-cetona-cetonas), poliéteres, poli(éter-ésteres), copolímeros y mezclas de los mismos.
- En una realización preferida, la capa de encofrado comprende una capa de cubierta unida a al menos un lado de la estructura de panal de abejas semicerrada o la estructura de panal de abejas relajada.

- 5 La capa de cubierta puede ser una capa bidimensional (2D) y puede consistir en un material seleccionado de un grupo que comprende un material tejido, un material no tejido de filamentos continuos o con deposición de filamento, un material no tejido ablandado por soplado, un material no tejido cardado, un material no tejido depositado por aire, un material no tejido depositado por vía húmeda, un material textil tricotado, una red, una malla, una estera bidimensional de filamentos entrelazados extruidos, una capa consolidada de fibras unidireccionales, una película continua o una combinación de los mismos.
- El material tejido, los materiales no tejidos o el material textil tricotado de la capa de cubierta pueden comprender fibras minerales, tales como por ejemplo fibras de vidrio, basalto o lana de roca, y/o fibras compuestas por polímeros termoplásticos o polímero elastomérico termoplástico.
- 10 Preferiblemente, las fibras comprendidas en la capa de cubierta están compuestas por un polímero termoplástico o un polímero elastomérico termoplástico.
- Las fibras comprendidas en la capa de cubierta pueden ser fibras monocomponente así como fibras bicomponente, en las que las fibras bicomponente pueden ser de un modelo de lado a lado, modelo de núcleo/funda concéntrico o excéntrico o modelo de islas en el mar.
- 15 En una realización, las fibras monocomponente comprendidas en la capa de cubierta están compuestas por un polímero termoplástico o un polímero elastomérico termoplástico.
- Preferiblemente, las fibras monocomponente comprendidas en la capa de cubierta están compuestas por un polímero termoplástico seleccionado de un grupo que consiste en poliolefinas, en particular polietileno o polipropileno, poliésteres, en particular poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de trimetileno), poli(tereftalato de butileno) o poli(1,2-furanodicaboxilato de etileno), poliamidas, en particular poliamida 6 o poliamida 6,6, poli(éter-cetonas), poli(éter-éter-cetonas), poli(éter-cetona-cetonas), poliéteres, poli(éter-ésteres), copolímeros y mezclas de los mismos.
- 20 En una realización preferida, las fibras comprendidas en la capa de cubierta son fibras bicomponente del modelo de núcleo/funda. Preferiblemente, el núcleo y la funda de las fibras bicomponente comprendidas en la capa de cubierta están compuestos por un polímero termoplástico y/o polímeros elastoméricos termoplásticos.
- 25 Usando fibras bicomponente que comprenden polímeros termoplásticos y/o polímeros elastoméricos termoplásticos, las fibras bicomponente pueden combinar las propiedades de una determinada resistencia a la tracción del núcleo así como una determinada resistencia de unión entre las fibras con respecto a la funda al menos parcialmente fundida.
- 30 Para el núcleo y la funda de las fibras bicomponente comprendidas en la capa de cubierta, puede usarse cualquier polímero termoplástico y/o polímero elastomérico termoplástico adecuado. Preferiblemente, el polímero de la funda tiene una temperatura de fusión que es inferior a la temperatura de fusión del polímero del núcleo.
- Preferiblemente, el núcleo de las fibras bicomponente comprendidas en la capa de cubierta está compuesto por un polímero termoplástico seleccionado de un grupo que consiste en poliolefinas, en particular polietileno o polipropileno, poliésteres, en particular poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de trimetileno), poli(tereftalato de butileno) o poli(1,2-furanodicaboxilato de etileno), poliamidas, en particular poliamida 6 o poliamida 6,6, poli(éter-cetonas), poli(éter-éter-cetonas), poli(éter-cetona-cetonas), poliéteres, poli(éter-ésteres), copolímeros y mezclas de los mismos.
- 35 Preferiblemente, la funda de las fibras bicomponente de la capa de cubierta está compuesta por un polímero termoplástico seleccionado de un grupo que consiste en poliolefinas, en particular polietileno o polipropileno, poliésteres en particular poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de trimetileno), poli(tereftalato de butileno) o poli(1,2-furanodicaboxilato de etileno), poliamidas en particular poliamida 6 o poliamida 6,6, poli(éter-cetonas), poli(éter-éter-cetonas), poli(éter-cetona-cetonas), poliéteres, poli(éter-ésteres), copolímeros y mezclas de los mismos.
- 40 En una realización preferida, las capas de la estructura compuesta están compuestas por un polímero termoplástico o un polímero elastomérico termoplástico. Las capas de la estructura compuesta pueden estar compuestas por polímeros diferentes, preferiblemente las capas de la estructura compuesta están compuestas por un polímero termoplástico o un polímero elastomérico termoplástico o por una única familia de polímeros.
- 45 Dentro del alcance de la invención, una familia de polímeros debe entenderse como que los polímeros de una familia están compuestos por al menos el 50% de las mismas unidades monoméricas.
- 50 Preferiblemente, las capas de la estructura compuesta están compuestas por polímeros termoplásticos o polímeros elastoméricos termoplásticos, que están constituidos por al menos el 50%, preferiblemente por al menos el 60%, más preferiblemente por al menos el 70%, incluso más preferiblemente por al menos el 80%, incluso más preferiblemente por al menos el 90%, incluso más preferiblemente por al menos el 95% y lo más preferiblemente por al menos el 100% de las mismas unidades monoméricas.
- 55

Dado que todas las capas de la estructura compuesta están compuestas por un polímero termoplástico o un polímero elastomérico termoplástico, esto permite que todas las capas en la estructura compuesta puedan unirse de manera térmica, de modo que no se necesitará ninguna unión química y/o mecánica adicional.

5 En una realización, la estructura compuesta está compuesta por un único polímero termoplástico o polímero elastomérico termoplástico. Preferiblemente, la capa de encofrado, la capa de cubierta y la al menos una capa de material de insonorización de fuerza están compuestas por un único polímero termoplástico o polímero elastomérico termoplástico.

10 Dentro del alcance de la invención, la expresión “un único polímero termoplástico o elastómero termoplástico” significa que también se incluyen copolímeros del único polímero termoplástico o polímero elastomérico termoplástico.

Dado que todas las capas de la estructura compuesta están compuestas por un único polímero termoplástico o polímero elastomérico termoplástico, esto permite que el reciclaje de la estructura compuesta después de su vida útil sea mucho más fácil ya que no se necesita separar las capas de la estructura compuesta antes del reciclaje.

15 El objetivo de la presente solicitud también se resuelve mediante un sistema de suelo flotante que comprende la estructura compuesta que comprende las características tal como se mencionaron anteriormente y una capa de revestimiento flotante en el lado de la capa de encofrado que no está orientado hacia la al menos una capa de material de insonorización de fuerza. El sistema de suelo flotante proporciona propiedades de absorción de sonido por impacto a bajas frecuencias por debajo de 250 Hz, en particular a una frecuencia por debajo de 250 Hz, preferiblemente por debajo de 150 Hz, más preferiblemente por debajo de 100 Hz, incluso más preferiblemente por debajo de 80 Hz y lo más preferiblemente por debajo de 50 Hz.

20 En una realización preferida, la capa de revestimiento flotante se aplica encima de la estructura compuesta, de modo que el revestimiento flotante está en contacto directo con una superficie de la capa de encofrado a lo largo de toda la superficie de la capa de encofrado que no está orientada hacia la al menos una capa de material de insonorización de fuerza, de modo que en un lado de la capa de encofrado que está orientado hacia la al menos una capa de material de insonorización de fuerza pueden establecerse canales de flujo de aire.

25 En una realización, la capa de revestimiento flotante se aplica encima de la estructura compuesta, de modo que se establecen canales de flujo de aire en ambos lados de la capa de encofrado. Preferiblemente, el revestimiento flotante se aplica como placa previamente formada a la estructura compuesta.

30 En una realización preferida, la placa de revestimiento flotante tiene un grosor que se extiende a lo largo de todo el sistema de suelo flotante. Preferiblemente, el grosor de la placa del revestimiento flotante es constante a lo largo de toda la extensión de la placa de revestimiento flotante.

Dentro del alcance de la invención, un grosor constante de la placa de revestimiento flotante significa que el grosor tiene una variación de como máximo \pm el 20% del grosor promedio, preferiblemente de como máximo \pm el 15%, incluso más preferiblemente de como máximo \pm el 10% y lo más preferiblemente de como máximo \pm el 5%.

35 La estructura compuesta permite que, en una realización preferida, el grosor de la capa de revestimiento flotante en el sistema de suelo flotante sea de como máximo 4,0 cm, preferiblemente como máximo 3,5 cm, más preferiblemente como máximo 3,0 cm, incluso más preferiblemente como máximo 2,5 cm, incluso más preferiblemente como máximo 2,0 cm y lo más preferiblemente como máximo 1,5 cm.

40 Un grosor de la capa de revestimiento flotante de más de 4,0 cm no es preferible debido a los costes superiores y al peso superior de toda la construcción de sistema de suelo flotante.

45 El objetivo de la presente solicitud también se resuelve mediante el siguiente método: se proporciona un método para producir un sistema de suelo flotante que comprende las etapas de suministrar una estructura compuesta que comprende al menos una capa de material de insonorización de fuerza y una capa de encofrado sobre una losa de suelo, y aplicar una capa de revestimiento flotante sobre la capa de encofrado, caracterizado porque la capa de encofrado es una estructura de panel de abejas semicerrada o una estructura de panel de abejas relajada.

La estructura compuesta suministrada en el método para producir un sistema de suelo flotante puede comprender cualquiera de las características descritas anteriormente.

Las siguientes figuras y descripciones de las figuras son ejemplos ilustrativos y no deben entenderse como características limitativas de la presente invención.

50 El sistema de suelo flotante proporcionado según el método también puede comprender cualquier realización de la estructura compuesta anteriormente mencionada y/o del sistema de suelo flotante anteriormente mencionado.

Figura 1: la figura 1 muestra una vista lateral esquemática de una realización del sistema de suelo flotante.

Figura 2: la figura 2 muestra una vista lateral esquemática de otra realización del sistema de suelo flotante.

Figura 3: la figura 3 muestra una vista lateral esquemática de una estructura de panal de abejas relajada.

Figura 4: la figura 4 muestra una vista en perspectiva de una sección de una estructura de panal de abejas relajada.

En la figura 1 se muestra una realización del sistema 100 de suelo flotante que comprende al menos una capa 102 de material de insonorización de fuerza depositada encima de una losa 101 de suelo. Se suministra una estructura 103 de panal de abejas relajada como capa de encofrado sobre la al menos una capa 102 de material de insonorización de fuerza, además, se suministra encima una capa 104 de revestimiento flotante como placa. Suministrando las capas 102, 103 y 104 se establecen canales de flujo de aire en la capa 103 de encofrado en el lado de la capa de encofrado que está orientado hacia la capa 102 de material de insonorización de fuerza (105a y 105b) así como el lado de la capa de encofrado que no está orientado hacia la capa 102 de material de insonorización de fuerza (105c y 105d). Los canales 105a y 105b de flujo de aire están conectados entre sí (no mostrado). Además, los canales 105c y 105d de flujo de aire están conectados entre sí (no mostrado).

En la figura 2 se muestra otra realización del sistema 200 de suelo flotante que comprende al menos una capa 202 de material de insonorización de fuerza depositada encima de una losa 201 de suelo. Se suministra una capa 203 de encofrado, que es por ejemplo una estructura de panal de abejas relajada, sobre la al menos una capa de material de insonorización de fuerza, además, se suministra una capa 204 de revestimiento flotante encima de la capa de encofrado, en el que el revestimiento 204 flotante está en contacto con la capa 203 de encofrado a lo largo de toda la superficie. Suministrando las capas 202, 203 y 204 se establecen canales 205a y 205b de flujo de aire en el lado de la capa de encofrado que está orientado hacia la capa 202 de material de insonorización de fuerza. Los canales 205a y 205b de flujo de aire están conectados entre sí (no mostrado).

En la figura 3 se muestra una vista lateral de una estructura 303 de panal de abejas relajada, que tiene un ángulo α entre dos mitades 306 y 307 de un panal de abejas. De ese modo, es posible abrir el panal de abejas en el lado 308a y 308b superior así como en el lado 308c y 309d inferior para establecer el ángulo α .

En la figura 4 se muestra una vista en perspectiva de una estructura 403 de panal de abejas relajada que comprende varias celdas 406 y 407 semihexagonales y zonas 408a y 408b de conexión.

25 Ejemplo 1

Se ha proporcionado una estructura compuesta para un sistema de suelo flotante que comprende un material de espuma que tiene un grosor de 10 mm como capa de material de insonorización de fuerza y una capa de encofrado, consistiendo la capa de encofrado en una estructura de panal de abejas relajada realizada de polipropileno, en la que el ángulo α entre dos mitades de un panal de abejas es de 60°.

30 Se han evaluado las prestaciones de la estructura compuesta según la norma EN 29052:1992, tal como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1: ejemplo 1

Muestra	Grosor [mm]	F _R [Hz]	Rigidez [MN/m ³]
1	25	37	10,8
2	25	35	9,7
3	25	36	10,2
promedio	25	36	10,2

35 Ejemplo comparativo

Se ha proporcionado un material de espuma que tiene un grosor de 10 mm como capa de material de insonorización de fuerza sin una capa de encofrado.

Se han evaluado las prestaciones de la capa de material de espuma según la norma EN 29052:1992, tal como se muestra en la tabla 2.

40 Tabla 2: ejemplo comparativo

ES 2 808 524 T3

Muestra	Grosor [mm]	F_R [Hz]	Rigidez [MN/m ³]
1	10	70	38,7
2	10	76	45,7
3	10	77	46,9
promedio	10	74	43,8

La estructura compuesta tiene una frecuencia de resonancia promedio (F_R) de 36 Hz y una rigidez dinámica de 10,2 MN/m³, lo cual es una mejora significativa con respecto a la capa de material de espuma que tiene una frecuencia de resonancia promedio (F_R) de 74 Hz y una rigidez dinámica de 43,8 MN/m³.

- 5 Se considera que una frecuencia de resonancia por debajo de 50 Hz es excelente para la reducción del sonido por impacto, en particular con una rigidez dinámica reducida.

REIVINDICACIONES

1. Estructura compuesta para un sistema (100) de suelo flotante que comprende al menos una capa (102) de material de insonorización de fuerza y una capa (103) de encofrado, en la que la capa (103) de encofrado está ubicada sobre la al menos una capa (102) de material de insonorización de fuerza, caracterizada porque la capa (103) de encofrado es una estructura de panel de abejas plegada semicerrada o una estructura de panel de abejas relajada, produciéndose dicha estructura de panel de abejas a partir de una película continua, que puede estar compuesta por un polímero termoplástico o polímero elastomérico termoplástico, mediante deformación plástica perpendicular al plano de la película de modo que se forman estructuras tridimensionales y zonas de conexión, de modo que se forman paredes de celdas semihexagonales y pequeñas zonas de conexiones y, posteriormente, las estructuras tridimensionales se pliegan unas hacia otras, de modo que las paredes de celdas semihexagonales forman un ángulo α unas con respecto a otras o son adyacentes entre sí en forma de una celda de panel de abejas, siendo la estructura impermeable al agua y no estando conectados los volúmenes vacíos en un lado de la capa de encofrado a volúmenes vacíos en el otro lado de la capa de encofrado.
2. Estructura compuesta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la al menos una capa (102) de material de insonorización de fuerza tiene un grosor de 1 a 10 mm.
3. Estructura compuesta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la al menos una capa (102) de material de insonorización de fuerza está compuesta por un material seleccionado de un grupo que comprende un material tejido, un material no tejido de filamentos continuos o con deposición de filamento, un material no tejido ablandado por soplado, un material no tejido cardado, un material no tejido depositado por aire, un material no tejido depositado por vía húmeda, un material textil tricotado, una red, una malla, una estera bidimensional de filamentos entrelazados extruidos, una capa consolidada de fibras unidireccionales, una capa de material de espuma, una capa de material de caucho y una estera con estructura tridimensional de filamentos entrelazados.
4. Estructura compuesta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la capa (103) de encofrado tiene un grosor de 3 a 20 mm, preferiblemente de 5 a 19 mm, más preferiblemente de 7 a 18 mm, incluso más preferiblemente de 9 a 17 mm y lo más preferiblemente de 10 a 16 mm.
5. Estructura compuesta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la capa (103) de encofrado comprende una capa de cubierta unida a al menos un lado de la estructura de panel de abejas semicerrada o la estructura de panel de abejas relajada.
6. Estructura compuesta según la reivindicación 5, caracterizada porque la capa de cubierta es una capa bidimensional (2D) y puede consistir en un material seleccionado de un grupo que comprende un material tejido, un material no tejido de filamentos continuos o con deposición de filamento, un material no tejido ablandado por soplado, un material no tejido cardado, un material no tejido depositado por aire, un material no tejido depositado por vía húmeda, un material textil tricotado, una red, una malla, una estera bidimensional de filamentos entrelazados extruidos, una capa consolidada de fibras unidireccionales, una capa continua o una combinación de los mismos.
7. Estructura compuesta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la al menos una capa (102) de material de insonorización de fuerza, la capa (103) de encofrado y la capa de cubierta están compuestas por un polímero termoplástico y/o un polímero elastomérico termoplástico, preferiblemente las capas están compuestas por un polímero termoplástico seleccionado de un grupo que consiste en poliolefinas, en particular polietileno o polipropileno, poliésteres, en particular poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de trimetileno), poli(tereftalato de butileno) o poli(1,2-furanodicaboxilato de etileno), poliamidas, en particular poliamida 6 o poliamida 6,6, poli(éter-cetonas), poli(éter-éter-cetonas), poli(éter-cetona-cetonas), poliéteres, poli(éter-ésteres), copolímeros y mezclas de los mismos.
8. Estructura compuesta según la reivindicación 4 ó 5, caracterizada porque la capa (103) de encofrado comprende una estructura de panel de abejas relajada, en la que las celdas semihexagonales forman un ángulo entre sí de entre 0° y 110° , preferiblemente entre 1° y 110° , más preferiblemente entre 20° y 100° , incluso más preferiblemente entre 35° y 95° y lo más preferiblemente entre 50° y 90° .
9. Sistema (100) de suelo flotante que comprende la estructura compuesta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 y una capa (104) de revestimiento flotante en el lado de la capa de encofrado que no está orientado hacia la al menos una capa de material de insonorización de fuerza.
10. Sistema de suelo flotante según la reivindicación 9, caracterizado porque la capa (104) de revestimiento flotante tiene un grosor de como máximo 4,0 cm, preferiblemente de como máximo 3,5 cm, más preferiblemente de como máximo 3,0 cm, incluso más preferiblemente de como máximo 2,5 cm, lo más preferiblemente de como máximo 2,0 cm e incluso más preferiblemente 1,5 cm.
11. Método para producir un sistema (100) de suelo flotante, que comprende las capas del sistema de suelo flotante según la reivindicación 9 y 10, que suministra en primer lugar la al menos una capa (102) de material de insonorización de fuerza sobre una losa (101) de suelo, seguido por la capa (103) de encofrado y finalmente por la

- capa (104) de revestimiento flotante, caracterizado porque la capa (103) de encofrado es una estructura de panal de abejas plegada semicerrada o una estructura de panal de abejas relajada, produciéndose dicha estructura de panal de abejas a partir de una película continua, que puede estar compuesta por un polímero termoplástico o polímero elastomérico termoplástico, mediante deformación plástica perpendicular al plano de la película de modo que se forman estructuras tridimensionales y zonas de conexión, de modo que se forman paredes de celdas semihexagonales y pequeñas zonas de conexiones, y, posteriormente, las estructuras tridimensionales se pliegan unas hacia otras, de modo que las paredes de celdas semihexagonales forman un ángulo α unas con respecto a otras o son adyacentes entre sí en forma de una celda de panal de abejas, siendo la estructura impermeable al agua y no estando conectados los volúmenes vacíos en un lado de la capa de encofrado a volúmenes vacíos en el otro lado de la capa de encofrado.
- 5
- 10
12. Método según la reivindicación 11, caracterizado porque el suministro de la al menos una capa (102) de material de insonorización de fuerza sobre una losa (101) de suelo y el suministro de la capa (103) de encofrado se realizan desenrollando las capas a partir de un rollo sobre la losa (101) de suelo o depositando fragmentos de las capas por etapas sobre la losa (101) de suelo.
- 15
13. Método según la reivindicación 12, en el que el suministro de la al menos una capa (102) de material de insonorización de fuerza sobre una losa (101) de suelo y el suministro de la capa (103) de encofrado se realizan desenrollando ambas capas simultáneamente a partir de un rollo sobre la losa (101) de suelo.
14. Uso del sistema (100) de suelo flotante según la reivindicación 9 ó 10 como sistema de suelo flotante sobre una losa de suelo de madera y/o losa de hormigón.

20

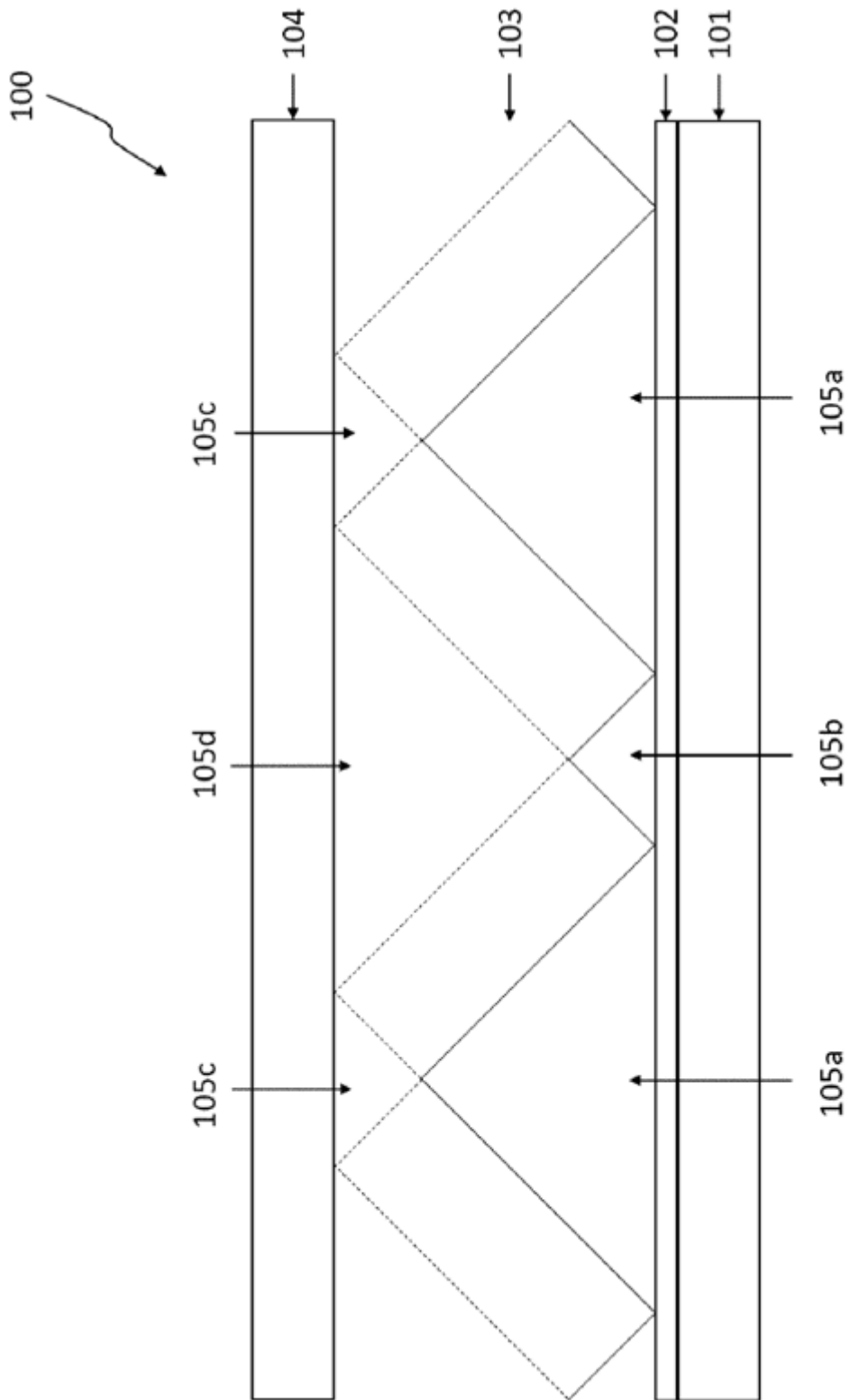


Figura 1

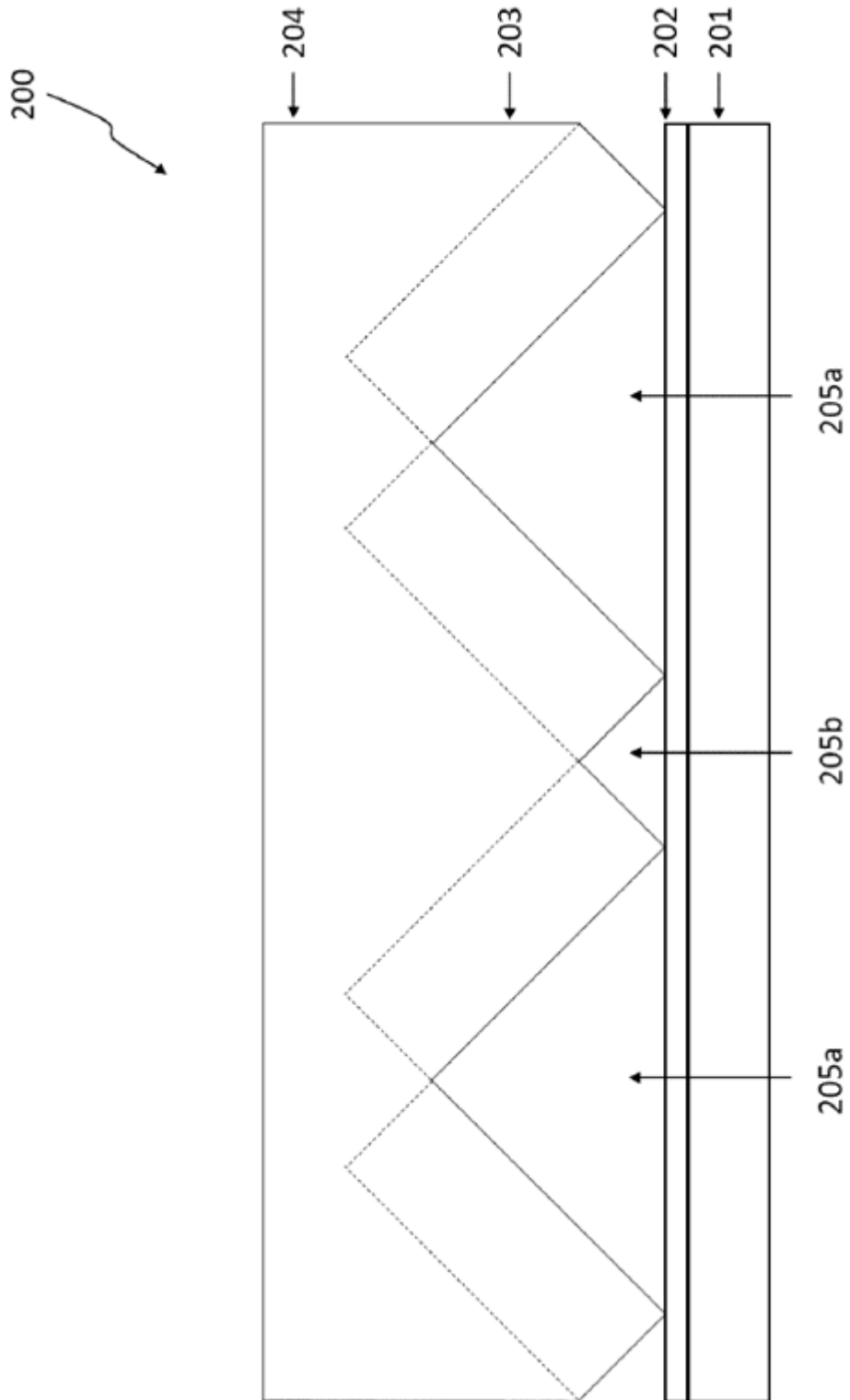


Figura 2

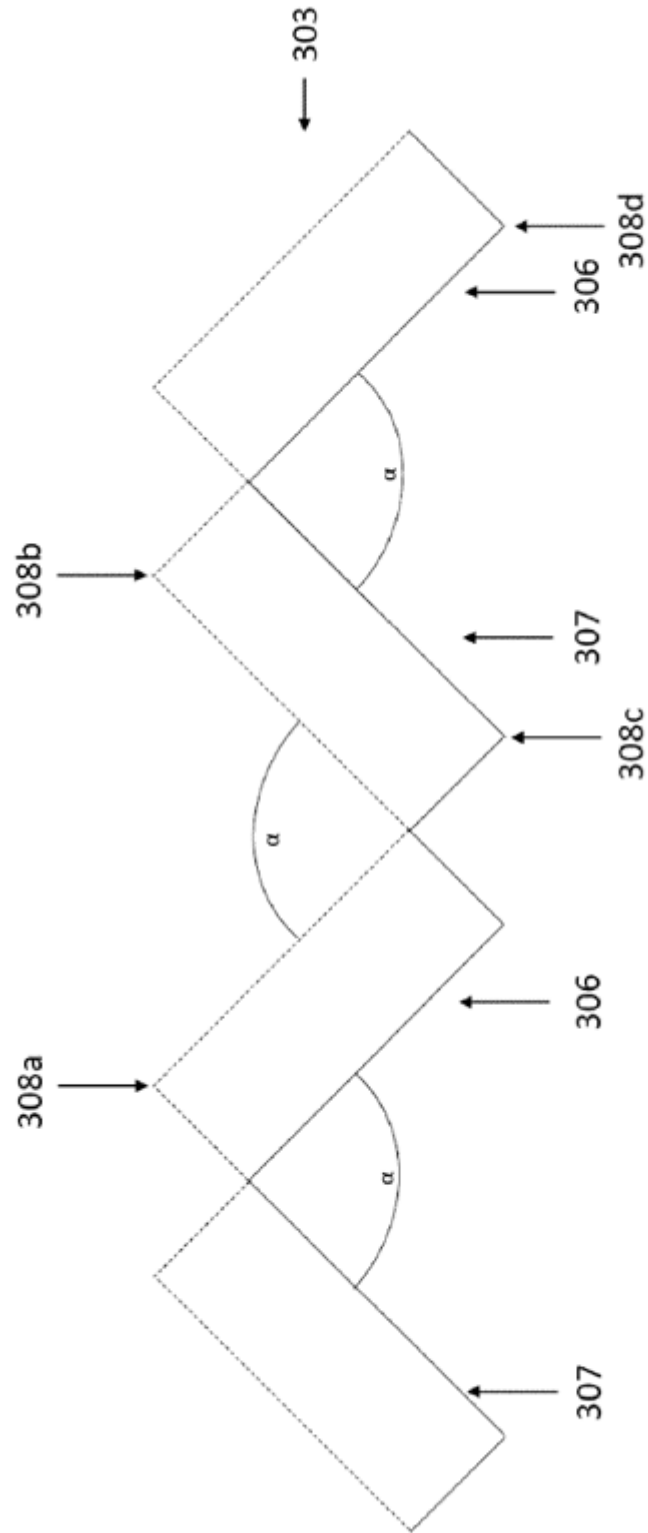


Figura 3

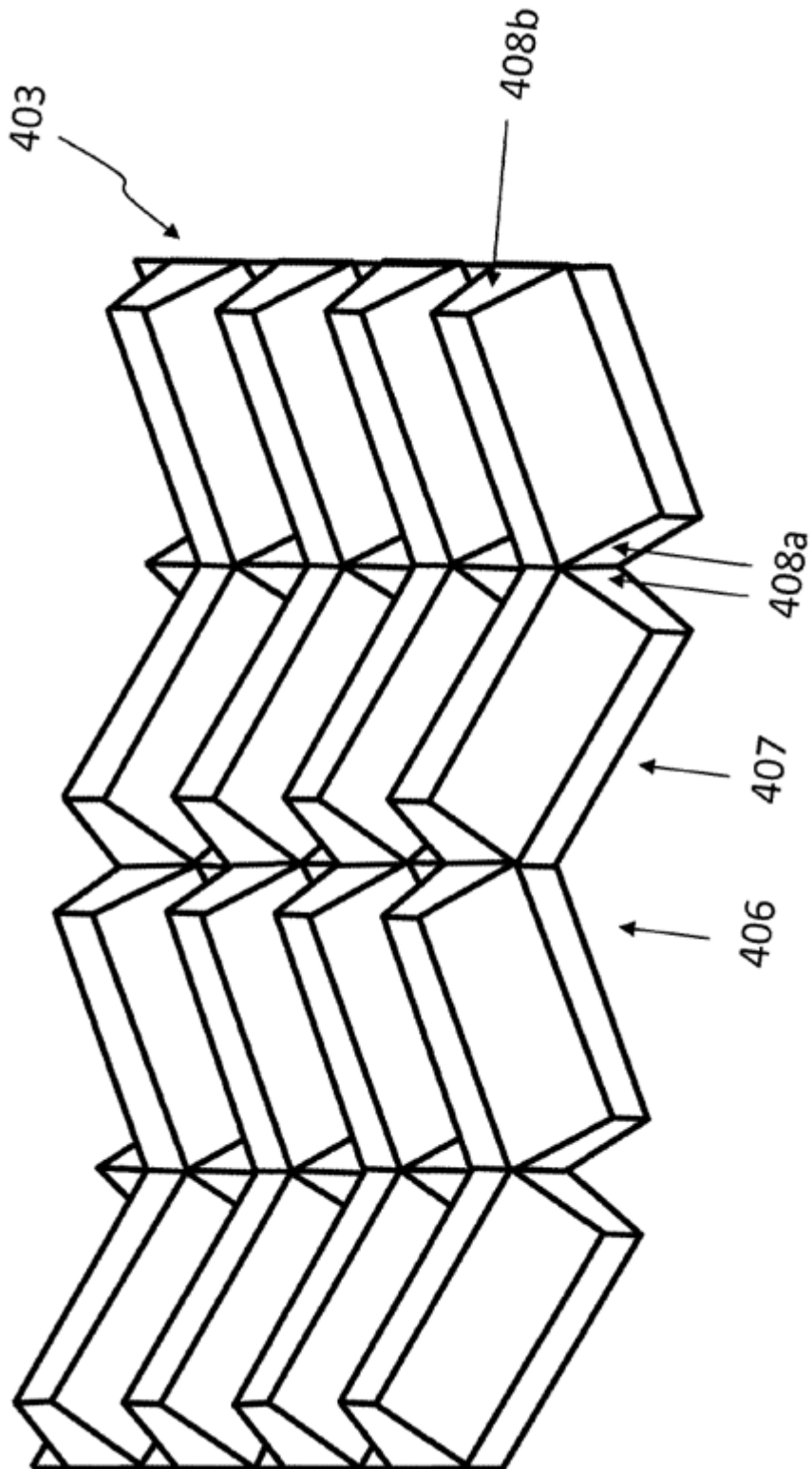


Figura 4