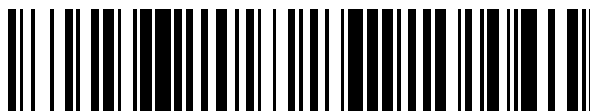


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 635 068**

51 Int. Cl.:

<b>E04F 15/10</b>	(2006.01)
<b>B32B 3/06</b>	(2006.01)
<b>B32B 27/06</b>	(2006.01)
<b>B32B 27/30</b>	(2006.01)
<b>C08J 9/00</b>	(2006.01)
<b>C08J 9/08</b>	(2006.01)
<b>C08J 9/10</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.02.2015 PCT/CN2015/072382**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **24.09.2015 WO15139541**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2015 E 15764426 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 2998353**

54 Título: **Suelo**

30 Prioridad:

**21.03.2014 CN 201410106959**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**02.10.2017**

73 Titular/es:

**ZHEJIANG TIANZHEN BAMBOO & WOOD  
DEVELOPMENT CO. LTD. (100.0%)  
Wellness Industry Park Anji Economic  
Development Area Anji County  
Huzhou, Zhejiang 313300, CN**

72 Inventor/es:

**FANG, QINGHUA**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 635 068 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**

Suelo

5 Antecedentes de la invención

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un suelo.

10

Descripción de la técnica relacionada

Los paneles de espuma de polímero de cloruro de polivinilo (PVC), conocidos como paneles de Xuefu y paneles de Andi, contienen polímero de cloruro de polivinilo como composición química principal. Durante la producción, una mezcla de PVC, un agente espumante y similares se espuma a alta temperatura, la masa fundida es entonces extruida por una extrusora y transportada a un molde para su conformado y enfriamiento y los perfiles después del conformado se cortan para obtener los paneles deseados. La formulación existente de materiales que forman los paneles de espuma de PVC tiene ciertas desventajas. Por ejemplo: (1) el efecto espumante no es tan adecuado y homogéneo, por lo tanto, falla en lograr el efecto de silenciamiento debido al uso de un solo agente espumante; (2) las composiciones de los materiales suplementarios no son tan apropiadas, dando como resultado una resistencia, dureza y tenacidad insuficientes de los paneles, acortando así aún más la vida útil de los paneles; (3) es probable que el PVC se descomponga en condiciones de luz y calor, por lo que las propiedades de los productos no son estables; (4) ya que es probable que la superficie de las piezas de trabajo se ralle, el aspecto no es satisfactorio. Esos factores tienen una gran influencia en la calidad de los paneles. Por lo tanto, es necesario desarrollar un nuevo material compuesto de PVC para mejorar la calidad de los productos relativos de manera eficaz.

25

Breve resumen de la invención

En vista de los defectos de la técnica anterior, un objeto de la presente invención es mejorar efectivamente la calidad de los productos de paneles de PVC tales como suelos.

30

Para resolver el problema técnico descrito anteriormente, la presente invención emplea la siguiente solución técnica: Se proporciona un revestimiento de suelo, que comprende una capa de polímero de cloruro de polivinilo y una capa de espuma de polímero de cloruro de polivinilo, formándose la capa de espuma de polímero de cloruro de polivinilo por espumación de un material compuesto de polímero de cloruro de polivinilo que comprende: 40-60 partes en peso de PVC, 40-60 partes en peso de carbonato de calcio que tiene un volumen de sedimentación de 2,4-2,8 ml/g, 0,8-1,2 partes en peso de agente espumante compuesto que comprende un agente espumante inorgánico y un agente espumante orgánico, 3-5 partes en peso de regulador de espuma, 2-4 partes en peso de endurecedor, 0,8-1,2 partes en peso de lubricante y 1,5-2,5 partes en peso de estabilizante; en el que la relación en peso del agente espumante inorgánico al agente espumante orgánico en el agente espumante compuesto está entre 1:2 y 1:1 y la capa de polímero de cloruro de polivinilo está unida a la superficie de la capa de espuma de polímero de cloruro de polivinilo.

35

40

Preferentemente, el material compuesto de PVC incluye: 45-55 partes en peso de PVC, 45-55 partes en peso de carbonato de calcio, 0,9-1,1 partes en peso de agente espumante compuesto, 3,5-4,5 partes en peso de regulador de espuma, 2,5-3,5 partes en peso de endurecedor, 0,9-1,1 partes en peso de lubricante y 1,8-2,2 partes en peso de estabilizante.

45

Opcionalmente, el material compuesto de PVC incluye: 50-60 partes en peso de PVC, 40-50 partes en peso de carbonato cálcico, 1-1,2 partes en peso de agente espumante compuesto, 4-5 partes en peso de regulador de espuma, 3-4 partes en peso de endurecedor, 1-1,2 partes en peso de lubricante y 2-2,5 partes en peso de estabilizante.

50

Además, el material compuesto de PVC puede incluir un agente abrillantador o 3-5 partes en peso de fibra vegetal, siendo la cantidad de agente abrillantador inferior a 1,5 partes en peso.

55

Preferentemente, el agente espumante inorgánico es bicarbonato de sodio, el agente espumante orgánico es AC (azodicarbonamida), el regulador de espuma es un regulador de espuma de la serie 530, el endurecedor es CPE (polietileno clorado) o ACR (poliacrilatos), el lubricante incluye ácido esteárico y cera de PE (polietileno), el estabilizante incluye estearato de calcio y estearato de zinc, el agente abrillantador es óxido de titanio y la fibra vegetal es harina de madera, polvo de bambú, polvo de paja o una combinación de los mismos.

60

Entretanto, no de acuerdo con la presente invención, puede haber un panel de espuma de PVC fabricado por espumación del material compuesto de PVC como se ha descrito anteriormente.

65

Por consiguiente, no de acuerdo con la presente invención, puede haber un método de producción de paneles de espuma de PVC, que incluye: una etapa de mezclar y agitar uniformemente materiales que forman el material compuesto de PVC como se ha descrito anteriormente; una etapa de extrusión y descarga que incluye calentar y espumar los materiales mezclados uniformemente que forman el material compuesto de PVC y a continuación extruir un extruido de PVC espumado viscoso; una etapa de conformación y enfriamiento que incluye introducir el extruido de PVC espumado en un molde para conformar y enfriar con el fin de obtener perfiles de espuma de PVC; y una etapa de producción de productos acabados que incluye cortar los perfiles de espuma de PVC descargados para finalmente obtener paneles de espuma de PVC como productos terminados.

Entretanto, no de acuerdo con la presente invención, puede haber un aparato de producción de paneles de espuma de PVC, que incluye: un dispositivo mezclar y agitador, configurado para mezclar y agitar uniformemente los materiales que forman el material compuesto de PVC como se ha descrito anteriormente; un dispositivo de extrusión y descarga, configurado para calentar y espumar los materiales mezclados uniformemente que forman el material compuesto de PVC y a continuación extrudir el extruido de PVC espumado viscoso; un dispositivo de conformación y enfriamiento, configurado para introducir el extruido de PVC espumado en un molde para conformar y enfriar con el fin de obtener perfiles de espuma de PVC; y un dispositivo de producción de un producto acabado, configurado para cortar los perfiles de espuma de PVC descargados para finalmente obtener paneles de espuma de PVC como productos acabados.

En el suelo de acuerdo con la presente invención, preferentemente, la capa de PVC incluye una capa de resistencia al desgaste de PVC prensada en caliente y una capa de película de color de PVC. La capa de película de color de PVC se une a la capa de espuma de PVC, o la capa de película de color de PVC se prensa en caliente sobre una capa de sustrato de PVC y la capa de sustrato de PVC se une a la capa de espuma de PVC.

En comparación con la técnica anterior, se optimiza la composición y la proporción del material compuesto de PVC, de manera que se puede mejorar la calidad de los paneles, como se muestra principalmente en los siguientes aspectos: (1) el efecto espumante es adecuado y homogéneo para conseguir el efecto de silenciamiento debido al uso de una cantidad apropiada del agente espumante compuesto y del regulador de espuma; (2) debido a la proporción apropiada del carbonato cálcico y del endurecedor, se mejora ventajosamente la resistencia, la dureza y la tenacidad de los paneles; (3) se optimiza la cantidad de estabilizante, evitando así que el PVC se descomponga en condiciones adversas; (4) debido a la adición del lubricante apropiado, las piezas de trabajo se mantienen con una buena fluidez durante el proceso para evitar que la superficie de las piezas de trabajo se rallen, de modo que la apariencia de los productos se mejora ventajosamente. A través de estas medidas, la presente invención puede mejorar las propiedades de los productos de manera eficaz y, de este modo, mantener una mayor cuota de mercado. Sobre esta base, mejorando el proceso y los aparatos asociados, se garantiza que la calidad de los materiales y productos relativos sea mejor.

#### Breve descripción de los dibujos

Debe apreciarse por una persona experta en la técnica que algunas otras ventajas y beneficios se harán evidentes leyendo la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas a continuación. Los dibujos se proporcionan solo para ilustrar las realizaciones preferidas y no deben considerarse como limitaciones de la presente invención. A lo largo de los dibujos, los mismos números de referencia indican los mismos componentes. En los dibujos:

La FIG. 1 es un diagrama de flujo de un método de producción de paneles de espuma de polímero de cloruro de polivinilo (PVC), no de acuerdo con la presente invención;

La FIG. 2 es un diagrama de sistema de un aparato de producción de paneles de espuma de PVC, no de acuerdo con la presente invención;

La FIG. 3 es un diagrama de estructura del suelo de acuerdo con una realización de la presente invención.

#### Descripción detallada de la invención

A continuación se describen más detalles para una comprensión completa de la presente invención. Sin embargo, la presente invención puede implementarse de otras formas diferentes a las descritas en la presente memoria. Se puede apreciar para una persona experta en la técnica que se puede hacer una popularización similar sin apartarse de la idea de la presente invención. Por lo tanto, la presente invención no está limitada por las realizaciones específicas descritas a continuación.

Un material compuesto de polímero de cloruro de polivinilo (PVC) de acuerdo con realizaciones de la presente invención incluye: 40-60 partes en peso de PVC, 40-60 partes en peso de carbonato de calcio ligero, 0,8-1,2 partes en peso de agente espumante compuesto que incluye un agente espumante inorgánico y un agente espumante orgánico (la relación en peso del agente espumante inorgánico al agente espumante orgánico es 1/2-1), 3-5 partes en peso de regulador de espuma, 2-4 partes en peso de endurecedor, 0,8-1,2 partes en peso de lubricante y 1,5-2,5

partes en peso de estabilizante. Además, se puede añadir una pequeña cantidad de agente abrillantador (generalmente menos de 1,5 partes en peso) y fibra vegetal (generalmente 3-5 partes en peso), si fuera necesario.

Las características y funciones de estas composiciones se describen como sigue.

Como resina termoplástica principal, el PVC es una clase de polvo blanco de estructura amorfa (o, partículas con  $\Phi$  8 mm o inferior). Sin un punto de fusión definido, el PVC comienza a ablandarse a 80-85 °C, se vuelve muy elástico a 130 °C y comienza a volverse viscoso a 160-180 °C. Por lo tanto, el PVC puede moldearse fácilmente por plastificación mediante calentamiento.

Como materia prima química común, el carbonato de calcio ligero se prepara químicamente. El volumen de sedimentación del carbonato de calcio ligero, es decir, 2,4-2,8 ml/g, es mucho mayor que el del carbonato de calcio pesado (1,1-1,9 ml/g) preparado mecánicamente. En el material compuesto de PVC de acuerdo con las realizaciones de la presente invención, el carbonato de calcio ligero sirve como carga, y así la dureza y la estabilidad del material pueden mejorarse de manera eficaz.

La función del agente espumante compuesto es facilitar la formación de burbujas durante el calentamiento de las materias primas, para formar así un producto acabado poroso, para finalmente reducir el ruido/sonido. El agente espumante compuesto en esta realización se puede seleccionar entre algunos productos existentes en el mercado, o puede estar formado de un agente espumante inorgánico y un agente espumante orgánico. En un agente espumante compuesto específico, la proporción del agente espumante inorgánico (por ejemplo, bicarbonato de calcio, bicarbonato de magnesio, bicarbonato de sodio o similar) al agente espumante orgánico (por ejemplo, compuestos azoicos, compuestos de sulfonil hidrazina, nitrocompuestos o similar) es de 1:2 a 1:1. No de acuerdo con la presente invención, el agente espumante compuesto puede incluir  $0,6 \pm 0,1$  partes en peso de agente espumante orgánico azodicarbonamida (AC) como activador y  $0,8 \pm 0,1$  partes en peso de bicarbonato sódico como agente espumante inorgánico endotérmico. En este caso, por un lado, se mejora la descomposición súbita de la AC y, por otro lado, es más fácil preparar un agente espumante deseado. El uso de un agente espumante compuesto mejorado de este tipo ayuda a aumentar la eficacia de la formación de espuma y a asegurar que la espuma sea más delicada y uniforme.

El regulador de espuma, como adyuvante de procesamiento de acrilato, es resina elástica. La función principal del regulador de espuma en los materiales de la presente invención es facilitar la plastificación de PVC, mejorar la resistencia de la masa fundida de PVC y evitar que las espumas se fusionen o se rompan y asegurar que la masa fundida tenga buena fluidez y mejore el brillo superficial del producto. En las realizaciones de la presente invención, el regulador de espuma puede ser un regulador de espuma de la serie 530 (ZD530, LS530, BZ530, PA530, etc., que se refiere específicamente a las introducciones de productos de JINHASS y otras empresas). El regulador de espuma es capaz de aumentar la presión y el par de torsión de la masa fundida de PVC para así aumentar eficazmente la cohesión y la homogeneidad de la masa fundida de PVC y hacer los productos de PVC resultantes más compactos.

El endurecedor es una sustancia utilizada para mejorar la tenacidad de la capa de material compuesto. Como adyuvante del proceso de plastificación, la función principal del endurecedor es realzar la dureza y la resistencia de choque del producto. En esta realización, el endurecedor puede ser polietileno clorado (CPE) o de otro modo poliacrilatos (ACR).

La función principal del lubricante, como lubricante interno, es lubricar la superficie de contacto del material compuesto para hacer que tenga además una mejor fluidez, para evitar rallar las piezas de trabajo. El lubricante puede estar formado de ácido esteárico y cera de polietileno (PE), en el que los dos componentes se pueden preparar en una proporción de aproximadamente la misma cantidad (0,8-1:0,8-1). El lubricante también puede acelerar la fusión del PVC, mejorar la resistencia y homogeneidad de la masa fundida, reducir la fractura y la exudación de la masa fundida y no tener efectos adversos obvios sobre la propiedad mecánica del PVC.

El estabilizante se utiliza principalmente para ralentizar la reacción de la sustancia, manteniendo el equilibrio químico, reduciendo la tensión superficial y evitando la fotólisis y la termólisis, la oxigenolisis o similares. En la presente invención, la función principal del estabilizante es evitar la descomposición de PVC, para así asegurar la calidad del producto. En las realizaciones de la presente invención, el estabilizante puede ser un estabilizante de jabón metálico. Específicamente, el estabilizante se puede preparar a partir de estearato de calcio y estearato de zinc en una proporción de aproximadamente la misma cantidad (0,8-1:0,8-1).

El agente abrillantador, también denominado agente abrillantador óptico o agente abrillantador fluorescente, es una materia prima opcional. La función principal del agente abrillantador es hacer que el producto tenga el mejor aspecto. En esta realización, el agente abrillantador puede ser óxido de titanio, cuyo componente principal es  $TiO_2$  y que puede mejorar las propiedades del producto y puede reducir el coste del uso de los materiales en comparación con otros agentes abrillantadores.

Se pueden añadir otros agentes adyuvantes, es decir, 3-5 partes de materiales suplementarios de fibra vegetal tales como polvo de paja, harina de madera, harina de bambú, o una mezcla de los mismos. Por una parte, los agentes adyuvantes pueden potenciar el efecto espumante y mejorar la densidad, resiliencia y tenacidad del producto, y por otra parte, los agentes adyuvantes contribuyen a la reducción del coste integral de los materiales.

5 Las realizaciones anteriores optimizan la composición y la proporción del material compuesto de PVC, principalmente como se muestra en los siguientes aspectos: (1) el efecto espumante es adecuado y homogéneo para conseguir el efecto de silenciamiento debido a la selección razonable del agente espumante compuesto y el regulador de espuma; (2) el carbonato de calcio ligero y el endurecedor están en la proporción apropiada, de manera que es ventajoso mejorar la resistencia, la dureza y la tenacidad de los paneles; (3) se optimiza la cantidad de estabilizante, por lo que se evita que el PVC se descomponga en condiciones adversas y se mantenga la estabilidad del producto; y (4) debido a la adición del lubricante apropiado, se permite que la pieza de trabajo tenga buena fluidez durante el proceso tecnológico, por lo que se evita que la superficie de la pieza de trabajo se ralle, y el producto tiene la mejor apariencia. Mediante estas medidas, los paneles obtenidos a partir del material compuesto de PVC empleado en la presente invención pueden mejorar la calidad del producto de manera eficaz y finalmente contribuir a mantener una mayor cuota de mercado.

20 De acuerdo con los requisitos de las características funcionales de los materiales anteriores, el material compuesto de PVC empleado en la presente invención puede combinarse mediante diferentes formulaciones, para satisfacer así los requisitos de diferentes productos. La Tabla 1 muestra diferentes combinaciones de formulación del material compuesto de PVC.

TABLA 1 Combinaciones de formulación del material compuesto de PVC de la presente invención

Formulación	PVC	Carbonato de calcio ligero	Agente de compuesto	formador	Regulador de espuma	de	Endurecedor	Lubricante	Estabilizante	Agente abrillantador
Combinación 1	40-60	40-60	0,8-1,2		3-5		2-4	0,8-1,2	1,5-2,5	<1,5
Combinación 2	40-60	40-60	0,8-1,2		3-5		2-4	0,8-1,2	1,5-2,5	0
Combinación 3	45-55	45-55	0,9-1,1		3,5-4,5		2,5-3,5	0,9-1,1	1,8-2,2	0
Combinación 4	48-52	48-52	0,95-1,05		3,6-4,4		2,8-3,2	0,95-1,05	1,9-2,1	0
Combinación 5	40-60	40-60	0,8-1,2		3-5		2-4	0,8-1,2	1,5-2,5	0,8-1,2
Combinación 6	45-55	45-55	0,9-1,1		3,5-4,5		2,5-3,5	0,9-1,1	1,8-2,2	0,9-1,1
Combinación 7	48-52	48-52	0,95-1,05		3,6-4,4		2,8-3,2	0,95-1,05	1,9-2,1	0,95-1,05
Combinación 8	50-60	40-50	1-1,2		4-5		3-4	1-1,2	2-2,5	1-1,2
Combinación 9	55-60	40-45	1,1-1,2		4,5-5		3,5-4	1,1-1,2	2,2-2,5	1,1-1,2
Combinación 10	56-58	42-44	1,15-1,2		4,6-4,8		3,6-3,8	1,15-1,2	2,35-2,45	1,15-1,2

## ES 2 635 068 T3

Los componentes del material compuesto de PVC de la Tabla 1 tienen las siguientes características:

5 El PVC y el carbonato de calcio ligero se utilizan como materiales principales, y el contenido de PVC generalmente es mayor que el del carbonato de calcio ligero. Como material complementario se emplean el agente formador compuesto, el regulador de espuma, el endurecedor, el lubricante y el estabilizante, y su cantidad total es equivalente al 10-15% de los materiales principales. El agente abrillantador es un componente opcional y generalmente se usa cuando hay requisitos para el color de los materiales. Las fibras vegetales no se enumeran y se pueden añadir de acuerdo con los requisitos del producto.

10 Todas las combinaciones de formulación anteriores pueden conseguir efectos impermeables y de silenciamiento, y se describen adicionalmente a continuación mediante realizaciones específicas.

### Realización uno

15 El material compuesto de PVC incluye 50 partes en peso de PVC, 50 partes en peso de carbonato de calcio ligero, 1 parte en peso de agente espumante compuesto (0,4 partes en peso de bicarbonato sódico y 0,6 partes en peso de AC), 4 partes en peso de regulador de espuma ZD530, 3 partes en peso de endurecedor CPE, 1 parte en peso de lubricante (0,5 partes en peso de ácido esteárico y 0,5 partes en peso de cera de PE), 2 partes en peso de estabilizante (1 parte en peso de estearato de calcio y 1 parte en peso de estearato de zinc), 1 parte en peso de agente abrillantador y ningún material suplementario tal como fibra vegetal. Las composiciones en esta realización están proporcionadas a un valor mediano, y así se pueden obtener productos de alta calidad comparativamente neutros (con respecto a otras realizaciones).

### Realización dos

25 El material compuesto de PVC incluye 50 partes en peso de PVC, 50 partes en peso de carbonato de calcio ligero, 1 parte en peso de agente espumante compuesto (0,4 partes en peso de bicarbonato de sodio y 0,6 partes en peso de AC), 4 partes en peso de regulador de espuma ZD530, 3 partes en peso de tensioactivo ACR, 1 parte en peso de lubricante (0,5 partes en peso de ácido esteárico y 0,5 partes en peso de cera de PE), 2 partes en peso de estabilizante (1 parte en peso de estearato de calcio y 1 parte en peso de estearato de zinc), ningún agente abrillantador y ningún material suplementario tal como fibra vegetal. Como no se añade ningún agente abrillantador en esta realización, el material compuesto de PVC puede adaptarse a aplicaciones tales como núcleos de suelos y sustratos.

### Realización tres

35 El material compuesto de PVC incluye 54 partes en peso de PVC, 46 partes en peso de carbonato de calcio ligero, 1,1 partes en peso de agente espumante compuesto (0,4 partes en peso de bicarbonato de sodio y 0,7 partes en peso de AC), 4,5 partes en peso de regulador de espuma ZD530, 3,3 partes en peso de tensioactivo ACR, 1,1 partes en peso de lubricante (0,5 partes en peso de ácido esteárico y 0,6 partes en peso de cera de PE), 2,1 partes en peso de estabilizante (1 parte en peso de estearato de calcio y 1,1 partes en peso de estearato de zinc), ningún agente abrillantador y ningún material suplementario tal como fibra vegetal. Como la proporción de PVC es significativamente mayor que la del carbonato de calcio ligero, el material compuesto de PVC tiene una tenacidad excelente y una resistencia ligeramente mayor que la preparada en las realizaciones anteriores.

### Realización cuatro

45 El material compuesto de PVC incluye 49 partes en peso de PVC, 51 partes en peso de carbonato de calcio ligero, 1 parte en peso de agente espumante compuesto (0,4 partes en peso de bicarbonato sódico y 0,6 partes en peso de AC), 4 partes en peso de regulador de espuma ZD530, 3,1 partes en peso de tensioactivo ACR, 1 parte en peso de lubricante (0,5 partes en peso de ácido esteárico y 0,5 partes en peso de cera de PE), 2 partes en peso de estabilizante (1 parte en peso de estearato de calcio y 1 parte en peso de estearato de zinc), ningún agente abrillantador y ningún material suplementario tal como fibra vegetal. Como en esta realización se usa una cantidad apropiada del regulador de espuma ZD530, el material compuesto de PVC tiene un efecto de espumación satisfactorio y el mejor efecto de silenciamiento.

### Realización cinco

50 El material compuesto de PVC incluye 58 partes en peso de PVC, 42 partes en peso de carbonato cálcico ligero, 1,2 partes en peso de agente espumante compuesto (0,5 partes en peso de bicarbonato de sodio y 0,7 partes en peso de AC), 4,8 partes en peso de regulador de espuma ZD530, 3,8 partes en peso de endurecedor CPE, 1,2 partes en peso de lubricante (0,6 partes en peso de ácido esteárico y 0,6 partes en peso de cera de PE), 2,5 partes en peso de estabilizante (1,2 partes en peso de estearato de calcio y 1,3 partes en peso de estearato de zinc), 0,9 partes en peso de óxido de titanio y ningún material suplementario tal como fibra vegetal. Como la proporción de PVC en esta realización es relativamente grande, el material de composición de PVC tiene una tenacidad superior.

Realización seis

5 El material compuesto de PVC incluye 52 partes en peso de PVC, 48 partes en peso de carbonato de calcio ligero, 1 parte en peso de agente espumante compuesto (0,5 partes en peso de bicarbonato de sodio y 0,5 partes en peso de AC), 4 partes en peso de regulador de espuma ZD530, 3 partes en peso de tensioactivo ACR, 1 parte en peso de lubricante (0,5 partes en peso de ácido esteárico y 0,5 partes en peso de cera de PE), 2 partes en peso de estabilizante (1 parte en peso de estearato de calcio y 1 parte en peso de estearato de zinc), 1,2 partes en peso de óxido de titanio y ningún material suplementario tal como fibra vegetal. A medida que se añade una cantidad mayor de agente abrillantador en esta realización, el material de composición de PVC tiene el mejor aspecto.

10 Realización siete

15 El material compuesto de PVC incluye 51 partes en peso de PVC, 49 partes en peso de carbonato de calcio ligero, 1 parte en peso de agente espumante compuesto (0,4 partes en peso de bicarbonato de sodio y 0,6 partes en peso de AC), 4,2 partes en peso de regulador de espuma ZD530, 3,2 partes en peso de endurecedor CPE, 1 parte en peso de lubricante (0,5 partes en peso de ácido esteárico y 0,5 partes en peso de cera de PE), 2 partes en peso de estabilizante (1 parte en peso de estearato de calcio y 1 parte en peso de estearato de zinc), 1 parte en peso de óxido de titanio y 4 partes en peso de harina de madera. A medida que se añade la harina de madera en esta realización, el material de composición de PVC tiene mayor resistencia y tenacidad.

20 Realización ocho

25 El material compuesto de PVC incluye 58 partes en peso de PVC, 42 partes en peso de carbonato de calcio ligero, 1,2 partes en peso de agente espumante compuesto (0,5 partes en peso de bicarbonato de sodio y 0,7 partes en peso de AC), 4 partes en peso de regulador de espuma ZD530, 3,8 partes en peso de tensioactivo ACR, 1,1 partes en peso de lubricante (0,5 partes en peso de ácido esteárico y 0,6 partes en peso de cera de PE), 2,4 partes en peso de estabilizante (1,2 partes en peso de estearato de calcio y 1,2 partes en peso de estearato de zinc), 1,1 partes en peso de óxido de titanio y 5 partes en peso de harina de bambú. Como la proporción de PVC en esta realización es relativamente grande, el material de composición de PVC añadido con la harina de bambú ha aumentado la tenacidad y la ductilidad.

30 Realización nueve

35 El material compuesto de PVC incluye 56 partes en peso de PVC, 44 partes en peso de carbonato de calcio ligero, 1,1 partes en peso de agente espumante compuesto (0,5 partes en peso de bicarbonato de sodio y 0,6 partes en peso de AC), 4,6 partes en peso de regulador de espuma PA530, 3,8 partes en peso de tensioactivo ACR, 1,1 partes en peso de lubricante (0,5 partes en peso de ácido esteárico y 0,6 partes en peso de cera de PE), 2,4 partes en peso de estabilizante (1,2 partes en peso de estearato de calcio y 1,2 partes en peso de estearato de zinc), 1,1 partes en peso de óxido de titanio y 4 partes en peso de polvo de paja. Como la proporción de PVC en esta realización es relativamente grande, el material de composición de PVC añadido con el polvo de paja tiene una tenacidad y ductilidad mejoradas.

40 Realización diez

45 El material compuesto de PVC incluye 57 partes en peso de PVC, 43 partes en peso de carbonato de calcio ligero, 1,1 partes en peso de agente espumante compuesto (0,5 partes en peso de bicarbonato sódico y 0,6 partes en peso de AC), 4,6 partes en peso de regulador de espuma LS530, 3,8 partes en peso de tensioactivo ACR, 1,1 partes en peso de lubricante (0,5 partes en peso de ácido esteárico y 0,6 partes en peso de cera de PE), 2,4 partes en peso de estabilizante (1,2 partes en peso de estearato de calcio y 1,2 partes en peso de estearato de zinc), 1,1 partes en peso de óxido de titanio y 4 partes en peso de una mezcla de harina de bambú y harina de madera. Como la harina de bambú y la harina de madera se mezclan en PVC en esta realización, el material de composición de PVC tiene un coste reducido, garantizando al mismo tiempo la tenacidad y resistencia.

50 Los materiales de los materiales compuestos de PVC se han descrito anteriormente. Estos materiales compuestos contribuyen a la mejora de la calidad del producto. Sobre esta base, mejorando el proceso y el aparato asociado, los paneles y productos acabados resultantes tienen mejor calidad, como se describe más adelante.

55 Los paneles de espuma de PVC se fabrican por espumación del material compuesto de PVC descrito anteriormente. El proceso específico (denominado a veces método de producción, con el mismo significado) de los paneles de espuma de PVC se describe brevemente a continuación. Para comprender mejor el principio técnico y el proceso de trabajo, éstos se describen con mayor detalle a continuación con referencia a los dibujos adjuntos y realizaciones específicas.

60 En referencia a la FIG. 1, se muestra un diagrama de flujo de un método de producción de paneles de espuma de PVC, que incluye principalmente las siguientes etapas S110-S140 específicamente.



Etapa S110: Una etapa de mezclar y agitar uniformemente materiales que forman el material compuesto de PVC (con componentes como se ha descrito anteriormente). Específicamente, se proporcionan dos tiempos de mezcla, es decir, mezcla a baja velocidad y mezcla a alta velocidad. La primera mezcla es agitar a una velocidad alta de 1000-1200 rpm, facilitando así que todas las materias primas se mezclen uniformemente. La segunda mezcla es agitar a una velocidad baja de 500-600 rpm, para realizar así el enfriamiento mientras se mezcla adicionalmente. El producto obtenido después de dos tiempos de mezcla mejora mucho tanto en densidad como en estabilidad.

Etapa S120: Una etapa de extrusión y descarga que incluye calentar y espumar los materiales mezclados uniformemente que forman el material compuesto de PVC y, a continuación, extruir un extruido de PVC espumado viscoso. Generalmente, esta etapa puede realizarse en un extrusor. La temperatura de calentamiento y espumación es de 160 °C-190 °C. Por lo tanto, los materiales se funden y plastifican para ser viscosos, y después se extruyen suavemente bajo una fuerza externa y finalmente se introducen continuamente en un molde para darle forma.

Etapa S130: Una etapa de conformado y enfriamiento que incluye introducir el extruido de PVC espumado en un molde para conformar y enfriar a fin de obtener perfiles de espuma de PVC. En esta etapa, se proporcionan dos tiempos de procesos de conformación y enfriamiento. Específicamente, se añade un proceso de conformado secundario, es decir, una etapa de calentamiento para conformar y enfriar, sobre la base del proceso existente. Como resultado, se evitan con eficacia las grietas, abultamientos y otros defectos de calidad resultantes del cambio en la relación de contracción del proceso aguas arriba.

En la etapa S130, las dos operaciones de conformado y enfriamiento se describen específicamente como sigue.

Primer conformado y enfriamiento (etapa S131): introducir el extruido de PVC espumado en un molde que tiene una forma y tamaño predeterminados para conformar y mantener el espesor y a continuación enfriar para obtener piezas en bruto de panel de espuma de PVC (la temperatura de enfriamiento es de 20 °C-40 °C). Las piezas en bruto de panel de espuma de PVC enfriado se pueden estirar hasta cierto punto, de manera que las piezas en bruto de panel de espuma de PVC se puedan introducir en un procedimiento posterior para el conformado secundario bajo la tracción de un aparato de tracción, reduciendo así la relación de contracción.

El segundo conformado y enfriamiento (etapa S132) realmente incluye dos procesos, es decir, calentamiento para el conformado y enfriamiento (se pueden realizar por separado en dispositivos diferentes, o se pueden realizar en el mismo dispositivo por turnos), específicamente: calentamiento para conformar las piezas en bruto de panel de espuma de PVC (calentamiento para conformar las piezas a 75 °C-85 °C durante 2-3 minutos), enfriando de nuevo para obtener perfiles de espuma de PVC que cumplan las propiedades de los productos correspondientes (la temperatura de enfriamiento es de 20 °C -40 °C), y llevar los perfiles de espuma de PVC enfriado a un procedimiento de corte para obtener los productos terminados.

Los perfiles de espuma de PVC obtenidos después de dos operaciones de conformado y enfriamiento en la etapa S131 y la etapa S132 tienen poca deformación. Los perfiles de espuma de PVC tienen una relación de contracción del 0,25%-1,0% cuando se detectan a 80 °C durante 6 h. Por lo tanto, la calidad de los productos se puede mejorar en gran medida.

Se aprecia que cada proceso mostrado en la FIG. 1 puede conseguir el calentamiento o enfriamiento requeridos por los parámetros tecnológicos anteriores de varias maneras. Una manera combinada es: el modo de calentar y espumar los materiales de PVC y la forma de calentar y conformar las piezas en bruto de panel de espuma de PVC son calentamiento en agua, calentamiento en aceite o calentamiento con medio de resistencia; y la manera de enfriar las piezas en bruto de panel de espuma del PVC y la manera de enfriar los perfiles de la espuma del PVC son enfriamiento con aire, enfriamiento con agua, o enfriamiento natural. Ciertamente, esta tecnología también puede emplear otras formas de combinación de calentamiento y enfriamiento, y las otras formas de combinación de calentamiento y enfriamiento no se repiten en el presente documento.

Debe señalarse que, el primer conformado (enfriamiento para el conformado, es decir, la etapa de alimentación en un molde para el conformado y enfriamiento) y el segundo conformado (calentamiento para el conformado, es decir, la etapa de calentamiento para el conformado y enfriamiento) en el proceso tecnológico mostrado en la FIG. 1 se realizan en las respectivas mesas de conformación sin interferencia mutua. Se aprecia que se pueden no usar mesas de conformación en el proceso tecnológico o que las mesas de conformación se usen solamente durante la alimentación en un molde para conformar y calentar para el conformado, pero no durante las dos operaciones de enfriamiento. Específicamente, en el proceso tecnológico, los materiales correspondientes se pueden transportar continuamente en una forma de tracción doble, en el que la primera tracción se establece después de una estación de enfriamiento y conformado mientras que la segunda tracción se establece antes de una estación de descarga y la velocidad de la primera tracción (la tracción de las piezas en bruto de panel de espuma de PVC) es ligeramente inferior a la de la segunda tracción de los perfiles de espuma de PVC (la diferencia de velocidad entre ambos es aproximadamente igual al 0,25%-1,0% de la relación de contracción). Por lo tanto, se pueden superar los defectos de larga distancia y deformación de los materiales en un estado determinista por las dos operaciones de tracción, además de mejorar la calidad del producto.

Durante el proceso de producción de paneles de espuma de PVC en esta realización, los paneles estirados por la primera operación de tracción se realizan con conformado secundario. A continuación, la deformación de los paneles después de la primera tracción se reduce mediante dos operaciones primero de calentamiento y después de enfriamiento, y a continuación los paneles obtenidos después de la segunda operación de conformado se realizan con tracción secundaria. Por lo tanto, los paneles obtenidos tienen poca deformación, y la relación de contracción y curvatura de los paneles obviamente también se reducen, de modo que es ventajoso para mejorar la calidad del producto. Etapa S140: una etapa de producción de productos acabados que incluye cortar perfiles de espuma de PVC descargados para finalmente obtener paneles de espuma de PVC como productos acabados.

De acuerdo con el método de producción de paneles de espuma de PVC mostrados en la FIG. 1, se puede contemplar correspondientemente un conjunto completo de aparatos de producción de paneles de espuma de PVC y se describe a continuación en detalle. Debe señalarse que, si hubiera descripciones incompletas para el aparato de producción en esta realización, remítase al contenido de la tecnología anterior; de manera similar, si la tecnología anterior implica el aparato relacionado, remítase al contenido descrito a continuación.

En referencia a la FIG. 2, se muestra un diagrama de sistema de un aparato de producción de paneles de espuma de PVC. En la FIG. 2, las flechas representan la dirección desde las piezas de trabajo (materiales) hasta el suministro. El aparato de producción de paneles de espuma de PVC en esta realización incluye un dispositivo de mezcla y agitación 210, un dispositivo de extrusión y descarga 220, un dispositivo de conformación y enfriamiento 230, un dispositivo de producción de un producto acabado 240 y etc., que están dispuestos en el orden de suministro de las piezas de trabajo.

El dispositivo de mezcla y agitación 210 está configurado para mezclar y agitar uniformemente los materiales que forman el material compuesto de PVC. Específicamente, se pueden utilizar las dos operaciones de mezcla anteriores, es decir, mezclar a baja velocidad y mezclar a alta velocidad, para mejorar la densidad y estabilidad del producto.

El dispositivo de extrusión y descarga 220 puede ser específicamente un extrusor y estar configurado para calentar y espumar los materiales mezclados que forman el material compuesto de PVC y a continuación extruir el extruido de PVC espumado viscoso.

El dispositivo de conformación y enfriamiento 230 está configurado para introducir el extruido de PVC espumado en un molde para conformar y enfriar a fin de obtener perfiles de espuma de PVC. Como se muestra en la FIG. 2, el dispositivo de conformación y enfriamiento 230 incluye específicamente un dispositivo de conformación y enfriamiento 231 en el molde, un primer tractor 232, un dispositivo de calentamiento y enfriamiento 233 y un segundo tractor 234. El dispositivo de conformación y enfriamiento 231 en el molde (puede ser de estructura integral o estructura dividida) está configurado para introducir el extruido de PVC espumado en un molde que tiene una forma y tamaño predeterminados para conformar y mantener el espesor y a continuación enfriar para obtener las piezas en bruto de panel de espuma de PVC. El primer tractor 232 está configurado para estirar las piezas en bruto de panel de espuma de PVC enfriado hasta cierto punto y, a continuación, introducirlos en un procedimiento posterior para su conformado secundario. El dispositivo de calentamiento y enfriamiento 233 también puede ser de una estructura integral o dividida y estar configurado para calentar las piezas en bruto de panel de espuma de PVC para su conformado, y a continuación enfriar para obtener los perfiles de espuma de PVC que cumplen las propiedades de un producto correspondiente. El segundo tractor 234 está configurado para arrastrar los perfiles de espuma de PVC enfriado a un procedimiento de corte para su procesamiento.

El dispositivo de producción de un producto acabado 240 puede ser específicamente una máquina de corte conocida para cortar los perfiles de espuma de PVC descargados para finalmente obtener paneles de espuma de PVC como productos acabados.

En este ejemplo están el primer tractor 232 y el segundo tractor 234. La velocidad de tracción del primer tractor 232 es ligeramente menor que la del segundo tractor 234. En el presente documento se describen las posiciones específicas de ambos. El primer tractor 232 está dispuesto en una estación entre el dispositivo de conformación y enfriamiento 231 en el molde y el dispositivo de conformación y enfriamiento 233 para arrastrar las piezas en bruto de panel de espuma de PVC, mientras que el segundo tractor 234 está dispuesto en una estación entre el dispositivo de calentamiento y enfriamiento 233 y el dispositivo de producción del producto final 240 para arrastrar los perfiles de espuma de PVC. Se apreciará que el primer tractor 232 y el segundo tractor 234 también pueden estar dispuestos en otras estaciones apropiadas. Por supuesto, también se pueden sustituir por otros tipos de transportadores (por ejemplo, transportadores de fricción, etc.), y no se repiten en el presente documento. En esta forma de realización, la relación de contracción y la curvatura durante el proceso de producción de los paneles de núcleo se reducen por las dos operaciones de conformado, de manera que se puede mejorar la calidad del producto de los paneles de espuma de PVC. Se aprecia que, para asegurar mejor el rendimiento del producto, los parámetros tecnológicos y los tipos de aparatos deben estar ajustados razonablemente de acuerdo con los requisitos del producto. El siguiente es un ejemplo de aplicación preferido.

En el aparato de producción de paneles de espuma de PVC, el enfriamiento para la conformación y el calentamiento para la conformación se realizan en las respectivas mesas de conformación (de acuerdo con las necesidades tecnológicas, también puede haber ausencia de mesas de conformación o las mesas de conformación utilizarse solo en parte). El calentamiento puede ser calentamiento con agua, aceite, medio de resistencia, o de otras maneras, mientras que el enfriamiento es enfriamiento con agua de enfriamiento, enfriamiento natural u otras formas. Los parámetros tecnológicos preferidos son los siguientes: (1) extrusión y descarga: alimentación de materiales de PVC a un extrusor, calentamiento, conformado y extrusión, en el que la temperatura de calentamiento y espumación se controla a 180 °C; (2) alimentación en un molde y conformado: alimentación del producto extruido en un molde para conformar y mantener el espesor; (3) enfriamiento para conformar: realizar el primer enfriamiento y conformado al extruido desmoldeado, en el que la temperatura de enfriamiento y conformación es de 30 °C; (4) una operación de tracción: arrastrar el extrusionado enfriado y conformado a través del primer tractor; (5) calentamiento para la conformación: calentamiento del material base enfriado y moldeado de nuevo y conformado durante 2-3 minutos a 75-85 °C; (6) arrastrar y descargar: enfriar el extruido calentado y conformado a 30 °C, y descargar los materiales bajo la tracción del segundo tractor.

Dicha sección del aparato y parámetros tecnológicos pueden reducir la relación de contracción y curvatura durante el proceso de producción de los paneles de núcleo, de manera que es ventajoso para mejorar la calidad del producto de los paneles de espuma de PVC. En la técnica anterior, durante la tracción y el enfriamiento de los materiales, se puede modificar la forma (incluyendo el espesor y la altura) del material extruido que se está calentando, de manera que es probable que dé como resultado una elevada tasa de cambio de la relación de contracción durante los procedimientos subsiguientes. Sin embargo, en esta realización, los materiales se calientan y enfrían de nuevo para conformar después de enfriar para conformar, de manera que los paneles de núcleo formados por la conformación secundaria pueden evitar con eficacia las grietas, abombamientos y otros problemas resultantes del cambio en la relación de contracción.

Los paneles de espuma de PVC anteriores pueden aplicarse a suelos. A continuación se describe un ejemplo de suelos con efectos impermeables y de silenciamiento.

En referencia a la FIG. 3, se muestra un diagrama de estructura del suelo de acuerdo con una realización de la presente invención. El suelo incluye una capa de espuma de PVC 310 como sustrato. La capa de espuma de PVC 310 tiene un espesor de 4-5 mm y está provista de hebillas terminales 311 y hebillas laterales 312 (hay muchas formas de combinar las hebillas, por ejemplo, haciendo que la hebilla delantera del suelo se desplace hacia arriba, la hebilla delantera se desplace hacia abajo, la hebilla izquierda se desplace hacia abajo, y la hebilla derecha se desplace hacia abajo), para que esté en conexión perfecta con los suelos adyacentes. La capa de espuma de PVC 310 se forma por espumación del material compuesto de PVC anterior, y tiene un buen efecto de silenciamiento, y una buena resistencia, dureza y tenacidad. La calidad y la vida útil del producto se han mejorado mucho. Para conseguir impermeabilidad, resistencia al desgaste y otras prestaciones, la capa de espuma de PVC 310 está provista de una capa de PVC 320, que está formada por una capa (película) de resistencia al desgaste de PVC 321, una capa de película de color de PVC 322 y una capa de sustrato de PVC 323 por prensado en caliente de arriba a abajo. La capa de película de color de PVC 322 tiene un espesor de aproximadamente 0,1 mm y se imprime con diseños para suelo para mejorar el sentido estético del suelo. La capa de resistencia al desgaste de PVC 321 tiene un espesor de aproximadamente 0,3-0,5 mm y cubre la capa de película de color de PVC 322 para evitar que la capa de película de color de PVC 322 se ralle y también para lograr el efecto impermeable. La capa de sustrato de PVC 323 tiene un espesor de aproximadamente 1,2-2 mm y se prensa en caliente junto con la capa de película de color de PVC 322 y la capa de resistencia al desgaste de PVC 321 y después se une a la capa de espuma de PVC 310. Se pueden añadir carbonato de calcio u otros análogos a la capa de sustrato de PVC 323 para mejorar la resistencia y dureza y así mejorar la calidad del suelo. Debido al uso de los materiales compuestos de PVC anteriores, el suelo puede mejorar efectivamente las propiedades del producto, lo cual es ventajoso para mantener una gran cuota de mercado.

Debe señalarse que, la capa de sustrato de PVC 323 en la realización anterior también se puede eliminar durante la fabricación del suelo. En este caso, la capa de película de color de PVC 322 está unida a la capa de espuma de PVC 310. Generalmente, en caso de no usar la capa de sustrato de PVC 323, el espesor de la capa de espuma de PVC 310 se puede aumentar ligeramente. El proceso de adhesión y de prensado en caliente entre diferentes capas del suelo se puede remitir a la técnica anterior, y puede no repetirse en el presente documento.

Aunque la presente invención se ha descrito con gran detalle, la descripción no pretende limitar el alcance de la invención. Los expertos en la técnica pueden realizar diversas modificaciones y cambios sin apartarse del alcance de la invención. Por lo tanto, el alcance de las reivindicaciones adjuntas no debe limitarse a la descripción de las realizaciones preferidas descritas anteriormente.

**REIVINDICACIONES**

1. Suelo, que comprende:

5 una capa de polímero de cloruro de polivinilo (320); y  
una capa de espuma de polímero de cloruro de polivinilo (310), fabricándose la capa de espuma de polímero de cloruro de polivinilo (310) por espumación de un material compuesto de polímero de cloruro de polivinilo, comprendiendo el material compuesto de polímero de cloruro de polivinilo:

10 40-60 partes en peso de polímero de cloruro de polivinilo;  
40-60 partes en peso de carbonato cálcico que tiene un volumen de sedimentación de 2,4-2,8 ml/g;  
0,8-1,2 partes en peso de agente espumante compuesto que comprende un agente espumante inorgánico y un agente espumante orgánico;  
3-5 partes en peso de regulador de espuma;  
15 2-4 partes en peso de endurecedor;  
0,8-1,2 partes en peso de lubricante; y  
1,5-2,5 partes en peso de estabilizante,

20 en el que la relación en peso del agente espumante inorgánico al agente espumante orgánico en el agente espumante compuesto está entre 1:2 y 1:1 y  
la capa de polímero de cloruro de polivinilo está unida a la superficie de la capa de espuma de polímero de cloruro de polivinilo.

25 2. Suelo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el material compuesto de polímero de cloruro de polivinilo comprende:

30 45-55 partes en peso de polímero de cloruro de polivinilo;  
45-55 partes en peso de carbonato de calcio;  
0,9-1,1 partes en peso de agente espumante compuesto;  
3,5-4,5 partes en peso de regulador de espuma;  
2,5-3,5 partes en peso de endurecedor;  
0,9-1,1 partes en peso de lubricante; y  
1,8-2,2 partes en peso de estabilizante.

35 3. Suelo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el material compuesto de PVC comprende:

40 50-60 partes en peso de polímero de cloruro de polivinilo;  
40-50 partes en peso de carbonato de calcio;  
1-1,2 partes en peso de agente espumante compuesto;  
4-5 partes en peso de regulador de espuma;  
3-4 partes en peso de endurecedor;  
1-1,2 partes en peso de lubricante; y  
2-2,5 partes en peso de estabilizante.

45 4. Suelo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que el material compuesto de polímero de cloruro de polivinilo comprende:

50 un agente abrillantador, siendo la cantidad de agente abrillantador inferior a 1,5 partes en peso; o  
3-5 partes en peso de fibra vegetal.

55 5. Suelo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la capa (320) de polímero de cloruro de polivinilo comprende una capa (321) de resistencia al desgaste del polímero de cloruro de polivinilo prensado en caliente y una capa (322) de película de color de polímero de cloruro de polivinilo, en el que la capa (322) de película de color de polímero de cloruro de polivinilo está unida a la capa (310) de espuma de polímero de cloruro de polivinilo, o en el que la capa (322) de película de color de polímero de cloruro de polivinilo se prensa en caliente sobre una capa (323) de sustrato de polímero de cloruro de polivinilo y la capa (323) de sustrato de polímero de cloruro de polivinilo está unida a la capa (310) de espuma de polímero de cloruro de polivinilo.

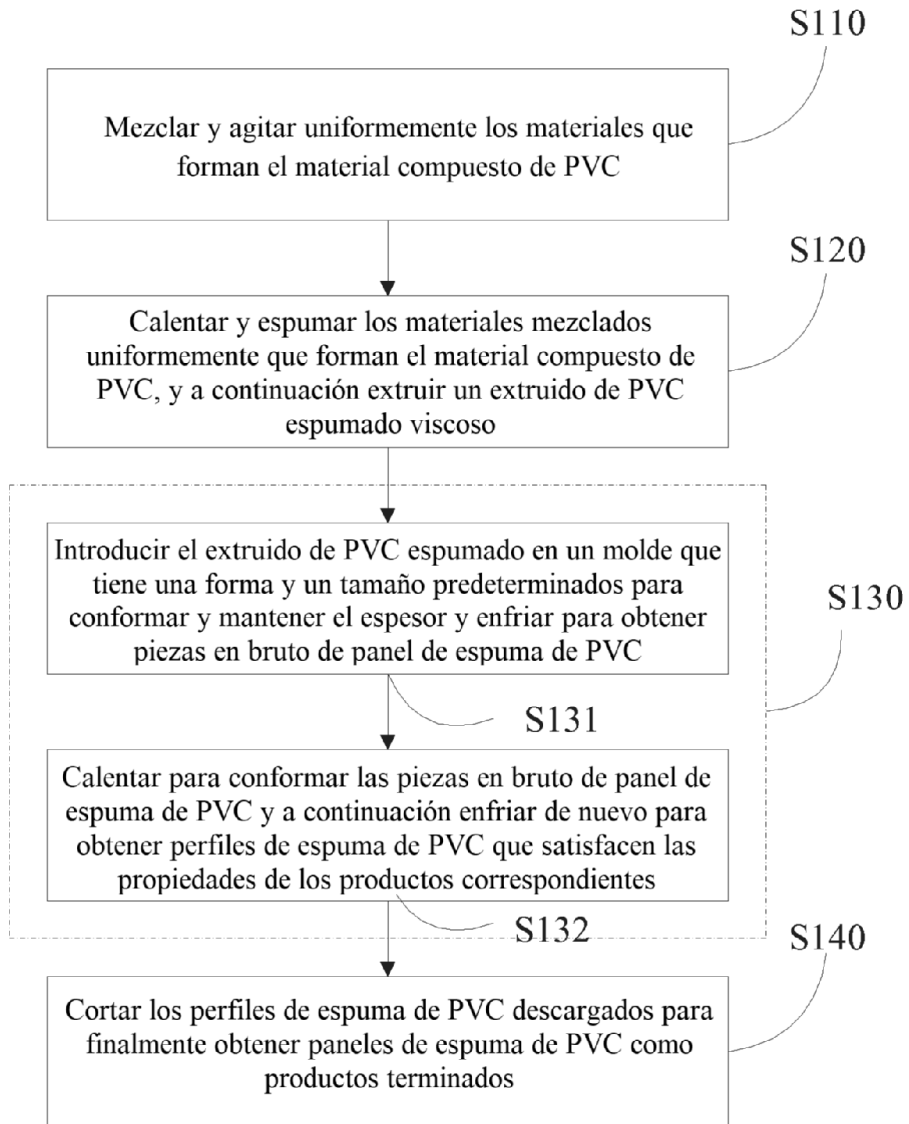


FIG. 1

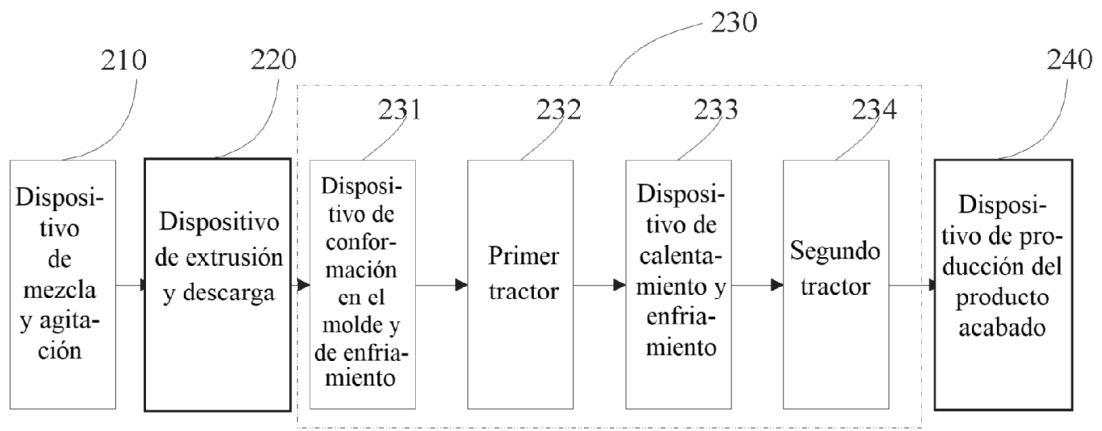


FIG. 2

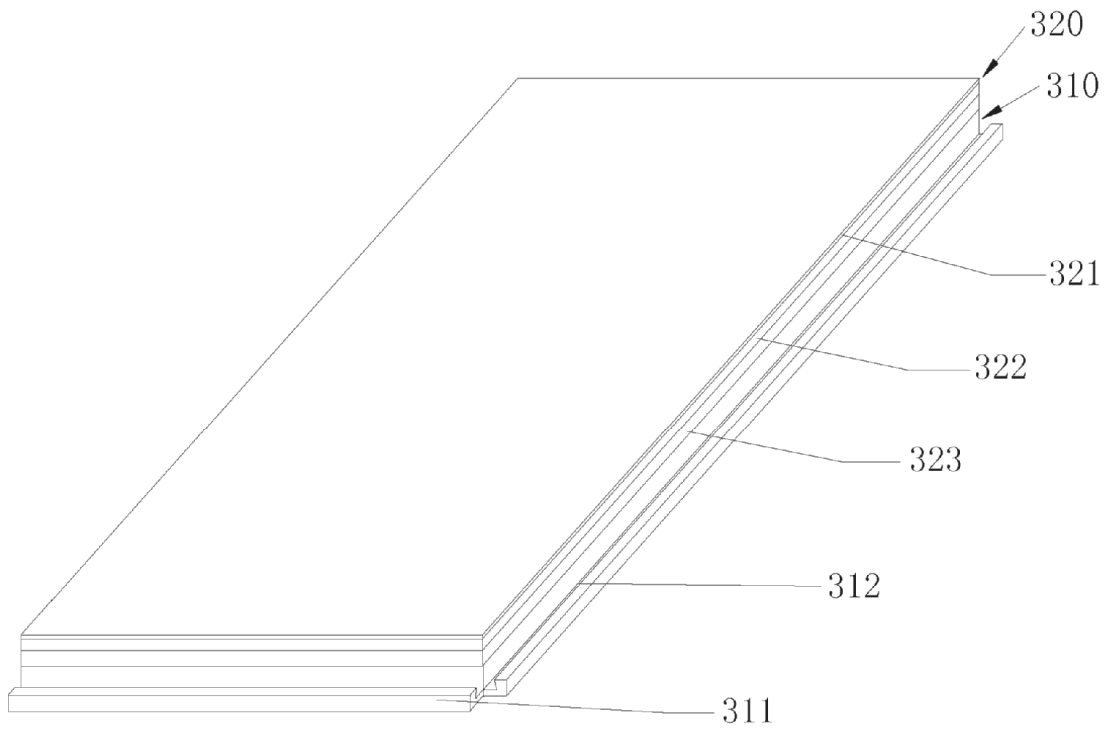


FIG. 3