

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 032**

51 Int. Cl.:  
**B29B 17/00** (2006.01)  
**C08L 19/00** (2006.01)  
**B29C 35/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08785729 .8**  
96 Fecha de presentación: **27.08.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2180988**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.05.2010**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de placas de caucho, esteras de caucho o productos de caucho similares a partir de granulado de caucho**

30 Prioridad:  
**27.08.2007 DE 102007040614**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**20.04.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**20.04.2012**

73 Titular/es:  
**SIEMPELKAMP MASCHINEN- UND  
ANLAGENBAU GMBH & CO.KG  
SIEMPELKAMPSTRASSE 75  
47803 KREFELD, DE**

72 Inventor/es:  
**HÜNEKE, Jörg, Heinz y  
SCHÖLER, Michael**

74 Agente/Representante:  
**Lehmann Novo, Isabel**

ES 2 379 032 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

Procedimiento para la fabricación de placas de caucho, esteras de caucho o productos de caucho similares a partir de granulado de caucho

5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de productos de caucho, esteras de caucho o productos de caucho similares a partir de granulado de caucho en una prensa. Granulado de caucho significa en el marco de la invención también caucho en polvo o similar y con preferencia un reciclado fluido o bien dispersable a partir de caucho de neumáticos usados.

10 El caucho de neumáticos usados o bien los neumáticos usados se producen cada vez en mayor cantidad como sustancias de desecho. La utilización de estas sustancias de desecho es con frecuencia problemática. En principio, se contempla una utilización energética, por ejemplo a través de combustión en el transcurso de la fabricación de cemento. No obstante, especialmente en virtud de prescripciones legales se exige cada vez más una reutilización. En este caso, se conoce fabricar granulados o bien polvos o harinas a partir de neumáticos usados. Éstos se pueden emplear, por ejemplo, como sustancia de relleno en la industria del caucho. No obstante, también se conoce fabricar a partir de tal granulado de caucho en prensas de moldeo piezas moldeadas y esteras o bien suelos deportivos o esteras de protección de caída.

15 Se conoce, por ejemplo, a partir del documento DE 30 17 899 A un procedimiento para la fabricación de esteras de granulado de caucho ligado con PUR, siendo moldeado el granulado de caucho, por ejemplo a partir de neumáticos usados, como componente principal así como a partir de un aglutinante a base de poliuretano junto con catalizador así como otras sustancias auxiliares y aditivos bajo presión y calor y, en concreto, en una prensa continua. En este caso, se seleccionan velocidades de la cinta de 6 a 8 m por minuto, presiones entre 1 y 3 bares así como temperaturas de 120 a 140°C. A la entrada de la mezcla que forma la estera en la máquina de moldeo de la cinta se puede insuflar vapor de agua para la aceleración del endurecimiento.

20 En el documento DE 41 13 056 se publica otro procedimiento para la reutilización de caucho usado, en el que se incorpora un aglutinante en el granulado de caucho y se insufla vapor de agua en el producto de mezcla antes de la prensa.

25 El documento DE 30 17 899 y DE 41 13 056 publican las siguientes etapas para un procedimiento para la fabricación de placas de caucho, esteras de caucho o productos de caucho similares a partir de granulado de caucho o bien granulado de caucho de neumáticos usados:

- 30 - el granulado de caucho es encolado al menos con un aglutinante y a partir del granulado encolado se genera una estera de material prensado,
- la estera de material prensado se trata con vapor de agua como acelerador de reacción,
- la estera de material prensado es introducida en una prensa y en la prensa es prensada por medio de presión y calor bajo endurecimiento del aglutinante para formar una estera de caucho.

35 En los procedimientos conocidos para la fabricación de placas de caucho, esteras de caucho o similares a partir de granulado de caucho de neumáticos usados es inconveniente que con frecuencia se necesitan ciclos de prensa muy largos. Esto colabora con la conductividad térmica muy mala del caucho. Los factores del tiempo de calefacción habituales para materiales de caucho en forma de placa están en 60 segundos por mm de espesor de producto. Para productos de espesores mayores, son necesarios tiempos de calefacción a fondo de varias horas. De esta manera, la fabricación de los más diferentes productos a partir de granulado de caucho de neumáticos usados es con frecuencia antieconómica. Aquí entra la invención.

40 La invención tiene el cometido de mejorar un procedimiento para la fabricación de placas de caucho, esteras de caucho o productos de caucho similares a partir de granulado de caucho, con preferencia a partir de granulado de caucho de neumáticos usados, en una prensa, de manera que se caracteriza por tiempos de fabricación cortos y, por consiguiente, por una rentabilidad alta.

45 Para la solución de este cometido, a invención enseña un procedimiento para la fabricación de placas de caucho, esteras de caucho o productos de caucho similares a partir de granulado de caucho, con preferencia a partir de granulado de caucho de neumáticos usados en una prensa,

- en el que el granulado de caucho es encolado con al menos un aglutinante y a partir del granulado encolado se genera una estera de material prensado,
- 50 - en el que al menos en una capa de cubierta próxima a la superficie se ajusta una humedad elevada frente a una capa media dispuesta en el interior de la estera, de manera que el contenido de humedad en una o varias capas de cubierta está entre el 10 % y el 50 % y en al menos una capa media es inferior al 10 %,

(respectivamente, con respecto al peso,

- en el que la estera de producto prensado, que presenta un perfil húmedo no homogéneo sobre el espesor de la estera, es introducida en una prensa y en la prensa es prensada por medio de presión y calor bajo endurecimiento del aglutinante para formar una placa de caucho.

5 En el aglutinante se trata con preferencia de isocianato o bien de un aglutinante que contienen isocianato.

Por lo tanto, la invención parte del reconocimiento de que las placas de caucho o bien las esteras de caucho se pueden fabricar con tiempos de prensado especialmente cortos y, por consiguiente, de una manera especialmente económica, cuando la capa de cubierta o bien las capas de cubiertas presentan una humedad elevada frente a la capa media. Puesto que el agua en las capas de cubierta húmedas se evapora en el transcurso de la calefacción, por ejemplo en contacto con las placas calientes de prensado, de manera que en las capas de cubierta se genera vapor, que llega rápidamente a la capa media o bien a las capas medias menos húmedas. De esta manera, en el marco de la invención no solamente se consigue una calefacción rápida y, por consiguiente, un endurecimiento rápido de las capas de cubierta, sino que por medio del transporte rápido del calor en la capa media a través del vapor se calienta rápidamente también la capa media, de modo que allí se lleva a cabo también de manera muy rápida el endurecimiento del aglutinante. Este efecto designado también como "efecto de impacto de vapor" se ha observado ya en el transcurso del prensado de materiales de madera para formar placas de materiales de madera, por ejemplo tableros de virutas prensadas, placas de fibras o similares. De manera sorprendente, ahora a través de una humedad adecuada de las capas de cubierta se puede optimizar también la fabricación de placas de caucho, esteras de caucho o similares. En este caso tiene una importancia especial el hecho de que el granulado de goma o bien sus superficies no deben fundirse por medio de calor, para garantizar una unión perfecta. Más bien es totalmente suficiente calentar, a través del vapor que atraviesa la estera, la cola que se adhiere sobre las superficies, de manera que se puede producir un endurecimiento. A este respecto, para la unión de la placa no es necesaria ninguna presión especialmente caliente. La presión introducida en la prensa debe optimizar especialmente la transferencia de calor, de manera que las presiones altas con material de granulación más fina conducen, en general, a altas calidades de la superficie.

La humedad se puede generar o bien introducir de la manera más sencilla posible. En primer lugar, por una parte, existe la posibilidad de insertar el perfil inhomogéneo de humedad a través de granulado de caucho encolado con diferente humedad. Por consiguiente, se puede dispersar una estera de material en partículas de varias capas, por ejemplo de tres capas, de manera que para las tres capas se utiliza granulado de caucho con alto contenido de humedad, mientras que para la capa media se utiliza granulado de caucho con muy bajo contenido de humedad. Las capas de cubierta y las capas medias no están limitadas a una estructura de tres capas. También se pueden prever varias capas de cubierta y varias capas medias. Por lo demás, en conexión con una estructura de varias capas existe también la posibilidad de emplear diferente granulado para las diferentes capas. Además, se puede emplear granulado de goma con diferente densidad para las diferentes capas.

Si se selecciona una estructura de una capa o, en el caso de una estructura de varias capas, si se emplea una estera de material en partículas con humedad homogénea, de manera alternativa existe la posibilidad de justar la humedad de reacción deseada a través de la aportación de humedad o bien a través de la humidificación de la superficie. A tal fin, se puede insuflar, por ejemplo antes de la entrada en la prensa, vapor en la estera de material en partículas. Vapor significa en el marco de la invención también una mezcla de vapor y aire. En principio, se contempla también una humidificación por pulverización o similar.

En cualquier caso, de acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, es conveniente que el contenido de agua en la capa de cubierta o bien en las capas de cubierta esté entre 10 % y 50 %, con preferencia entre 20 % y 30 % y en concreto en cada caso con relación al peso. En cambio, la capa media o bien las capas medias debería estar configuradas secas. El contenido de humedad debería ser en cada caso menor que en las capas de cubierta, puesto que el efecto de impacto de vapor explicado es mayor cuando se trabaja con una pendiente de humedad especialmente alta desde las capas de cubierta hacia la capa media. Además, se incrementa el efecto de impacto de vapor cuando se trabaja con diferencias altas de la temperatura desde la capa de cubierta en dirección a la capa media. A este respecto, es conveniente que el contenido de agua en la capa media o bien en las capas medias sea inferior al 10 %, con preferencia inferior al 5 %, por ejemplo inferior al 1 %.

De manera especialmente preferida, la estera de material en partículas es prensada en una prensa continua, de manera que la fabricación es continua y, por consiguiente, se puede realizar de forma especialmente económica. Se conocen prensas continuas para la fabricación no sólo de placas de caucho, esteras de caucho o similares, sino especialmente también para la fabricación de palcas de materiales de madera. Están constituidas en su estructura básica normalmente por una parte superior de la prensa con una placa calefactora superior y una parte inferior de la prensa con una placa calefactora inferior así como con cintas de prensa sin fin que se extienden, respectivamente, en la parte superior de la prensa y en la parte inferior de la prensa, por ejemplo cintas de prensa de acero. Estas cintas de prensa sin fin están guiadas sobre rodillos de desviación. Se apoyan bajo la intercalación de equipos de

cueros rodantes, por ejemplo barras de rodillos, contra las placas calientes de la prensa.

No obstante, la invención comprende también formas de realización, en las que las esteras de materiales prensados son prensadas en prensas sincronizadas. A este respecto, se puede tratar de prensas de etapas, por ejemplo prensas de una etapa o prensas de varias etapas.

- 5 Con preferencia, las esteras de material prensado son prensadas, al menos temporalmente, con una presión de prensado de 10 bares a 60 bares, por ejemplo de 20 bares a 50 bares. Dentro de la prensa se ajustan con preferencia temperaturas de 150 °C a 200 °C, por ejemplo de 160 °C a 180 °C.

10 Como aglutinante se emplean con preferencia isocianatos. En este caso, se puede tratar de isocianatos conocidos habituales. En el caso de una estera de material en partículas de varias capas, la invención propone que en la capa de cubierta o bien en las capas de cubierta, por una parte, y en la capa media o bien en las capas medias, por otra parte, se utilicen diferentes isocianatos o bien aglutinantes. De esta manera, es conveniente que el isocianato utilizado en la capa media posea una reactividad elevada frente al isocianato utilizado en la capa de cubierta. A este respecto, en el isocianato se puede tratar de un isocianato de dos componentes con poliol. En este caso, la invención parte del reconocimiento de que, en principio, ya el isocianato habitual se endurece con tratamiento térmico correspondiente. Además, la invención parte del reconocimiento de que a través de la adición de agua se puede acelerar el endurecimiento. Puesto que especialmente el endurecimiento es con frecuencia problemático en las capas medias, es conveniente emplear en la capa media, además, poliol o similar, para mejorar adicionalmente la reactividad y, por lo tanto, el endurecimiento.

20 En general, en el marco de la invención se consigue un prensado especialmente rápido de las esteras de granulado de caucho. A través del empleo de un isocianato (acelerado), que se endurece ya a temperaturas inferiores a 100 °C, por ejemplo a temperaturas entre 85 °C y 90 °C, existe, por lo demás, la posibilidad de que la capa media no deba calentarse a temperaturas por encima de 100 °C. Esto tiene –además del factor de tiempo– la ventaja de que en la capa media no se genera vapor adicional, de modo que tampoco se forma ninguna presión de vapor considerable y, por lo tanto, se reduce al mínimo el peligro de “reventón” en la capa media. En el marco de la invención se genera vapor en primer lugar en las capas de cubierta, que penetra entonces en la capa media y se condensa allí bajo calentamiento de la capa media. Puesto que el caucho –en oposición a los materiales de madera– muestra ningún comportamiento de hinchamiento, no perturba cuando permanece agua en ciertas cantidades en el interior de las placas.

30 La fabricación de una placa o estera de granulado de caucho de acuerdo con la invención se puede realizar, por ejemplo, de la siguiente manera:

35 En primer lugar se encola el granulado de caucho que se fabrica a partir de neumáticos usados en una mezcladora o similar con el aglutinante, por ejemplo isocianato. Desde el punto de vista de la técnica de las instalaciones se puede recurrir aquí a mezcladoras habituales de la industria de las placas de material de madera. Esta mezcla es dispersada con un dispositivo de dispersión adecuado para formar una estera de material en partículas. Para una estructura de tres capas, se encola, por una parte, granulado de caucho con un isocianato estándar y, por otra parte, granulado de caucho con un isocianato rápido de alta reactividad. A partir de estas dos mezclas se genera una estera de material en partículas de varias capas, por ejemplo de tres capas, de manera que la mezcla se utiliza con isocianato rápido para la capa media, mientras que los granulados encolados con diisocianato estándar se utilizan para las dos capas de cubierta. En este caso, antes o también después de la dispersión en las capas de cubierta se genera una humedad de la capa de cubierta de 25 % en peso, mientras que la humedad en la capa media es aproximadamente 0 %. La estera de material prensado generada a este respecto es introducida en una prensa que trabaja de forma continua. Allí se prensa la estera a temperaturas de 160 a 180°C y a una presión de 20 a 50 bares. De esta manera se pueden generar factores de tiempo de calefacción de 6 a 10 segundos por mm. El espesor de la placa generada tiene en el ejemplo de realización de 5 mm a 60 mm. Son posibles espesores mayores. El espesor se puede ajustar a través de la presión de prensado aplicada en el intervalo de aproximadamente 600 a 1000 kg/m<sup>2</sup>. En este caso se consigue un prensado de la placa en aproximadamente 3 a 4 minutos.

Las placas, esteras o similares generadas de acuerdo con la invención se pueden emplear de múltiples maneras, por ejemplo como revestimiento de suelos para salas deportivas y de juegos, fondos de contenedores, esteras de protección de caída, suelos de pabellones, recubrimientos de carreteras y de caminos.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Procedimiento para la fabricación de placas de caucho, esteras de caucho o productos de caucho similares a partir de granulado de caucho, con preferencia a partir de granulado de caucho de neumáticos usados en una prensa,
- en el que el granulado de caucho es encolado con al menos un aglutinante y a partir del granulado encolado se genera una estera de material prensado,
- en el que al menos en una capa de cubierta próxima a la superficie se ajusta una humedad elevada frente a una capa media dispuesta en el interior de la estera, de manera que el contenido de humedad en una o varias capas de cubierta está entre el 10 % y el 50 % y en al menos una capa media es inferior al 10 %, (respectivamente, con respecto al peso),
- 10 en el que la estera de producto prensado, que presenta un perfil húmedo no homogéneo sobre el espesor de la estera, es introducida en una prensa y en la prensa es prensada por medio de presión y calor bajo endurecimiento del aglutinante para formar una placa de caucho.
- 15 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque para la generación del perfil de humedad se utiliza granulado de caucho encolado con diferente humedad.
- 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque se introduce, por ejemplo de inyecta humedad, por ejemplo vapor para la generación del perfil de humedad en una estera generada de material en partículas.
- 20 4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el contenido de agua en una o varias capas de cubierta está entre 20 % y 30 % (con respecto al peso).
- 5.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el contenido de agua en la capa media o en las capas medias es inferior al 5 %, por ejemplo inferior al 1 %.
- 25 6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la estera de material prensado es prensado al menos parcialmente con una presión de prensado de 10 a 60 bares, con preferencia de 20 a 50 bares.
- 7.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la estera de material prensado es prensada al menos temporalmente con una temperatura de 150 °C a 200 °C, con preferencia de 160 °C a 180 °C.
- 30 8.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque como aglutinante se utiliza isocianato o bien el aglutinante contiene isocianato.
- 9.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque en el caso de una estera de materiales en partículas de varias capas, en la capa de cubierta o bien en las capas de cubierta se utiliza un primer isocianato o bien un aglutinante que contiene isocianato y en la capa media o bien en las capas medias se utiliza un segundo isocianato o bien un aglutinante que contiene isocianato, de manera que el segundo aglutinante, por ejemplo a través de la adición de polioliol, presenta una reactividad más elevada (velocidad de reacción) que el primer aglutinante.
- 35 10.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque se genera una estera de material en partículas de varias capas, de manera que las capas individuales de la estera de material en partículas presentan diferente densidad y/o diferente humedad y/o diferente tamaño de los granos del granulado y/o diferente aglutinante.
- 40 11.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la estera de material en partículas es prensada en una prensa continua.
- 45 12.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la estera de material en partículas es prensada en una prensa sincronizada, por ejemplo prensa de etapas.