

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 594 609**

51 Int. Cl.:

B29B 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.10.2013** **E 13189494 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2016** **EP 2862688**

54 Título: **Procedimiento de separación de un producto de césped sintético**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.12.2016

73 Titular/es:
RE-MATCH (UK) LIMITED (100.0%)
60 Gaswell Road
London EC1M 7AD, GB

72 Inventor/es:
RIGGENMANN, MICHAEL

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 594 609 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 de separación de un producto de césped sintético

5 La presente invención se refiere a un procedimiento mejorado para recuperar los componentes individuales de un producto de césped sintético o artificial en una forma casi similar a su estado inicial original. El resultado se logra mediante un procedimiento en el que el césped se somete después de reducir su tamaño a al menos tres etapas de separación específicas en un orden específico basándose así la separación en tamaño, peso específico y peso específico, tamaño y forma.

Antecedentes

10 Se ha usado césped sintético durante muchos años como superficie para campos de fútbol americano, béisbol y fútbol. En años recientes se ha usado en otras aplicaciones en las que se desea una alternativa a la hierba natural. Estas aplicaciones incluyen al menos parques infantiles, praderas residenciales y comerciales y otros jardines, caminos, campos de guerra de pintura "paintball", pistas de tenis, campos de golf, pistas para carreras de perros, etc.

15 Normalmente, el césped sintético incluye un tejido similar a la hierba que tiene un soporte y una pluralidad de cintas verticales, también denominadas fibras exteriores, que semejan hierba. Muchos productos de césped sintéticos también incluyen un material de relleno dispersado entre las cintas verticales, que puede consistir en arena, virutas de caucho de neumáticos u otras partículas, bien individualmente o bien en combinación entre sí. El material de relleno simula el suelo del césped natural, actúa como un balasto y/o contribuye a las propiedades físicas del césped, tales como la resiliencia, lo que hace al césped adecuado para un uso particular.

20 El césped sintético tiene una vida útil limitada, que depende de la construcción del césped, la aplicación para la que se usa, las condiciones meteorológicas y de cómo se mantiene el césped.

25 Por ejemplo, un césped sintético típico que se usa como campo deportivo puede tener una vida útil de aproximadamente 8 a 15 años. Actualmente se usan una gran cantidad de céspedes sintéticos en cientos de campos deportivos y en otras aplicaciones.

La eliminación del césped es muy cara debido a la composición de los materiales que varían de caucho reciclado, arena a plástico. Para evitar enviar el césped al vertedero con un coste sustancial, el reciclado y la reutilización de todo el césped sintético o de porciones del mismo ha sido una opción explorada en años recientes.

30 Los procedimientos para reciclar moquetas y para preparar soportes de moquetas usando restos de moquetas reciclados son conocidos. Algunos de dichos procedimientos implican la separación de hilos de moquetas, o mechones, del soporte, por ejemplo cortándolos y procesando solo hilos.

35 Sin embargo, el césped sintético difiere en composición de las moquetas y estas diferencias de composición hacen que los procedimientos de reciclado de moquetas convencionales sean inadecuados para el reciclado de césped sintético. La mayor parte de los productos de moqueta usan fibras exteriores de nailon, mientras que la mayor parte de los productos de césped sintético actuales usan polietileno.

40 El recubrimiento primario de la mayor parte de las moquetas es un recubrimiento de látex, mientras que el recubrimiento de la mayor parte de los céspedes sintéticos es poliuretano. En Estados Unidos, solo una pequeña fracción de las moquetas en rollo incluye un recubrimiento que contiene poliuretano y solo una pequeña fracción de los céspedes sintéticos tiene un recubrimiento que contiene látex.

45 La mayor parte de los céspedes sintéticos fabricados en los últimos 6 años han tenido un recubrimiento de poliuretano aplicado al soporte. Se cree que el césped sintético recubierto con poliuretano no puede reciclarse como un todo. Esto es debido a que el recubrimiento de poliuretano no puede reciclarse eficazmente. El poliuretano es termoendurecible (a diferencia del termoplástico) y por lo tanto es difícil y caro de reciclar.

50 No obstante, la recuperación de poliuretano a partir de moquetas se describe en el documento US 5.185.380 en el que el soporte se desprende mediante raspado, se tritura, se somete a una etapa de clasificación con ciclón para eliminar constituyentes extraños duros, tales como metales y PVC y los constituyentes no duros se consolidan a presión y temperatura elevadas para proporcionar láminas. Este procedimiento proporciona así un producto nuevo a partir de porciones de la moqueta usada.

En el césped, el recubrimiento se aplica al soporte de un material en mechones con el fin de fijar las fibras exteriores al soporte primario. También puede aplicarse un recubrimiento adicional de un adhesivo de fusión en caliente o una espuma de poliuretano. Este recubrimiento secundario se usa normalmente para unir un soporte secundario que puede ser poliéster o polipropileno.

Muchos productos de césped sintéticos incluyen componentes que no se encuentran en moquetas y que son incompatibles con, o al menos no deseables en, procedimientos de reciclado de moquetas convencionales. Por ejemplo, la moqueta convencional no incluye relleno. Los materiales de relleno para instalaciones de césped sintético incluyen arena, virutas de caucho de neumáticos y/u otros materiales particulados, bien individualmente o bien en combinación entre sí. Así, el reciclado de césped sintético presenta un problema singular que no se encuentra en el reciclado de moquetas.

Separar el relleno del resto del césped puede requerir el uso de equipos especiales y puede haber problemas medioambientales asociados con la eliminación del relleno separado. Otros problemas en el procedimiento de reciclado son el efecto de cualquier material particulado de relleno residual en el procedimiento de reducción de tamaño y en las propiedades del producto final.

Así, se han realizado intentos de reciclar y reutilizar un césped sintético existente, o al menos una porción de un césped sintético existente, para evitar enviar la totalidad del césped sintético a un vertedero cuando ya no es útil. Un procedimiento de este tipo se describe en el documento WO 2010/075098 en el que el relleno se separa del soporte y las fibras similares a hierba, seguido de la reducción en tamaño y posterior eliminación del relleno seguida de aglomeración. Los gránulos de fragmentos de césped aglomerados se disponen en una extrusora. Los gránulos se extruden para formar un material extrudido, por ejemplo en forma de una tira o una cinta.

La mayor parte de los procedimientos conocidos reciclan, por lo tanto, los constituyentes de moquetas o céspedes para dar nuevos productos de componentes mixtos y no aplican ingeniería inversa a los productos para obtener los componentes de partida individuales.

El documento EP 2096211 A2 proporciona un procedimiento para desechar hierba sintética por ejemplo dividiendo la totalidad de la hierba sintética, por ejemplo el césped y el relleno seguido de separación del césped en moqueta y filamentos de hierba sintética. Una separación similar del césped y el relleno se muestra en el documento EP 2186942 A1 con el propósito de reciclar el material de carga. En el documento KR 20130106053 A el material de relleno se retira y el componente de fibra de hierba se corta en la moqueta manteniendo mientras la moqueta intacta.

Así, los procedimientos existentes pueden separar los materiales hasta una pureza del 95 % lo que solo es satisfactorio cuando por ejemplo, el procedimiento es para extrudir/consolidar para proporcionar nuevos productos. Así, mientras que los procedimientos de la técnica anterior son una mejora sobre el desechado del material en el vertedero, hay aún una necesidad de separar las partes individuales adicionalmente, en fracciones que comprendan sustancialmente un componente con el fin de proporcionar productos de calidad mejorada.

También es deseable proporcionar procedimientos que sean flexibles, ya que la composición del césped y del relleno puede variar.

También es deseable proporcionar procedimientos en los que el resultado sea los componentes individuales purificados a un nivel que sea lo suficientemente elevado como para su reutilización como césped o en otras industrias.

Por lo tanto, el objeto de la invención es proporcionar un procedimiento mejorado para separar constituyentes de diversos productos de césped y también proporcionar un procedimiento donde la pureza de cada uno de los constituyentes separados varíe desde más del 95 % (p/p) a estar esencialmente puro.

Sumario de la invención

En un primer aspecto se resuelven este y otros objetos mediante un procedimiento en el que se proporciona un producto de césped sintético sustancialmente seco que comprende al menos un material de soporte, un componente de fibra de hierba y componentes adicionales y en el que dicho procedimiento comprende al menos las etapas consecutivas de

(a) reducir el tamaño del producto de césped sintético a un material de césped reducido en tamaño;

(b) separar el material de césped reducido en tamaño mediante cribado en al menos una primera fracción que comprenda sustancialmente una mezcla de material de soporte y componentes adicionales y una segunda fracción que comprenda sustancialmente componentes de fibra de hierba; en lo que el procedimiento comprende adicionalmente

(c) separar la primera fracción obtenida en la etapa (b) por peso específico usando aire en una fracción de baja densidad que comprenda sustancialmente material de soporte y una fracción de alta densidad que comprenda sustancialmente componentes adicionales;

(d) separar la segunda fracción obtenida en la etapa (b) por peso específico, tamaño y forma proporcionando

- un flujo de aire dirigido hacia arriba en un separador configurado para provocar un movimiento en remolino por medio del cual la fracción más ligera es arrastrada hacia arriba en el flujo de aire y la fracción pesada se deja caer hacia abajo, donde la fracción más ligera comprenda sustancialmente componentes de fibra de hierba y la fracción pesada comprenda sustancialmente una mezcla de material de soporte y componentes adicionales; y
- 5 (e) recoger la fracción de baja densidad obtenida en la etapa (c) y la fracción más ligera obtenida en la etapa (d).
- La separación completa de componentes a partir de productos de césped usados ha demostrado ser una tarea muy difícil. El problema surge con la separación en particular del último 5 % de los otros constituyentes en las diversas fracciones. Durante la reducción de tamaño, que es necesaria para hacer que el producto de césped sea manejable, los componentes individuales se mezclan adicionalmente y más homogéneamente y por lo tanto, son más difíciles de separar. La separación esencialmente completa es necesaria para que se puedan reutilizar las diversas fracciones en un producto final de alta calidad.
- 10 La secuencia y el modo específico de separación de los componentes individuales, es decir bien por simple cribado por tamaño, separación por cribado específico, es decir por peso específico, y/o bien por separación mediante remolino de aire, es decir por peso específico, tamaño y forma, ha resultado ser clave para poder lograr en última instancia una separación completa.
- 15 En la primera etapa de reducción de tamaño el material de soporte y los componentes de fibra de hierba son el objetivo principal. La mayor parte de los componentes adicionales, tales como tierra, se presentan en un tamaño reducido.
- 20 En la primera etapa de separación los componentes se separan solo por tamaño. Dado que el producto se ha reducido en tamaño, esta etapa separará la mayor parte de los componentes del componente de fibra de hierba. Por lo tanto, los componentes que tienen densidades que son más similares se han separado y puede ser posible subsiguientemente una reducción del tamaño adicional, si se desea.
- 25 Después de la primera etapa de separación la primera fracción que comprende sustancialmente material de soporte se separa adicionalmente por peso específico usando aire. Por este medio los componentes más ligeros se fluidifican y se separan de los componentes pesados. Esto separará el material de soporte de los componentes adicionales, de modo que el material de soporte, siendo más ligero que la tierra, etc., se aísle como la fracción de baja densidad.
- 30 Los medios de separación adecuados incluyen, pero sin limitación, mesas separadoras disponibles de Trenn- und Sortiertechnik GmbH y Guidetti S-r-l., Renazzo, Italia.
- La segunda fracción de la primera separación se separa por peso específico, tamaño y forma en una etapa operativa. Esta separación se obtiene proporcionando un flujo de aire que produzca un movimiento en remolino dirigido hacia arriba en un separador por el que la fracción más ligera es arrastrada hacia arriba en el flujo de aire y la fracción pesada se deja caer hacia abajo; la fracción más ligera comprende sustancialmente componentes de fibra de hierba y la fracción pesada comprende sustancialmente una mezcla de material de soporte y componentes adicionales.
- 35 El separador usado para la separación puede ser cualquier medio adecuado en la técnica tal como un separador de ciclón, por ejemplo, Hovex De-Sanding Cyclone de Gea AG, una cribadora por barrido de aire en zig-zag, por ejemplo cribadora por barrido de aire ZZS de Trenn- und Sortiertechnik GmbH, o medios de separación similares.
- 40 En realizaciones específicas el cribado de la etapa (b) se realiza en una pluralidad de conjuntos de cribadoras y/o la separación por peso específico de la etapa (c) se realiza en una pluralidad de conjuntos de separadores y/o donde la separación de la etapa (d) se realiza en una pluralidad de conjuntos de separadores.
- 45 Se contempla que la pluralidad de conjuntos de tamices, etc., pueda estar dispuesta en serie y/o en paralelo. Cuando están en paralelo, la capacidad del procedimiento de separación puede aumentarse mientras que la disposición en serie es un medio para aumentar el rendimiento sin comprometer la pureza de cada una de las fracciones para su reutilización.
- 50 En realizaciones preferentes los tamices son tamices de tambor que tienen aperturas de 4-10 mm, tales como 4, 4,5, 5 o 5,5 y más preferentemente 5 mm.
- También se contempla que cuando uno o más tamices están dispuestos en serie en por ejemplo la etapa b, puede incluirse entre los mismos una etapa de reducción del tamaño intermedia. De este modo se asegura que una proporción mayor del material reducido en tamaño haya obtenido la dimensión mayor deseada y al mismo tiempo la fracción de fibra de hierba contendrá menos de los otros componentes presentes
- 55

originariamente. Se contempla que cuando uno o más tamices estén presentes tengan el mismo tamaño o tamaños diferentes. En una realización la primera etapa de reducción de tamaño es a aproximadamente 50 mm y la segunda etapa de reducción de tamaño es a aproximadamente 30 mm y en realizaciones adicionales los tamices tienen un tamaño de malla de 6-8 mm, preferentemente de 5 mm.

5 En una realización adicional, los componentes adicionales comprenden un relleno y la primera fracción obtenida en la etapa (b) antes de la etapa (c) se somete a una etapa de cribado intermedia (i) para proporcionar una tercera fracción que comprenda sustancialmente material de soporte y una cuarta fracción que comprenda sustancialmente relleno y en la que la tercera fracción que comprenda sustancialmente material de soporte se procesa adicionalmente en la etapa (c) y la fracción que comprenda sustancialmente relleno se recupera.

10 En una realización particular, el material de relleno comprende arena y caucho y la cuarta fracción obtenida en la etapa (i) se somete a la etapa adicional (f) de separar por peso específico para proporcionar una fracción de baja densidad que comprenda sustancialmente caucho y una fracción de alta densidad que comprenda sustancialmente arena. Después de esta etapa de separación, la fracción de caucho y las fracciones de arena, respectivamente, están esencialmente puras.

15 Habitualmente cuando el producto de césped procede de un campo deportivo se usa como relleno caucho y/o arena. Mientras que una gran proporción de la arena y el caucho puede separarse fácilmente de la parte restante del producto de césped, están aún presentes cantidades sustanciales de arena y caucho dentro de la estructura. En particular, puede eliminarse arena, tierra o grava de los componentes poliméricos para mejorar su aplicabilidad en el mismo producto (es decir césped artificial) u otros tipos de productos.

20 Poder proporcionar la fracción de caucho esencialmente pura es necesario para la reutilización de la misma en la misma aplicación. La pureza de la fracción de caucho puede determinarse mediante ensayos estándar tal como se describe más adelante.

25 En una realización más, la etapa de separación intermedia (i) se realiza mediante cribado a través de una pluralidad de tamices, preferentemente integrados en una unidad, donde al menos un primer tamiz tiene un tamaño de malla de 3 mm; y al menos un segundo tamiz tiene un tamaño de malla de 0,8 mm; dicha separación proporciona una fracción grande donde la longitud de la dimensión mayor del material reducido en tamaño es de 3 mm o superior, comprendiendo dicha fracción grande sustancialmente componentes de fibra de hierba; una fracción intermedia donde la longitud de la dimensión mayor del material reducido en tamaño está en el intervalo de 0,8 a 3 mm y que comprende dicha fracción intermedia sustancialmente material de soporte; y una fracción pequeña en la que la longitud de la dimensión mayor es de 0,8 mm o inferior, comprendiendo dicha fracción pequeña sustancialmente relleno.

30 En esta realización la fracción grande se mezcla con la segunda fracción obtenida en la etapa (b) antes de separarse adicionalmente en la etapa (d). La fracción intermedia se proporciona en la etapa (c) y la fracción pequeña se proporciona en la etapa (f). Incluyendo esta etapa de separación puede aumentarse el rendimiento de cada fracción.

35 Según el procedimiento de la invención, la segunda fracción obtenida en la etapa (b) se reduce de tamaño en una realización preferente adicionalmente antes de separarse en la etapa (d), por ejemplo en un molino de corte, preferentemente a un tamaño donde la longitud de la dimensión mayor del material reducido en tamaño sea aproximadamente de 7 a 9 mm, más preferentemente de 8 mm.

40 Como se ha indicado anteriormente la tarea de separación se vuelve más y más difícil cuando el tamaño de los componentes mezclados se vuelve más y más pequeño. Así, según se vuelve el tamaño más pequeño la diferencia en peso de los componentes individuales se aproxima. Por otra parte la reducción de tamaño es un medio necesario para poder disgregar los diversos componentes del material de césped.

45 Por lo tanto, la reducción de tamaño en estos puntos específicos de la separación ha resultado ser eficaz, ya que, los componentes de otro modo problemáticos se han separado sustancialmente en las etapas previas.

En otra realización preferente la separación de la etapa (d) se realiza en una cribadora por barrido de aire en zig-zag.

50 Esto proporcionará una separación donde las partículas más homogéneas, ahora muy pequeñas se separan por tamaño, forma y peso específico y en la que el movimiento en remolino se proporciona por estructuras presentes en el interior del separador. Con ello se facilita el enriquecimiento de los componentes de fibra de hierba.

55 En aún una realización preferente, la separación de la etapa (d) se realiza suministrando aire en el separador a una frecuencia de 18-27 Hz, más preferentemente de 20-25 Hz y del modo más preferente de 25 Hz. Y en una realización preferente la separación se realiza en una cribadora por barrido de aire en zig-zag a las frecuencias de aire anteriores.

Se realizaron ensayos con diversas frecuencias por encima y por debajo de los intervalos anteriores y se encontró sorprendentemente que la mejor separación se obtuvo dentro de los intervalos divulgados y el mejor resultado se obtuvo a 25 Hz.

5 En una realización incluso más preferente, la separación y el movimiento en remolino se realiza en dos etapas, en las que la frecuencia de aire de la primera etapa es superior a la frecuencia en la segunda etapa. En una realización adicional, la frecuencia fue aproximadamente de 25 Hz en la primera etapa y aproximadamente de 20 Hz en la segunda etapa. Esta combinación da como resultado una fracción de césped que era esencialmente pura.

10 En realizaciones preferentes el material de partida se seca para que esté sustancialmente exento de agua. El secado es importante en las etapas de separación donde la separación se basa parcial o totalmente en el peso de los componentes. El secado está dentro de la capacidad de la técnica. El procedimiento de la invención es preferentemente un procedimiento completamente seco. Lo más preferente el producto de césped se seca antes de la etapa (a) o entre las etapas (a) y (b).

15 Se contempla también que se inserten imanes en diversos puntos del procedimiento para retirar componentes o contaminantes magnéticos y preferentemente, los imanes se ubican antes de las etapas de corte que usan un molino de corte para evitar la destrucción de las cuchillas.

En un segundo aspecto se proporciona un sistema para separar producto de césped sintético o artificial, estando configurado el sistema como se ha detallado anteriormente.

20 Es clave para el procedimiento y el sistema el orden de las etapas de separación y en realizaciones adicionales los parámetros de las etapas de separación. Ordenes de separación, combinación de separaciones y parámetros diferentes dan como resultado un producto final de inferior calidad, es decir fracciones que comprenden cantidades sustanciales de otros constituyentes y/o contaminantes, lo que hace a la fracción menos utilizable como producto de reciclado de alta calidad.

25 Todas las realizaciones y variaciones descritas con referencia al procedimiento se aplican igualmente al sistema.

En otro aspecto, la invención proporciona componentes reciclados de un producto de césped artificial y más específicamente, arena reciclada, caucho reciclado, componentes de fibra de hierba reciclados y material de soporte reciclado.

30 Los productos se caracterizan por una pureza de más del 95 % (p/p) de la fracción. Incluso más preferentemente, más del 96 % (p/p), más del 97 % (p/p), más del 98 % (p/p), más del 99 % (p/p), o aproximadamente el 100 % de la fracción.

Los productos de césped comprenden a menudo componentes de diferentes colores, por lo que las fracciones resultantes pueden evaluarse visualmente para evaluar la pureza.

35 La pureza de por ejemplo el caucho puede evaluarse usando los ensayos estándar en la técnica, tales como D5603 de ASTM International para analizar la pureza del caucho.

Los productos o fracciones obtenidos por el procedimiento de la invención son útiles como materiales de partida en una serie de industrias tales como pero sin limitación la industria de moldeo de caucho, la industria de la construcción, la industria de césped sintético y la industria de extrusión de plástico.

40 Por lo tanto, en otro aspecto la invención puede observarse como un procedimiento para proporcionar un material de partida en la fabricación de baldosas de caucho, esteras de caucho, suelos de caucho, pellas de plástico y cajas de plástico; en el que el procedimiento comprende las etapas y variaciones que se han indicado anteriormente.

Figuras

45 La figura 1 es una ilustración del procedimiento de la invención en el que el producto de césped sintético comprende un relleno.

La figura 2 es una realización del procedimiento de la invención en el que el producto de césped sintético comprende un relleno de arena y caucho.

Descripción detallada

50 En el contexto de la presente invención, esencialmente puro significa que un componente comprende más del 95 % (p/p) de la fracción. Incluso más preferentemente más del 96 % (p/p), más del 97 % (p/p), más del 98 % (p/p), más del 99 % (p/p), o aproximadamente el 100 %.

En el contexto de la presente invención, sustancialmente puro significa que más de la mitad (p/p) de la fracción comprende un componente específico.

5 Tal como se usa en la presente invención, la expresión “un componente” significa un tipo de composición química del producto de partida, tal como arena, caucho, polietileno (PE), etc. La expresión no debería estar limitada al componente que se origina a partir de una parte específica del material de césped sino más bien está definida por su tipo de composición química.

10 Tal como se usa en la presente invención, la expresión “producto de césped sintético” contempla todos los componentes del material de partida usados en el procedimiento de la invención. Sintético y artificial pueden usarse de forma intercambiable y tienen el mismo significado, a saber un producto similar a la hierba fabricado de material no biológico.

El material de partida para el procedimiento de la invención es un producto de césped procedente de una instalación deportiva, un parque infantil, una zona ajardinada y similares. El origen del material no debería estar limitado. También se contempla que el material pueda comprender contaminantes.

15 El producto de césped sintético comprende habitualmente al menos un material de soporte y un componente de fibra de hierba.

20 En el contexto de la presente invención, la expresión “material de soporte” contempla una o más capas para soportar el componente de fibra de hierba. Así, la expresión material de soporte incluye pero sin limitación un material en el que una fibra de hierba artificial se dispone en mechones, se teje o se tricota, o se une de otra forma. La expresión material de soporte también contempla un soporte secundario o recubrimiento o partes fijadoras para fijar piezas de productos de césped entre sí o a una superficie.

En el contexto de la presente invención, la expresión “componente de fibras de hierba” contempla fibras o hilos, con textura o sin textura, dispuestos en mechones, tejidos o tricotados o unidos de otro modo al material de soporte.

25 En el contexto de la presente invención la expresión “componentes adicionales” contempla cualquier material comprendido en el producto de césped no comprendido en las expresiones “material de soporte” y “componente de fibra de hierba”. Así, los componentes adicionales pueden comprender, pero sin limitación, relleno, materiales de desecho atrapados en la moqueta del césped, tierra, arena, etc.

30 El producto de césped sintético también puede comprender paja para techar o una “zona de paja para techar” comprendida por uno o más materiales de paja para techar, preferentemente conectados al material de soporte de un modo tal como por entrelazamiento, encolado, fusión o cualquier medio adecuado para unir materiales de paja para techar al material de soporte. La aplicación de paja para techar al césped sintético es bien conocida en la técnica y se describe en diversos documentos, tales como el documento US 6.299.959 y el documento WO 2004/042149. En el contexto de la presente invención, el material que constituye la paja para techar, la zona de paja para techar y/o la aplicación de paja para techar está incluido en la expresión “material de fibra de hierba”.

35 Normalmente, un producto de césped sintético incluye un tejido que es un soporte y una pluralidad de cintas verticales, también denominadas fibras o hilos exteriores, que se asemejan a la hierba y en el contexto de la presente invención fibras o hilos exteriores son ejemplos de componentes de fibras de hierba según la invención.

40 Normalmente, el componente de fibra de hierba está fabricado de polietileno, polipropileno o una mezcla de los mismos. La fibra de hierba también puede estar fabricada de nailon o de cualquier otro material conocido en la técnica solo o en combinación con polipropileno y/o polietileno.

45 Estos componentes de fibra de hierba habitualmente se disponen en mechones o se cosen en un material de soporte primario que puede estar fabricado de diferentes materiales que incluyen, pero sin limitación, polipropileno o poliéster.

Puede aplicarse un material de recubrimiento a la fibra de hierba y al soporte primario para mantener las fibras similares a la hierba en su posición.

50 El recubrimiento primario de la mayor parte de los productos de césped sintético incluye poliuretano y también incluye normalmente una carga de recubrimiento tal como carbonato de calcio o cenizas volantes de carbón. Los recubrimientos primarios también pueden incluir látex, adhesivos de fusión en caliente y/o termoplásticos además de o en vez de poliuretano.

Los productos de césped sintético también pueden tener un soporte o recubrimiento secundario que puede estar fabricado de una serie de diferentes materiales que incluyen, pero sin limitación, polipropileno o poliéster.

ES 2 594 609 T3

- Los componentes de fibra de hierba constituyen normalmente de aproximadamente el 19 % en peso a aproximadamente el 80 % en peso de un producto de césped sintético. El soporte primario constituye normalmente de aproximadamente el 1 % en peso a aproximadamente el 25 % en peso del césped sintético. El recubrimiento primario constituye normalmente de aproximadamente el 15 % en peso a aproximadamente el 80 % en peso de un césped sintético no obstante se contemplan otras composiciones.
- Los componentes de fibra de hierba pueden incluir polietileno, polipropileno, nailon u otros materiales individualmente o en combinación.
- En algunas realizaciones, las fibras de hierba incluyen mezclas de polipropileno (PP) y polietileno (PE). En realizaciones adicionales, las fibras de hierba incluyen mezclas de PE o mezclas de PP, PE y nailon.
- El soporte primario puede incluir poliéster, polipropileno y otros materiales individualmente, o en combinación, tales como mezclas de PP y poliéster.
- El recubrimiento puede incluir poliuretano, látex, adhesivo de fusión en caliente y/o materiales termoplásticos solos o en combinación. Los adhesivos de fusión en caliente incluyen, pero sin limitación, Reynolds 54-041, Reynolds 54-854, DHM 4124 (The Reynolds Company P.O. Greenville, SC, DHM Adhesives, Inc. Calhoun, GA).
- Los termoplásticos adecuados incluyen, pero sin limitación, polipropileno, polietileno y poliéster. El recubrimiento también puede incluir un agente de carga de recubrimiento que puede ser ceniza volante de carbón, carbonato de calcio, óxido de hierro o sulfato de bario, o cualquier otra carga conocida en la técnica.
- En otras realizaciones el producto de césped sintético comprende un material de relleno dispersado entre las cintas verticales de fibra de hierba, que contribuye a las propiedades físicas del producto de césped haciendo el césped adecuado para un uso específico.
- El relleno del césped sintético puede estar fabricado de cualquier material adecuado para proporcionar las propiedades físicas deseadas, tales como pero sin limitación arena, grava, corcho, cáscaras de coco, perlas poliméricas y cauchos, incluyendo pero sin limitación caucho en virutas, caucho de monómeros de etilenpropilendieno (EPDM), elastómeros termoplásticos (TPE) y caucho de neopreno solos, o en combinación.
- En realizaciones preferentes, el producto de césped sintético comprende además uno o más materiales de paja para techar conectados al material de soporte.
- El material de paja para techar está fabricado normalmente del mismo material que el componente de fibra de hierba, polipropileno o nailon.
- En una realización preferente, el material de relleno es caucho o arena. En aún otra realización, el material de relleno es caucho y arena.
- En otras realizaciones, se contempla que el producto de césped sintético comprenda un relleno y uno o más materiales de paja para techar.
- Cuando un campo de césped artificial se retira del sitio se corta habitualmente en piezas de 50 x 50 y se enrolla. Los rollos se transportan al sitio donde se van a procesar adicionalmente tanto si es un vertedero o una instalación para el reciclado del producto.
- El campo de césped así partido, el producto de césped, se proporciona al procedimiento de la invención en rollos que tienen normalmente un diámetro de 2 a 5 m y una anchura de 1 a 2 m. El tamaño del producto de césped cuando llega a la instalación de procesamiento puede ser cualquier tamaño y la invención no debería estar limitada por el tamaño del césped recibido. El tamaño del producto de césped está limitado solo por la manipulación práctica y el tamaño del primer medio de reducción de tamaño.
- En lo sucesivo, las realizaciones del procedimiento se describirán con referencia a las figuras 1 y 2, que son esquemas de flujo del procedimiento. Puede aplicarse variaciones, ejemplos y detalles descritos a continuación a ambas realizaciones.
- El procedimiento de la invención se describirá ahora con más detalle con referencia a la figura 1 donde se ilustra el procedimiento en su forma más general para un producto de césped artificial que comprende un material de soporte, un componente de fibra de hierba y componentes adicionales en forma de contaminantes opcionales.
- En una primera etapa, el producto de césped artificial, 1, se reduce en tamaño en una primera etapa de corte en una primera trituradora, A_1, que reduce el tamaño del producto de césped a un tamaño de aproximadamente 30 mm, el producto de césped reducido en tamaño, 2, se criba a través de un tamiz de tambor, B_1, que tiene aperturas de 5 mm, por el que se proporcionan dos fracciones; una primera fracción,

b, que comprende sustancialmente una mezcla de material de soporte y componentes adicionales donde la longitud de la dimensión mayor es inferior a 5 mm y una segunda fracción, g, que comprende sustancialmente componentes de fibra de hierba, donde la longitud de la dimensión mayor está por encima de 5 mm.

- 5 Después de la separación inicial, la primera y la segunda fracciones se procesan adicionalmente de forma independiente.

La primera fracción, b, que comprende sustancialmente soporte se separa adicionalmente por peso específico en un medio de separación, C_2, donde se usa aire para fluidificar las partículas de baja densidad guiando las partículas más densas a una salida y las partículas de baja densidad a una segunda salida.

- 10 La trituradora y el tambor de cribado son componentes conocidos, en general, en la técnica, la elección de unidades específicas está dentro de la capacidad de la técnica. La trituradora específica usada fue un modelo H500/R2-2000 que puede obtenerse de Erdwich Zerkleinerungs-Systeme GmbH. El medio de separación que puede usarse para separar por peso específico se puede obtener de Trenn- und Sortiertechnik GmbH o de Guidetti S.r.l., Renazzo, Italia.

- 15 La segunda fracción se muestra en la realización reducida en tamaño adicionalmente en un molino de corte, D_1, proporcionando tamaños de fracción más pequeños en los que el tamaño de la dimensión mayor es de 8 mm; no obstante, se contempla que la reducción adicional de tamaño pueda omitirse. Después de esta reducción de tamaño, la segunda fracción, g, se separa proporcionando un flujo de aire en un separador, E_1, configurado para producir un movimiento en remolino. En la realización mostrada el separador es una
20 cribadora por barrido de aire ZZS que puede obtenerse de Trenn- und Sortiertechnik GmbH en la que el movimiento en remolino está producido por canales en zig-zag dentro del canal de clasificación. La clasificación proporciona una fracción más ligera, lf, que sustancialmente comprende componentes de fibra de hierba y una fracción más pesada, hf, que comprende sustancialmente soporte y componentes adicionales.

- 25 Dado que el producto de césped analizado comprende componentes de diferentes colores, las fracciones resultantes se evaluaron visualmente para determinar su pureza. Parece visualmente que todas las fracciones tienen un color principalmente.

- 30 Con referencia a la figura 2, se describirá ahora una realización de la invención con más detalle. En la realización ilustrada, el producto de césped artificial además de material de soporte y componentes de fibra de hierba comprende relleno en forma de arena y caucho.

- Con referencia ahora a la figura 2, en una primera etapa el producto de césped sintético se reduce en tamaño en una primera etapa de corte por medio de una primera trituradora, A_1, la longitud de la dimensión mayor del material reducido en tamaño es no más de 50 mm el material reducido en tamaño, 2, se criba después a
35 través de un primer tambor de cribado, B_1, que tiene perforaciones de 5 mm, por las que se proporciona una primera fracción, 3, que tiene un tamaño superior a 5 mm y una segunda fracción, 4, que tiene un tamaño inferior a 5 mm. La primera fracción, 3, se somete a una segunda etapa de reducción de tamaño en una segunda trituradora, A_2, que proporciona un material reducido adicionalmente en tamaño, 5, de no más de 30 mm. El material reducido adicionalmente en tamaño se criba a través de un segundo tambor de cribado, B_2, que también tiene perforaciones de 5 mm, proporcionándose de esta manera una segunda fracción,
40 4_1, que tiene un tamaño inferior a 5 mm y una primera fracción enriquecida, 3_1, que tiene un tamaño superior a 5 mm.

La fracción enriquecida, 3_1, comprende sustancialmente componente de fibra de hierba y las fracciones mezcladas, 4 y 4_1, comprenden sustancialmente arena, caucho y material de soporte.

- 45 La segunda fracción, 4 y la segunda fracción adicional, 4_1, se muestran en la realización mezcladas y separadas posteriormente por una pluralidad de tamices que corresponden a la etapa (i). La separación se realiza en el medio de cribado, S_1, que tiene un tamiz con un tamaño de malla de 3 mm y un tamiz con un tamaño de malla de 0,8 mm. Las fracciones mezcladas, 4 y 4_1 se criban a través del primer medio de cribado, S_1, para proporcionar una fracción grande, 3_2, que sustancialmente comprende material de fibra de hierba, una fracción intermedia, 5, que sustancialmente comprende material de soporte y una fracción
50 pequeña, 6, que sustancialmente comprende arena y caucho.

- La fracción pequeña, 6, se separa posteriormente por peso específico, en un medio de separación, C_1, donde se usa aire para fluidificar las partículas de baja densidad guiando las partículas más densas a una salida y las partículas de baja densidad fluidificadas a una segunda salida para proporcionar una primera fracción pesada, 7_1, que comprende esencialmente arena y una primera fracción ligera, 8_1, que
55 comprende esencialmente caucho.

La fracción intermedia, 5, se separa adicionalmente por peso específico, en un medio de separación, C_2, en el que se usa aire para fluidificar las partículas de baja densidad guiando las partículas más densas a una

salida y las partículas de baja densidad fluidificadas a una segunda salida para proporcionar una segunda fracción pesada, 7_2, que comprende esencialmente arena y caucho y una segunda fracción ligera, 8_2, que comprende esencialmente material de soporte, arena y caucho.

5 La segunda fracción pesada, 7_2, puede enriquecerse adicionalmente o desecharse, como se desee, para aumentar el rendimiento.

En el ejemplo mostrado, los separadores C_1 y C_2 fueron mesas de separación TTS N.^{os} TTSS900/1000/1 y TTS600/1000/1 que pueden obtenerse de Trenn- und Sortiertechnik GmbH.

10 La segunda fracción ligera, 8_2, se separa después mediante tamizado en un segundo tamiz, S_2, que tiene un diámetro de malla de 1,0 mm. La fracción superior a 1 mm, la fracción de soporte, 9, se recoge después como un producto final. La fracción inferior a 1 mm que comprende sustancialmente arena y caucho se desecha o se separa adicionalmente.

La fracción enriquecida, 3_1 y la fracción grande, 3_2 se combinan. Los contaminantes magnéticos, f, posiblemente presentes en las fracciones se retiran mediante un imán ubicado después de que las fracciones se hayan fusionado; los contaminantes magnéticos se desechan o se reutilizan.

15 Después de la retirada de los contaminantes magnéticos, las fracciones fusionadas se reducen en tamaño en un molino de corte, D_1, hasta un tamaño de aproximadamente 8 mm. El molino de corte usado en el ejemplo mostrado fue un tipo H500/R2-2000, disponible de Hosokawa Alpine AG, pero puede obtenerse de otros proveedores tales como Amis MaschinenVertriebs GmbH, Zuzenhausen, Alemania.

20 La fracción reducida en tamaño, fusionada, 3_3, que sustancialmente comprende componente de fibra de hierba se enriquece después adicionalmente en un primer separador E_1, que proporciona un flujo de aire configurado para producir un movimiento en remolino. En el ejemplo mostrado, el primer separador, E_1, fue una cribadora por barrido de aire de tipo ZZS180/800 que puede obtenerse de Trenn- und Sortiertechnik GmbH en la que el movimiento en remolino está causado por la inyección de un flujo de aire, a, dentro de canales en zig-zag dentro del canal de clasificación. El aire se proporcionó a una frecuencia de 25 Hz. Están disponibles otros proveedores de tamices en zig-zag tales como Hamos GmbH, Penzberg, Alemania. La clasificación proporciona una fracción más ligera, 10, que comprende esencialmente componentes de fibra de hierba y una fracción más pesada, 11, que comprende restos de soporte, arena y caucho.

La primera fracción más pesada, 11, puede desecharse o separarse adicionalmente para aumentar el rendimiento.

30 La fracción más ligera, 10, que comprende esencialmente componente de fibra de hierba se introduce con embudo en un segundo separador similar al primer separador, E_2, similar al primer separador pero donde el aire se proporcionó a una frecuencia de 20 Hz. La separación proporciona una segunda fracción más ligera, 12, que comprende esencialmente componentes de fibra de hierba y una segunda fracción más pesada, 13, que comprende una mezcla de material de soporte remanente, caucho y arena. La segunda fracción más pesada, 13, puede desecharse o separarse adicionalmente combinada opcionalmente con la primera fracción más pesada, 11.

40 La segunda fracción más ligera, 12, se enriquece finalmente en componentes de fibra de hierba mediante tamizado a través de un tercer tamiz, S_3, que tiene un tamaño de malla de 0,8 mm. La fracción que tiene una longitud superior a 0,8 se recoge como la fracción de fibra de hierba, 14, completamente purificada mientras que, la fracción inferior a 0,8, que comprende sustancialmente arena, puede desecharse o usarse como se desee.

La fracción de arena esencialmente pura, 7_1, la fracción de caucho esencialmente pura, 8_1, la fracción de material de soporte esencialmente pura, 9 y la fracción de fibra de hierba esencialmente pura, 14, se recogen y se usan como material de partida en una serie de industrias como se detalla anteriormente.

45

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de separación de un producto de césped sintético seco o secado que comprende al menos un material de soporte, un componente de fibra de hierba y componentes adicionales, comprendiendo dicho procedimiento al menos las etapas consecutivas de
- 5 (a) reducir el tamaño del producto de césped sintético a un material de césped reducido en tamaño;
- (b) separar el material de césped reducido en tamaño cribándolo para dar al menos una primera fracción que comprende sustancialmente una mezcla de material de soporte y componentes adicionales y una segunda fracción que comprende sustancialmente componentes de fibra de hierba;
- 10 (c) separar la primera fracción obtenida en la etapa (b) por peso específico usando aire para proporcionar una fracción de baja densidad que comprende sustancialmente material de soporte y una fracción de alta densidad que comprende sustancialmente componentes adicionales;
- 15 (d) separar la segunda fracción obtenida en la etapa (b) por peso específico y tamaño al proporcionar un flujo de aire dirigido hacia arriba en un separador configurado para provocar un movimiento en remolino por medio el cual la fracción más ligera es arrastrada hacia arriba en el flujo de aire y la fracción pesada se deja caer hacia abajo; en el que la fracción más ligera comprende sustancialmente componentes de fibra de hierba y la fracción pesada comprende sustancialmente una mezcla de material de soporte y componentes adicionales; y
- (e) recoger la fracción de baja densidad obtenida en la etapa (c) y la fracción ligera obtenida en la etapa (d).
- 20 2. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el cribado de la etapa (b) se realiza en una pluralidad de conjuntos de tamices y/o en el que la separación por peso específico de la etapa (c) se realiza en una pluralidad de medios de separación y en el que la separación de la etapa (d) se realiza en una pluralidad de conjuntos de separadores.
- 25 3. Un procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que los componentes adicionales comprenden un relleno y en el que la primera fracción obtenida en la etapa (b) antes de la etapa (c) se somete a una etapa de cribado intermedia (i) para proporcionar una tercera fracción que comprende sustancialmente material de soporte y una cuarta fracción que comprende sustancialmente relleno y en el que la tercera fracción que comprende sustancialmente material de soporte se procesa adicionalmente en la etapa (c) y la fracción que comprende sustancialmente relleno se recupera.
- 30 4. Un procedimiento según la reivindicación 3, en el que el material de relleno comprende arena y/o caucho y en el que la cuarta fracción se somete a la etapa adicional (f) de separación por peso específico para proporcionar una fracción de baja densidad que comprende sustancialmente caucho y una fracción de alta densidad que comprende sustancialmente arena.
- 35 5. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 3 o 4, en el que la etapa de separación intermedia (i) se realiza en un tamiz que comprende una pluralidad de tamices, en el que al menos un primer tamiz tiene un tamaño de malla de 3 mm y al menos un segundo tamiz tiene un tamaño de malla de 0,8 mm; dicha separación proporciona
- una fracción grande donde la longitud de la dimensión mayor del material reducido en tamaño es de 3 mm o superior, comprendiendo dicha fracción sustancialmente componentes de fibra de hierba;
- 40 una fracción intermedia en la que la longitud de la dimensión mayor del material reducido en tamaño se encuentra en el intervalo de 0,8 a 3 mm y dicha fracción intermedia comprende esencialmente material de soporte y
- una fracción pequeña en la que la longitud de la dimensión mayor es de 0,8 mm o inferior, comprendiendo dicha fracción pequeña sustancialmente relleno.
- 45 6. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la segunda fracción obtenida en la etapa (b) se reduce adicionalmente en tamaño antes de separarla mediante un tamizado por barrido de aire en la etapa (d), por ejemplo en un molino de corte.
- 50 7. Un procedimiento según la reivindicación 6, en el que la fracción reducida adicionalmente en tamaño tiene una longitud de la dimensión mayor de no más de aproximadamente 10 mm, preferentemente no más de 8 mm.
8. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la separación de la etapa (d) se realiza en un separador de ciclón o una tamizadora por barrido de aire en zig-zag.

9. Un procedimiento según la reivindicación 8, en el que la separación se realiza en una tamizadora por barrido de aire en zig-zag y el aire se proporciona a una frecuencia de 18-27 Hz, más preferentemente de 20-25 Hz.

5 10. Un procedimiento según la reivindicación 8 o 9, en el que la separación de la etapa (d) se realiza en dos etapas, en el que la frecuencia de aire de la primera etapa es superior a la frecuencia en la segunda etapa, más preferentemente aproximadamente de 25 Hz en la primera etapa y aproximadamente de 20 Hz en la segunda etapa.

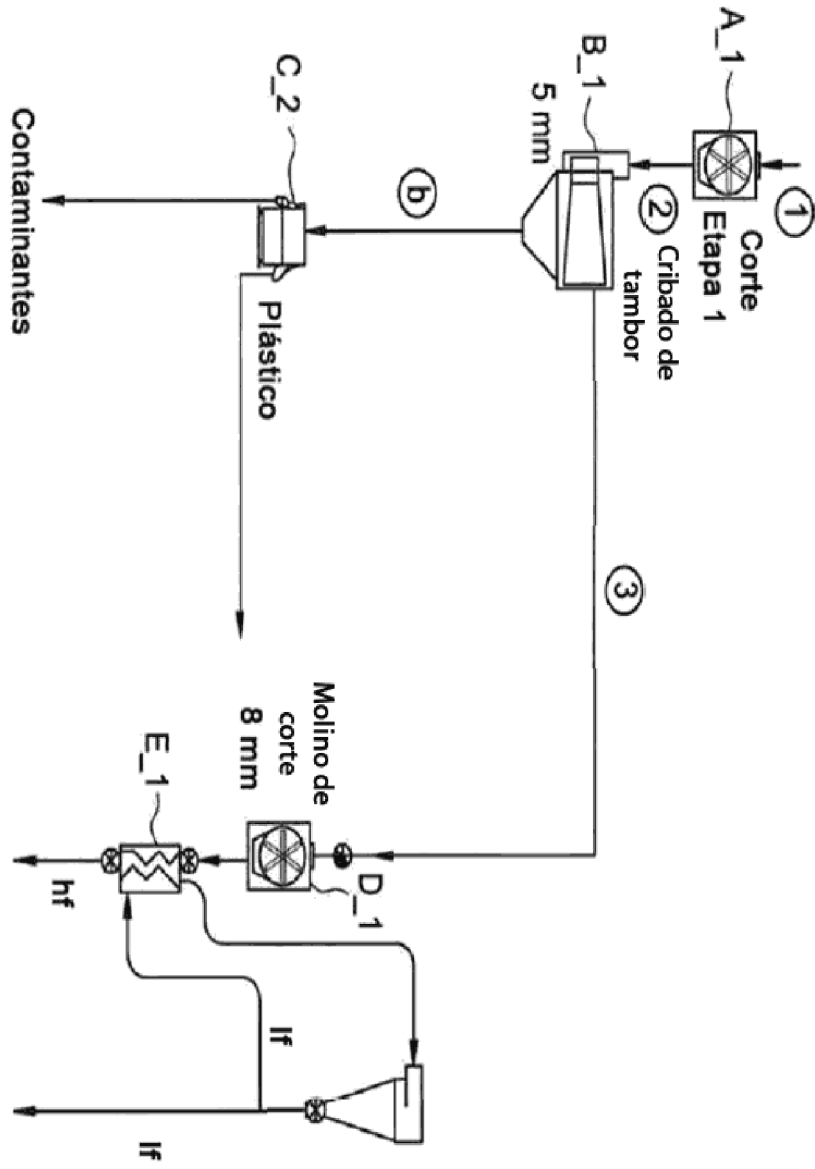


Figura 1

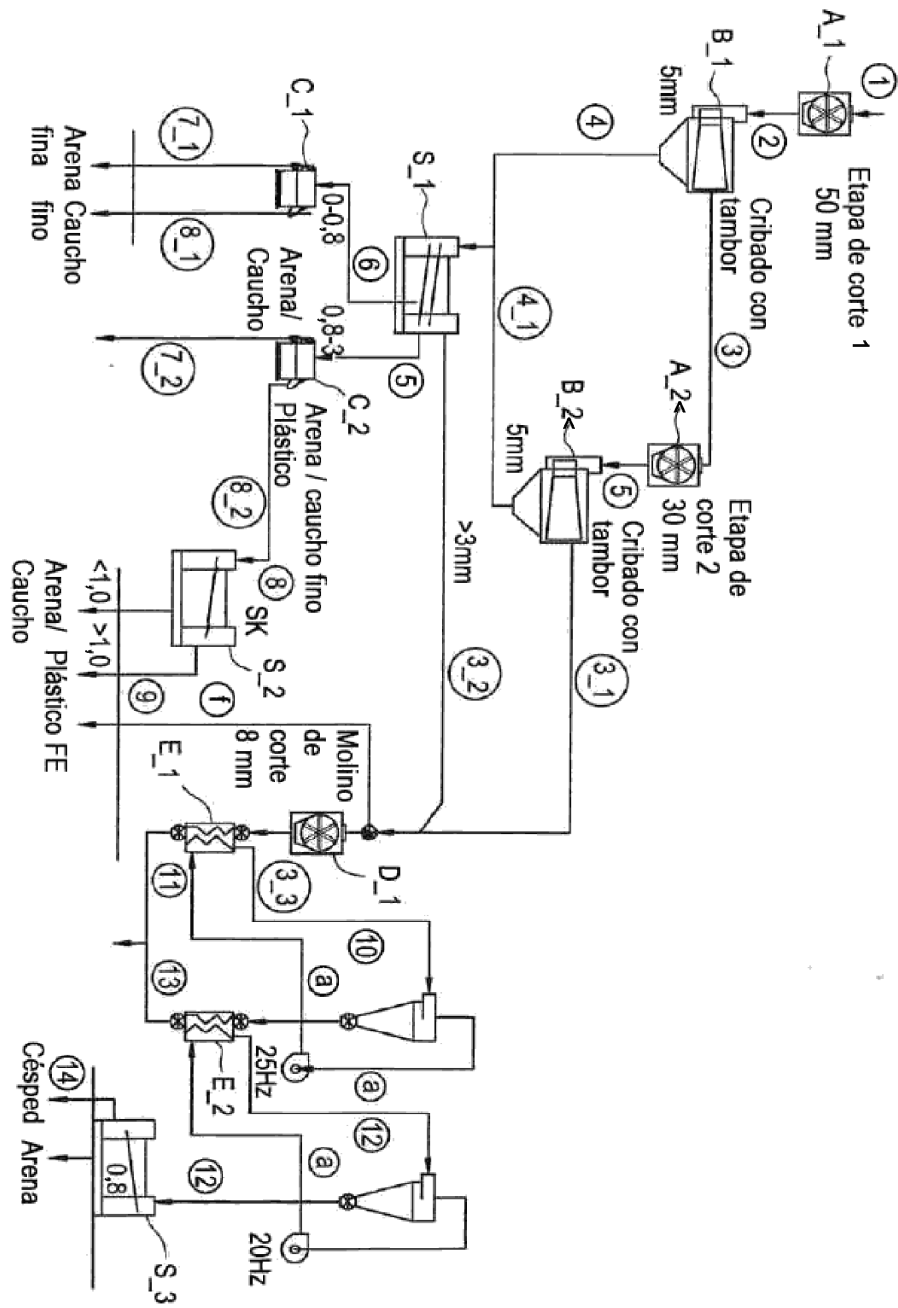


Figura 2