

DISPOSITIVO DE FRAGMENTACIÓN

La presente invención se refiere a un dispositivo diseñado para fragmentar el vidrio de una ventana usada, a un correspondiente método de fragmentación, y al vidrio fragmentado obtenido usando dicho método.

El reciclado de ventanas usadas es actualmente un problema de importancia clave, en particular en la batalla para reducir los costos de las materias primas que se pueden convertir en vidrio y reducir la huella ambiental de las ventanas nuevas. Dicho reciclado implica separar el vidrio de las ventanas usadas de sus marcos.

Los dispositivos de fragmentación de vidrio diseñados para estos fines y que comprenden un transportador adecuado para transportar ventanas usadas, planas, y un ensamblaje de fragmentación que se encuentra sobre este transportador y adecuado para fragmentar las ventanas a medida que se transportan sobre el transportador, son conocidos a partir de la técnica anterior, que incluye el documento. EP0618011. Más específicamente, y como se ilustra en la figura 1, que se refiere al documento EP0618011, dicho ensamblaje de fragmentación comprende una pluralidad de cuchillas dispuestas para girar sobre un disco que a su vez es accionado rotacionalmente por un motor. Cada cuchillo está desplazado con respecto al centro de este disco. Cuando se gira este disco, estas cuchillas golpean la superficie de una ventana ubicada en el transportador, de este modo hace que el vidrio se fragmente.

Tal ensamblaje de fragmentación tiene al menos la desventaja de generar una carga de tensión mecánica significativa tanto en las cuchillas como en su conexión al disco giratorio. Específicamente, a medida que las cuchillas impactan en el vidrio y/o el marco de la ventana, una proporción significativa de la fuerza de reacción del vidrio, del marco y posiblemente del soporte sobre el que se apoya la ventana se transmite a lo largo de la longitud entera de la cuchilla, especialmente en forma de tensión de flexión, y en la conexión de la cuchilla al disco. Por tanto, existe el riesgo de un desgaste prematuro de la cuchilla y/o del disco giratorio. Para reducir este inconveniente, y como se describe en el documento EP0618011, se prevé que el transportador se adapte para dejar, bajo la región de impacto de las cuchillas, aberturas que permitan que el vidrio fragmentado pase por el transportador y sea recolectado en un contenedor específico.

Sin embargo, esta solución técnica aún es muy insatisfactoria al menos porque implica una adaptación significativa del transportador, de este modo se excluye, por ejemplo, el uso de una cinta transportadora, y porque no permite la planificación de contingencias contra el desgaste prematuro del ensamblaje de fragmentación, ya que es posible que los cuchillos golpeen el marco de una ventana, lo que puede ofrecer una resistencia anormalmente alta.

La invención busca resolver los inconvenientes descritos anteriormente. Más específicamente, en al menos una forma de realización, la técnica propuesta se refiere a un dispositivo de fragmentación diseñado para fragmentar el vidrio de una ventana usada, y que comprende al menos:

- un transportador diseñado para transportar dicha ventana, flat, a lo largo del eje longitudinal,
- al menos un ensamblaje de fragmentación, que se encuentra sobre el transportador, y está diseñado para fragmentar el vidrio de dicha ventana a medida que se transporta en dicho transportador,

dicho dispositivo es caracterizado porque el ensamblaje de fragmentación comprende un tambor dispuesto sobre dicho transportador a lo largo de un eje de revolución transversal a dicho eje longitudinal, dicho tambor está conectado por al menos una cadena a al menos un ensamblaje impactador que comprende al menos un cabezal de percusión diseñado para golpear el transportador después de cada revolución de dicho tambor.

A lo largo de la descripción, se diseña un dispositivo de fragmentación de acuerdo con la invención para fragmentar el vidrio de una ventana usada en la medida en que permite separar el vidrio y el marco de esta ventana, de modo que se pueda reciclar. La fragmentación del vidrio se refiere a la acción de romper, romper en pedazos, triturar, destruir el vidrio de la ventana para separarlo de su marco para así poder reciclarlo. Un transportador es un dispositivo mecánico diseñado para transferir una ventana usada de un extremo del dispositivo al otro. Dicho transportador puede ser un transportador de banda móvil o de tolva. Una cadena significa una serie de anillos metálicos acoplados entre sí. Un tambor se refiere a un cilindro de madera o hierro sobre el que se enrolla esta cadena. Este tambor está diseñado para girar, es decir, para realizar movimientos circulares alrededor de un eje de revolución. Por último, el verbo “conectar” se debe interpretar en su sentido mecánico, y se puede referir alternativamente a una conexión directa o indirecta.

En la práctica, el tambor de tal ensamblaje de fragmentación de acuerdo con la invención gira, con preferencia mediante un motor, alrededor de un eje de revolución transversal al eje longitudinal del transportador o, en otras palabras, a su dirección de desplazamiento hacia delante. Para cada revolución del tambor, al menos un cabezal de percusión se lleva en primer lugar a una posición vertical sobre el transportador para golpear posteriormente la cinta del transportador, bajo el efecto de la gravedad.

La naturaleza flexible de esta cadena permite reducir las tensiones mecánicas ejercidas en los puntos en los que la cadena se ancla al tambor, por un lado, y al ensamblaje impactador, por otro lado.

Además, dicha cadena no impide en modo alguno la aceleración vertical de cada cabezal de percusión a medida que cae, lo que permite maximizar la fuerza de impacto de este cabezal sobre el vidrio y así obtener una fragmentación satisfactoria del vidrio.

Cabe señalar también que el ensamblaje impactador es más fácil de armar, dada la ventajosa distribución del peso de este ensamblaje impactador y de la cadena sobre su área de contacto con el tambor.

De acuerdo con una forma de realización particular, dicho ensamblaje impactador se conecta a dicho tambor mediante una pluralidad de puntos de anclaje, con preferencia alineados a lo largo de un eje transversal.

El aumento del número de puntos de anclaje permite que el peso del ensamblaje impactador y de la cadena se distribuya entre cada uno de los puntos de anclaje, de este modo se reduce la carga de tensión respectiva sobre el mismo.

De acuerdo con una forma de realización particular, dicho ensamblaje impactador se conecta a dicho tambor mediante una pluralidad de cadenas, con preferencia cadenas mutuamente paralelas.

El aumento del número de cadenas permite que el peso del ensamblaje impactador se distribuya entre ellas, de este modo se reduce la carga de tensión respectiva sobre las mismas. El uso de una pluralidad de cadenas además permite hacer que el ensamblaje impactador sea más fácil de equilibrar, especialmente durante la etapa de fragmentación.

De acuerdo con una forma de realización particular, dicho ensamblaje impactador comprende una pluralidad de cabezales de percusión alineados en una dirección transversal.

La colisión simultánea de una pluralidad de cabezales con el vidrio permite maximizar la potencia instantánea del impacto extendiéndolo sobre una gran área de vidrio. Por tanto, es posible fragmentar eficazmente la ventana utilizada objetivo en una multitud de trozos de vidrio roto.

De acuerdo con una forma de realización particular, dicho ensamblaje impactador comprende al menos una barra de compensación transversal.

El uso de tal barra de compensación transversal hace posible aumentar la fuerza de impacto del ensamblaje impactador.

De acuerdo con una forma de realización particular, dicha barra transversal conecta una pluralidad de cabezales de percusión entre sí.

En tal configuración, dicha barra facilita la alineación transversal de los cabezales y, por lo tanto, la sincronización en el momento del impacto.

De acuerdo con una forma de realización particular, cada cabezal de percusión se conecta al tambor mediante una cadena respectiva.

De acuerdo con una forma de realización particular, al menos un cabezal de percusión se conecta a dicho tambor por medio de dicha barra transversal.

Por tanto, es posible disponer un número variable de cabezales de percusión en la barra transversal, independientemente del número de cadenas utilizadas y de la ubicación de su punto de unión a la barra.

De acuerdo con una forma de realización particular, al menos un cabezal se conecta a dicha barra transversal por medio de una cadena.

De acuerdo con una forma de realización particular, dicho ensamblaje impactador se conecta a dicho tambor por cadenas M, con preferencia paralelas entre sí, y porque dicho ensamblaje impactador comprende N cabezales de percusión, y porque N es estrictamente mayor que M.

Por tanto, es posible aumentar el número de puntos de impacto con el vidrio, independientemente del número de cadenas empleadas.

De acuerdo con una forma de realización particular, el ensamblaje formado por dicha cadena y el ensamblaje impactador tiene una longitud menor que o igual a la distancia, inscrita a lo largo de un eje vertical teórico tangencial a la parte posterior del tambor, que separa la parte posterior del tambor del transportador.

A lo largo del texto, el frente y la parte posterior del dispositivo se definen a lo largo del eje longitudinal del transportador, y la cinta del transportador está diseñada para transportar una ventana usada desde la parte posterior hacia la parte frontal del dispositivo. El uso de una cadena de longitud menor que o igual a esta distancia D permite evitar que la cadena pase demasiado tiempo en la cinta transportadora, para limitar en particular la abrasión de los cabezales de fragmentación por el vidrio apilado presente en la cinta transportadora.

De acuerdo con una forma de realización particular, el dispositivo de fragmentación comprende una pluralidad de ensamblajes de impactador respectivamente conectados al tambor mediante al menos una cadena.

Por tanto, es posible fragmentar el vidrio de una ventana usada una pluralidad de veces, con cada revolución adicional del tambor.

De acuerdo con una forma de realización particular, dicho transportador comprende una cinta, con preferencia acanalada, dicho tambor y los medios para accionar dicha cinta están diseñados para girar en direcciones opuestas.

Tal oposición en la dirección de rotación entre el tambor y la cinta transportadora permite limitar los riesgos del ensamblaje de fragmentación y, en particular, sus cabezales de percusión, lo que hace retroceder el marco de una ventana usada.

El uso de nervaduras en la superficie de la cinta transportadora permite limitar las áreas de contacto entre esta y la ventana utilizada, lo que concentra las fuerzas de reacción de la cinta generadas en el momento del impacto solo en estas áreas.

La invención también se refiere a un método para fragmentar el vidrio de la ventana caracterizado porque emplea un dispositivo de fragmentación adecuado para fragmentar el vidrio de una ventana usada, y que comprende al menos:

- un transportador diseñado para transportar dicha ventana, flat, a lo largo del eje longitudinal,
- un ensamblaje de fragmentación, que se encuentra sobre el transportador, y diseñado para fragmentar el vidrio de dicha ventana a medida que se transporta en dicho transportador, el ensamblaje de fragmentación que comprende un tambor dispuesto sobre dicho transportador a lo largo de un eje de revolución transversal a dicho eje longitudinal, dicho tambor se conecta mediante al menos una cadena a un ensamblaje impactador que comprende al menos un cabezal de percusión diseñado para golpear dicho transportador en cada revolución de dicho tambor.

De acuerdo con una forma de realización particular, dicho tambor y los medios para accionar dicha cinta giran en direcciones opuestas.

De acuerdo con una forma de realización particular, la relación entre la velocidad de avance de la cinta transportadora y la velocidad de revolución del tambor se elige de manera que dicha ventana, a medida que se transporta plana en dicho transportador es golpeada por dicho ensamblaje de fragmentación al menos dos veces, con preferencia al menos tres veces, con preferencia al menos cuatro veces, con preferencia al menos cinco veces.

El aumento de la tasa de impacto permite reducir el tamaño de los trozos de vidrio roto y, por tanto, hace más fácil su clasificación y/o reciclado posterior.

De acuerdo con una forma de realización particular, el método de fragmentación comprende una etapa posterior de recolección del vidrio fragmentado, por un lado, y el marco de dicha ventana, por otro lado, por separado.

Debido a que el vidrio y el marco tienen una composición diferente, recolectarlos por separado, por ejemplo en contenedores o recipientes separados, facilita su reciclado.

La invención también se refiere al vidrio fragmentado obtenido mediante dicho método de fragmentación.

Otras características y ventajas de la invención resultarán evidentes al leer la siguiente descripción de formas de realización particulares, que se dan a modo de simples ejemplos ilustrativos y no limitativos, y al estudiar las figuras adjuntas, en las que:

La Figura 1 es una vista esquemática transversal de un ensamblaje de fragmentación conocido de la técnica anterior.

La Figura 2 es una vista esquemática en sección longitudinal de un dispositivo de fragmentación de acuerdo con una forma de realización particular de la invención;

Las Figuras 3 y 4 son vistas en perspectiva, tomadas desde atrás, del ensamblaje de fragmentación se encuentra sobre el transportador de un dispositivo de fragmentación de acuerdo con una realización particular de la invención.

Los diversos elementos ilustrados en las figuras no se muestran necesariamente a escala real, y el énfasis está más en la indicación del funcionamiento general de la invención.

En las diversas figuras, a menos que se indique lo contrario, los números de referencia idénticos se refieren a elementos que son similares o idénticos.

Como se ilustra en la Figura 2, un dispositivo de fragmentación 1 de acuerdo con una forma de realización particular de la invención está diseñado para fragmentar el vidrio de una ventana usada 2, y comprende:

- un transportador 3 diseñado para transportar dicha ventana 2, plano, a lo largo del eje longitudinal L, y
- un ensamblaje de fragmentación 4, que se encuentra sobre el transportador 3, y diseñado para fragmentar el vidrio de la ventana 2 a medida que se transporta sobre el transportador 3.

Más específicamente, el ensamblaje de fragmentación 4 comprende un tambor 5 dispuesto sobre el transportador 3 a lo largo de un eje de revolución R transversal al eje longitudinal L.

El tambor 5 está conectado a dos ensamblajes impactadores (7¹, 7²) por dos grupos de cadenas 6ay, cada ensamblaje impactador 7¹ que comprende una pluralidad de cabezales de percusión (7a1, 7a2,..., 7az) diseñados para golpear el transportador 3 en cada revolución del tambor 5.

Para cada ensamblaje impactador 7, los cabezales de percusión (7a1, 7a2,..., 7az) están alineados en una dirección transversal Rz. Así, en aras de la claridad y tomando en cuenta el hecho de que la figura 2 es una vista esquemática transversal en un plano perpendicular a esta dirección transversal, solo se han representado una cadena 6ay y un cabezal de percusión 7az por ensamblaje impactador 7.

De acuerdo con formas de realización alternativas, es posible que el ensamblaje de fragmentación 4 comprenda sólo uno o, por otro lado, más de dos ensamblajes de impactador 7, pudiendo cada ensamblaje de impactador comprender uno o más cabezales de percusión 7az.

En la práctica, una ventana usada 2 se carga en primer lugar en la cinta transportadora 3a, en la parte posterior del dispositivo 1. Esta ventana usada 2 luego se transporta por el transportador 3 al ensamblaje de fragmentación 4, es decir aproximadamente a debajo del tambor 5. Este tambor 5 gira, con preferencia mediante un motor, alrededor de un eje de revolución R transversal al eje longitudinal L del transportador 3 o, en otras palabras, a su dirección de desplazamiento hacia delante. Esta dirección de desplazamiento hacia delante L se indica en la figura 2 mediante una flecha de dirección dibujada en una línea de puntos.

De acuerdo con la forma de realización particular ilustrada en la figura 2, el tambor 5 y los medios de accionamiento del transportador 3 giran en direcciones opuestas, cada una de estas direcciones se indica mediante flechas de dirección dibujadas en línea de puntos. Así, para cada revolución del tambor 5, al menos un cabezal de percusión 7az se coloca en primer lugar en una posición vertical sobre el transportador 3 para que posteriormente pueda golpear la cinta del transportador 3a, bajo el efecto de su peso. Después de la fragmentación, el vidrio 2a de la ventana 2 usada se separa así de su marco 2b para que posteriormente se pueda clasificar/reciclar.

Como se ilustra en la figura 2, el ensamblaje formado por la cadena 6ay y el ensamblaje impactador 7¹ tiene una longitud menor que o igual a la distancia D, inscrita a lo largo de un eje vertical teórico tangencial a la parte posterior del tambor 5, que separa la parte posterior del tambor 5 del transportador 3. Eso permite evitar que la cadena 6ay pase demasiado tiempo sobre la cinta transportadora 3a, para limitar en particular la abrasión de los cabezales de fragmentación 7az por el vidrio apilado presente en el transportador cinturón.

La naturaleza flexible de esta cadena 6ay permite reducir las tensiones mecánicas ejercidas en los puntos 5ax en los que la cadena 6ay está anclada al tambor 5, por un lado, y al ensamblaje impactador 7 por otro lado. Además, dicha cadena 6ay no impide en modo alguno la aceleración vertical de cada cabezal de percusión 7az, a medida que cae, lo que permite maximizar la fuerza de impacto de este cabezal sobre el vidrio 8b de la ventana usada 2 y por lo tanto obtener una fragmentación satisfactoria de este vidrio 8b.

Cabe señalar también que el ensamblaje impactador 7 es más fácil de armar, dada la ventajosa distribución del peso de este ensamblaje impactador 7 y de la cadena 6ay sobre el área de contacto entera con el tambor 5.

De acuerdo con una forma de realización particular, la relación entre la velocidad de avance de la cinta transportadora 3 y la velocidad de revolución del tambor 5 se elige de modo que la ventana 2, a medida que se transporta plana sobre dicha cinta transportadora 3, es golpeada por un ensamblaje de fragmentación 4 al menos cinco veces.

Las figuras 3 y 4 son vistas en perspectiva, tomadas desde atrás del ensamblaje de fragmentación 4 que se encuentra sobre el transportador 3 de un dispositivo de fragmentación 1 de acuerdo con una forma de realización particular de la invención.

Este ensamblaje de fragmentación 4 comprende tres ensamblajes de impactador (7¹, 7², 7³). Cada ensamblaje impactador (7¹, 7², 7³) comprende una pluralidad de cabezales de percusión (7a1, 7a2,..., 7az) que están conectados al tambor 5 por medio de una pluralidad de

puntos de anclaje (5a1, 5a2,..., 5ax). Los cabezales de percusión (7a1, 7a2,..., 7az) y puntos de anclaje (5a1, 5a2,..., 5ax) se alinean a lo largo de los ejes transversales respectivos (Rz, Rx).

De acuerdo con esta misma realización, los cabezales de percusión (7^1 , 7^2 , 7^3) y las cadenas (6a1, 6a2,..., 6ay) están conectados por una barra de compensación transversal 8.

- 5 Cabe señalar que cada uno de los ensamblajes de impactador (71, 72 , 73) representado en las figuras 3 y 4 está conectado al tambor 5 por cuatro cadenas (6a1, 6a2,..., 6ay), y comprende siete cabezales de percusión (7a1, 7a2,..., 7az), un cabezal en dos así conectado al tambor 5 a través de la barra transversal 8. Por lo tanto, el número de puntos de impacto con el vidrio aumenta considerablemente, independientemente del número de cadenas empleadas.

10