

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 395 734**

51 Int. Cl.:

B03B 5/40 (2006.01)

B03B 11/00 (2006.01)

B03B 9/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2006 E 06704607 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2012 EP 1850963**

54 Título: **Procedimiento para la separación de productos heterogeneos, incluyendo desechos domésticos**

30 Prioridad:

31.01.2005 EP 05001915

31.01.2005 US 647807 P

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

14.02.2013

73 Titular/es:

HOLM CHRISTENSEN BIOSYSTEMER APS

(100.0%)

ODINSHOJVEJ 116

DK-3140 ALSGARDE, DK

72 Inventor/es:

CHRISTENSEN, LENA HOLM y

CHRISTENSEN, BORGE HOLM

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 395 734 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 separación de productos heterogéneos, incluyendo desechos domésticos

Campo de la invención

5 La invención se refiere a un procedimiento y a un aparato para el fraccionamiento de productos heterogéneos compuestos por componentes de los cuales al menos algunos flotarán cuando sean transferidos a un líquido. El procedimiento tiene la capacidad de separar productos heterogéneos en diferentes fracciones, en particular para separar una fracción flotante en al menos dos fracciones dentro de un recipiente de separación. Un ejemplo de un producto heterogéneo son los desechos domésticos (HW) los cuales contienen tantos componentes con propiedades diferentes que pueden ser separados en hasta de 5 a 10 fracciones en un recipiente de separación. La fracción de mayor tamaño de los HW normalmente serán desechos de biomasa (BW) compuestos por residuos de alimentos, papel, cartón, etc. y que contienen una parte importante de la energía de los HW. Otra fracción importante que contiene energía es el plástico y otros polímeros orgánicos, los cuales, de acuerdo con formas de realización preferentes de la invención, pueden ser clasificados para su reciclaje. Los desechos domésticos se refieren a los desechos mezclados recogidos de puerta a puerta de forma regular en los domicilios y de otras fuentes. Los desechos de biomasa (BW) se refieren a una fracción biodegradable de los HW.

Técnica anterior

La eliminación de desechos es un grave problema en todas partes en las sociedades urbanas. La eliminación de desechos se lleva a cabo de diferentes maneras:

- Entierro de desechos
- 20 - Incineración con o sin recuperación de energía
- Reciclaje de determinados componentes en base a la separación de la fuente
- Compostación central o producción de biogas de BW

25 Los inconvenientes del entierro de desechos consisten en la gran demanda de área de tierra, en las emisiones de metano y otros gases de invernadero, en la filtración de compuestos problemáticos para la tierra y para la capa acuífera subterránea. Así mismo, la falta de recuperación de los recursos vinculada a los HW será inaceptable en el futuro. Esto se refleja en la Directiva del entierro de residuos de la UE (Directiva del Consejo 1999/31/CE) de acuerdo con la cual los estados miembros están obligados a establecer estrategias nacionales para reducir los desechos biodegradables destinados al entierro de los desechos.

30 La compostación central reduce el volumen de los desechos, pero a duras penas existe cualquier tipo de recuperación de los recursos de los HW.

35 La incineración, así mismo, implica el entierro de desechos de los componentes no combustibles. Pero el área de tierra requerida es mucho menor. Puede tener lugar la recuperación de la energía procedente de los HW, pero no es óptima. Hay problemas con la emisión al aire (dioxinas, metales pesados, etc.), los cuales son muy costosos de solucionar. El establecimiento de una planta de incineración de los HW del estado de la técnica con recuperación de energía requiere inversiones, las cuales son, por kW de 4 a 5 veces más elevadas que las inversiones en plantas de calor y potencia combinadas centrales (CHP). Con el fin de compensar esta circunstancia, las plantas de incineración de los HW normalmente reciben un canon por vertidos de alrededor de 50 Euros / t de HW.

40 El reciclaje en base a la separación de las fuentes existe en muchas versiones. Los mejores resultados se consiguen mediante la clasificación en fracciones, que son fácilmente reconocidas y recicladas, por ejemplo, botellas de cristal y periódicos. La clasificación de una fracción para la fermentación en biogas ha resultado ser difícil. Los errores en la clasificación conducen a la aparición de dificultades en las plantas de biogas y es costoso recoger desechos en varias fracciones. Así mismo, las sustancias que son consideradas como dañinas se convierten en lodos de biogas lo que hace imposible disponer de los lodos de una manera apropiada.

45 La separación de las fuentes de los desechos domésticos combinada con la producción de biogas, se ha establecido a escala industrial en Dinamarca, utilizando motores de gas para convertir el biogas en electricidad. Se ha demostrado que la recuperación de energía se encuentra en el mismo nivel o inferior a la conseguida en las plantas de incineración con la producción de electricidad, y que los costes de eliminación son de 3 a 5 veces más elevados.

50 Una separación de desechos automática central después de la recogida sin desintegración (a continuación denominada separación central, frente a la separación de las fuentes) significa que puede ser reciclada mucha más cantidad de desechos y al mismo tiempo, la energía de la fracción de los BW puede ser utilizada de manera más eficiente, cuando las fracciones no de BW han sido eliminadas. Es importante que el procedimiento de separación central pueda separar la fracción orgánica en polímeros sintéticos y BW, dado que el plástico por lo general tiene un valor más elevado como material que como combustible.

5 Los procedimientos de separación para productos, los cuales como los HW consisten en muchos componentes diferentes, por lo general será llevado a cabo en varias etapas, dado que una etapa de clasificación normalmente no producirá el número requerido de fracciones con la suficiente pureza. Cada etapa de separación significa costes adicionales sustanciales y, por tanto, los procedimientos de separación que ofrecen muchas fracciones en una etapa temprana en el proceso de separación constituirían una ventaja. Con el fin de conseguir el precio más alto para las fracciones separadas es conveniente que las fracciones sean lo más limpias posibles, y que las sustancias peligrosas sean aisladas y no se esparzan por las otras fracciones.

10 La mayoría de los procedimientos de separación incluyen una etapa de trituración antes de la primera etapa de clasificación. Unos pocos procedimientos, como una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la invención, no comienzan con una etapa de trituración, sino que aplican unos medios para la apertura de sacos y bolsas.

La mayoría de los procedimientos de separación son secos, pero unos pocos utilizan agua como medio de separación, como una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la invención.

15 Algunos de los equipos de separación con agua conocidos, como el que se divulga en el documento EP 1 134 021 A2 incluyen centrifugadoras modificadas.

Es conocido el sistema de transferir producto heterogéneos en una corriente de líquido y separarlos en fracciones las cuales se hunden, se disuelven o flotan.

20 Los procedimientos que utilizan este principio pueden ser divididos en dos grupos. Un primer grupo en el que los productos heterogéneos son triturados, convertidos en pulpa o en cualquier otra forma desintegrados antes de la separación, y un segundo grupo en el que el producto es simplemente liberado de las bolsas y sacos.

Ejemplos del primer grupo se divulgan en los siguientes documentos: EP 0476 028 B1, DE 37 17 839 A1, EP 0 644 166 A2, EP 0 521 685 A2, US 3,817,458, DE 41 20 808 A1, US 2003/0141225 A1. Todos los procedimientos que utilizan la desintegración antes de la separación presentan los mismos problemas en común.

- 25 - La desintegración destruirá componentes que podrían ser reutilizados después de su limpieza, por ejemplo botellas de vino estándar.
- La desintegración complicará en mayor medida la desintegración, por ejemplo, en diferentes tipos de plástico, el cristal blanco del cristal coloreado.
- La desintegración mezclará e integrará los componentes que más tarde tienen que ser separados, por ejemplo, plástico y biomasa.
- 30 - La desintegración esparzará sustancias problemáticas, por ejemplo los metales pesados procedentes de baterías en las porciones restantes del producto.
- La desintegración bajo la forma de reducción a pulpa llevará consigo una gran viscosidad, lo que complica la separación de componentes, como por ejemplo el plástico respecto de los BW.

35 Ejemplos del segundo grupo se divulgan en el documento US 6,213,306, el cual describe un proceso en el que el producto sin desintegración se deja caer en la corriente de líquido para seleccionar los componentes pesados. El desecho es a continuación desintegrado antes de la ulterior separación con agua en las posteriores unidades de flotación y hundimiento. El documento US 5,104,047 describe, así mismo, una selección inicial de componentes pesados seguida por la desintegración de la fracción flotante en una trituradora de martillos. Una trituradora separará los desechos sólidos triturados de los líquidos los cuales serán reciclados. El documento EP 1 216 924 A2, describe un separador de bolsas muy eficaz el cual puede ir seguido por un separador con agua obteniendo dos fracciones. Ninguno de los procedimientos es capaz de separar en más de tres fracciones y separar la fracción flotante en un recipiente de separación.

45 Ninguno de los procedimientos de separación central con agua conocidos ha sido capaz de competir con la incineración de HW no separados, siendo una razón el que pueden solo separar como máximo tres fracciones con un recipiente de separación, lo cual no proporciona el suficiente valor añadido para justificar los costes suplementarios para el tratamiento con agua.

50 El documento de la técnica anterior US 3,568,839 divulga un aparato apropiado para llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, en especial un aparato para la retirada de la materia flotante respecto de la basura antes de su tratamiento posterior. El documento 2,621,791 divulga un proceso de medios pesados de separación del mineral de la ganga o roca con la cual ha sido asociado en su forma natural. El documento GB 1 562 266 divulga un aparato para el lavado de un material flotante.

Sumario de la invención

En su aspecto más amplio, la presente invención proporciona un procedimiento para la separación de productos heterogéneos incluidos en los desechos domésticos (HW) de acuerdo con la reivindicación 1.

5 Formas de realización preferentes del procedimiento de acuerdo con la invención proporcionan un nuevo tipo de separación con agua que utiliza las diferencias de comportamiento de los diversos componentes en una corriente de líquido para obtener una pluralidad de fracciones, por lo general al menos 3 pero típicamente de 6 a 10, a partir de un recipiente de separación. Las fracciones pueden, a continuación, ser separadas en mayor medida por medios conocidos, para proporcionar un elevado grado de reciclaje de los componentes y materiales.

10 Constituye un objetivo de formas de realización preferentes de la invención la creación de un procedimiento de separación automático central para productos heterogéneos, como por ejemplo los HW, el cual proporciona:

1. La posibilidad de ajustar el proceso de separación de acuerdo con la composición del producto y la situación del mercado.

15 2. La recuperación eficiente de los desechos de biomasa (BW), separados en al menos dos fracciones, de las cuales una es líquida y al menos una es sólida, lo que proporciona oportunidades muy satisfactorias para la utilización del valor añadido de las fracciones de BW, como por ejemplo materias primas de fermentación con etanol utilizando tanto la fracción líquida como la fracción sólida, o utilizando la fracción sólida después del desmenuamiento, la deshidratación mecánica y el secado como biocombustible sólido. El biocombustible sólido puede ser utilizado sin los problemas de emisión al aire los cuales son conocidos por incineración de desechos mezclados. Ello reducirá tanto los costes de incineración como mejorará la eficiencia energética, en comparación con la incineración de desechos mezclados. La separación de los BW en una fracción líquida y en una fracción sólida tiene como consecuencia que las sales, las cuales planteen problemas por su incineración a altas temperaturas y con alto coste en electricidad, pueden ser retiradas del biocombustible sólido.

20 3. La recuperación eficiente de los componentes no de BW con la capacidad de su separación en al menos dos fracciones flotantes y una fracción de hundimiento típicamente de tres a seis fracciones flotantes y de una a tres fracciones de hundimiento.

4. Oportunidades muy satisfactorias para el reciclaje económico de las fracciones no de BW mediante la separación adicional en componentes reutilizables y materiales con especificaciones bien definidas.

5. Rentabilidad global la cual puede competir con la incineración de los HW mezclados.

30 Formas de realización preferentes del procedimiento de acuerdo con la invención se benefician del hecho de que, cuando un producto heterogéneo, como los HW, los cuales no han sido desintegrados, se deja caer en un líquido, algo de aire quedará atrapado en muchos componentes y les permitirá que floten, incluso si consisten en un material con una densidad específica más alta que la del líquido. Después de un corto tiempo dentro del líquido, los componentes flotarán en posiciones características con respecto a la superficie, lo cual es explotado con el procedimiento de acuerdo con la invención.

Los componentes incluidos en los desechos domésticos incluyen unos primeros componentes que presentan una primera flotabilidad en el líquido, unos segundos componentes que presentan una segunda flotabilidad en el líquido, siendo la primera flotabilidad diferente de la segunda flotabilidad, por medio de lo cual, productos de diferente flotabilidad pueden ser tratados de manera diferente, esto es, ser influenciados por fuerzas diferentes.

40 Por ejemplo, los componentes pueden incluir componentes en lo esencial no dañados, los cuales pueden ser clasificados en al menos algunas de las siguientes fracciones:

F0: componentes que son tan pesados que no pueden flotar, como por ejemplo vidrio, porcelana, baterías y utensilios de cocina;

45 F1: componentes que son solubles o dispersables, como por ejemplo azúcar, sal, toallas de papel y residuos de alimentos;

F2: componentes que son capaces de flotar con una mayor parte de estos bajo la superficie del líquido fluyente, pero cerca de la superficie, como por ejemplo, plástico y periódicos;

50 F3: componentes que son capaces de flotar con una mayor parte de estos por debajo de la superficie del líquido fluyente y profundizar más por debajo de la superficie que los componentes F2 y F4, como por ejemplo botellas de cristal y zapatos;

F4: componentes que son capaces de flotar con una parte sustancial de estos por encima y una parte sustancial por debajo de la superficie del líquido fluyente, como por ejemplo jarras de cristal con tapa y cartones llenos con otros desechos;

ES 2 395 734 T3

F5: componentes que son capaces de flotar con una mayor parte de estos por encima de la superficie, por ejemplo, botellas de plástico y latas de cerveza vacías.

Muchos componentes ofrecerán características flotantes entre los relacionados en las líneas anteriores. Estos serán denominados F1 - F2, F2 - F3 y así sucesivamente.

- 5 Las variaciones de las características de flotación de los componentes (F1 a F5) hace posible que se esparzan y, de esta manera se descompongan en varias fracciones, frente a los procedimientos conocidos en los que todos los componentes flotantes son recogidos como una sola fracción.

10 El esparcimiento de los componentes flotantes se lleva a cabo mediante la combinación de una fuerza P1 con la dirección D1 aplicada por la corriente de un líquido dentro de un recipiente de fraccionamiento con una fuerza P2 por encima del líquido en la dirección D2, la cual es diferente de la dirección D1. Los componentes F1 a F5 serán influenciados por las fuerzas P1 y P2 en grados diferentes, que van de la fuerza P2 que no tiene incidencia sobre el componente P1 hasta una incidencia dominante sobre los componentes F5, mientras que la fuerza P1 es dominante en el movimiento de los componentes F1 y carece casi de efecto sobre los componentes F5.

15 Junto con las fuerzas de gravitación verticales y la flotabilidad, las fuerzas horizontales P1 y P2 forman un sistema de tres dimensiones, el cual proporciona un mayor esparcimiento y, por tanto, la posibilidad de separar más fracciones de la que es posible a partir de una etapa de separación mediante los procedimientos de separación con agua conocidos, la mayoría de los cuales solo esparcirán los componentes en dos dimensiones.

Debe apreciarse que las primera y segunda fuerzas (P1; P2) actúan sobre aquellos componentes que son capaces de flotar en el líquido, esto es, los componentes boyantes en el líquido.

- 20 En una forma de realización, los componentes de los desechos domésticos son expuestos a las primera y segunda fuerzas (P1; P2) esencialmente horizontales, de forma simultánea. De esta manera, se proporciona un sistema y un procedimiento eficientes, en el cual los productos de, por ejemplo, diferente flotabilidad pueden ser tratados al mismo tiempo, por ejemplo, en niveles diferentes dentro del líquido.

25 La segunda fuerza (P2) puede ser aplicada por encima de la superficie del líquido. Puede disponerse, por ejemplo, mediante una corriente de aire y / o unos chorros de agua, y / o unos medios mecánicos.

Para incrementar el esparcimiento de los componentes, los componentes F1 a F5 pueden ser expuestos a una fuerza P3 por debajo de la superficie con la dirección D3 actuando en una o en diferentes profundidades. La dirección D3 es diferente de las direcciones D1 y D2. La fuerza P3 puede, por ejemplo, disponerse por medios mecánicos.

- 30 Algunos componentes, especialmente los componentes F3, como por ejemplo botellas de cristal, están flotando en posición elevada y en horizontal hasta que ha transcurrido un cierto tiempo, después de lo cual el líquido que fluye hacia el interior de los componentes les fuerza a girar hasta una posición vertical y a flotar en una profundidad mayor. Este comportamiento puede ser explotado para separar dichos componentes de otros componentes sin modificar las características de flotación.

35 Formas de realización preferentes del procedimiento de separación de acuerdo con la invención implican que una o varias de las fracciones mencionadas con anterioridad puede o pueden ser retiradas del líquido de una manera que las separe aún más. Un ejemplo es la separación de las hojas de plástico y los textiles del papel y de los residuos de alimentos mediante un dispositivo de recogida mediante unas agujas con púas que se desplazan en vaivén las cuales penetran en los componentes de las fracción F2 en el movimiento hacia abajo, y las cuales retiran los papeles de plástico y los textiles en el movimiento hacia arriba. Las hojas de plástico y los textiles son retirados de las agujas con púas cuando están en su posición superior.

40 Las fracciones pueden, así mismo, ser separadas en mayor medida cuando han salido del recipiente de separación. Un ejemplo es que los componentes F1 y F2 son transferidos a un tratamiento presurizado hidrotérmico continuo, separando las fracciones de biomasa en una fracción sólida, pobre en cloruros alcalinos y una fracción líquida. Un esparcimiento mejorado de los componentes F0 a F5 puede ser obtenida mediante la exposición del producto en caída a una corriente de aire o a unos chorros de agua con la dirección D2. Los componentes F5 serán los que se tomen más lejos por parte de la corriente de aire en la dirección D2, los componentes F4 un poco más corta, mientras que la mayoría de los componentes F0 a F3 a duras penas se verán afectados por las corrientes de aire o por los chorros de agua.

- 45 Puede ser una ventaja si el producto es humedecido, antes o después de que el producto sea transferido a la corriente de líquido.

50 Con el fin de reciclar los componentes y los materiales de una forma económica viable, es conveniente crear muchas fracciones con un elevado grado de pureza a costes bajos. Por ejemplo, una fracción de plástico con uno solo o dos tipos de plástico ofrecerá un valor significativamente más alto que una fracción de plástico que comprenda todo tipo de plásticos. Formas de realización del procedimiento de acuerdo con la invención pueden, con

un coste adicional muy bajo, clasificar botellas y recipientes de plástico grandes, los cuales están en su mayor parte fabricados en plástico translúcido no coloreado, de las botellas más pequeñas, las cuales típicamente están fabricadas en plástico coloreado (las bolsas de plástico estarán automáticamente en otra fracción). Aunque la fracción con las botellas de plástico grandes no estará un 100% limpia cuando salga del recipiente de separación, será mucho más fácil y barato crear una fracción con la suficiente pureza para conseguir un elevado precio, que si las botellas de plástico no pudieran ser separadas de acuerdo con su tamaño.

Descripción de los dibujos

A continuación se describirán formas de realización preferentes de la invención con referencia a los dibujos, en los cuales:

- 10 La fig. 1 muestra el principio de la invención en una proyección en planta.
- La fig. 2 muestra la forma en que las fracciones se esparcirán de acuerdo con el principio ilustrado en la Fig. 1.
- La fig. 3 muestra las direcciones D1a D3 mediante una forma de realización preferente de la invención.
- La fig. 4 muestra la forma de realización de la fig. 3 en una sección longitudinal.
- 15 La fig. 5 muestra la misma forma de realización que las de las figs. 3 y 4 en sección transversal.

Fig. 1

Si el producto heterogéneo o parte de él está contenido en dos sacos, debe, de modo preferente ser liberado (1) sin daño sustancial a los componentes. A continuación, una corriente uniforme del producto es aplicada sobre un transportador (2). El producto heterogéneo cae dentro de un recipiente (3) de separación en el que hay una corriente de líquido. El producto aterriza en el área (4) de alimentación, donde todos los componentes son expuestos a la fuerza P1 producida por la corriente de líquido en la dirección D1.

Los componentes (F0) que son más afectados por la gravedad que por la flotabilidad se hunden en un área de recogida situada directamente por debajo del área de alimentación o próxima a aquella (4), donde la fracción F0 es separada por medios conocidos.

25 Algunos componentes (F3 a F5) flotan con una parte del componente por encima de la superficie. Esta parte del componente es afectada por la fuerza P2 en la dirección D2.

En la fig. 1 la fuerza P2 es suministrada por una corriente de aire o por unos chorros de líquido.

Fig. 2

30 La provisión simultánea de la fuerza P1 en la dirección D1 y de la fuerza P2 en la dirección D2 esparce los componentes F1 a F5 a lo largo de dos bordes del recipiente (3) de separación.

Fig. 3

Las fuerzas P1 y P2, que actúan en las direcciones D1 y D2 son las mismas que en la Fig. 1. La fuerza P3 subsuperficial con la dirección D3 presenta la dirección compuesta de D2, lo cual esparcirá los componentes a lo largo de uno de los bordes del recipiente (3) de separación.

35 Fig. 4

El producto heterogéneo es transferido hasta el interior del recipiente (3) de separación y será afectado por las fuerzas P1 y P2, de acuerdo con lo descrito con anterioridad. La corriente de líquido que proporciona la fuerza P1 con la dirección D1 es suministrada por la circulación del líquido por medio de una bomba (5) de reciclaje, introduciendo el líquido dentro del recipiente de separación cerca de la entrada (4) del producto. En la forma de realización mostrada los componentes F1 y F2 son separados conjuntamente con el líquido por medio de un tamiz (6) de tornillo el cual separa los componentes F1 y el líquido de los componentes F2. Parte del líquido y los componentes F1 siguen a los componentes F2. Si la cantidad de líquido y los componentes F1 que salen del sistema de la forma indicada no es suficiente para evitar una viscosidad demasiado elevada del líquido, un sangrado de los componentes F1 (7) puede ser separado corriente abajo de la bomba (5) de reciclaje. Con el fin de mantener el mismo nivel de líquido en el recipiente de separación, se añade líquido (8).

40 La Fuerza P2 con la dirección D2 es, en esta forma de realización de la invención, suministrada por unos transportadores (9 y 10) con aletas (11) verticales. Los transportadores tienen diferentes alturas sobre la superficie, estando el transportador (9) más alto más cerca del área de alimentación. Este transportador básicamente separa los componentes F5. El transportador (10) de más abajo básicamente separa los componentes F4. Puede haber más de 2 transportadores.

Un transportador (12) de correa inclinada está en contacto con los componentes flotantes (F3 a F4) a diferentes profundidades por debajo de la superficie y proporcionan la fuerza P3 en la dirección D3.

El transportador (12) de correa es situado con el extremo más profundo más próximo al área (4) de alimentación.

Fig. 5

5 Los componentes separados por la fuerza P2 en la dirección D2 son empujados sobre el borde (13) inclinado por las aletas (11) del transportador (9 y 10), y transferidos al interior de los recipientes (14) o a los transportadores que los desplazan hasta la separación interior.

10 Los componentes separados por la fuerza P3 en la dirección D3 caen desde el transportador (12) de corre inclinada hasta el interior de un transportador (15) de elevación, el cual los levanta y los saca del recipiente (3) de separación y los transfiere hasta el interior de los recipientes (14) o hasta los transportadores, desplazándolos para una separación adicional.

15

20

REIVINDICACIONES

- 1.- Un procedimiento para la separación de productos heterogéneos incluidos en los desechos domésticos (HW), en el que los desechos domésticos (HW) que incluyen dichos productos son transportados hasta un recipiente de fraccionamiento que contiene un líquido, y donde los productos son separados en el recipiente de fraccionamiento, incluyendo los desechos unos componentes, de los cuales al menos parte son capaces de flotar en el líquido de tal manera que los componentes al menos incluyen unos primeros componentes que presentan una primera flotabilidad en el líquido y unos segundos componentes que presentan una segunda flotabilidad en el líquido, siendo diferentes la primera flotabilidad de la segunda flotabilidad; **caracterizado porque:**
- 5
- dichos componentes son capaces de flotar en el líquido, siendo los componentes expuestos a una primera fuerza (P1) esencialmente horizontal en una primera dirección (D1) aplicada por una corriente del líquido existente en el recipiente de fraccionamiento y a una segunda fuerza (P2) esencialmente horizontal en una segunda dirección (D2), la cual es sustancialmente diferente de la primera dirección (D1) y, **porque:**
 - el impacto combinado de las fuerzas (P1; P2) sobre los componentes y las diferentes flotabilidades de los componentes provocan que los primero y segundo componentes sean influenciados por diferentes fuerzas resultantes, para esparcir los primero y segundo componentes flotantes y conducirlos hasta al menos dos áreas de recogida respectivas.
- 10
- 15
- 2.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichos productos heterogéneos incluyen componentes de al menos las siguientes fracciones:
- F0: componentes que son tan pesados que no pueden flotar, como por ejemplo vidrio, porcelana, baterías y utensilios de cocina;
 - F1: componentes que son solubles o dispersables, como por ejemplo azúcar, sal, toallas de papel y residuos de alimentos;
 - F2: componentes que son capaces de flotar con una parte mayor de estos por debajo de la superficie del líquido fluyente, pero próximos a la superficie, como por ejemplo, papeles de plástico y periódicos;
 - F3: componentes que son capaces de flotar con una parte principal de estos por debajo de la superficie del líquido fluyente y alcanzar mayor profundidad por debajo de la superficie que los componentes F2 y F4, como por ejemplo botellas de cristal y zapatos;
 - F4: componentes que son capaces de flotar con una parte sustancial de estos por encima y una parte sustancial por debajo de la superficie del líquido fluyente, como por ejemplo jarras de cristal con tapa y cartones llenos con otros desechos;
 - F5: componentes que son capaces de flotar con una parte principal de estos por encima de la superficie, como por ejemplo, botellas de plástico y latas de cerveza vacías.
- 20
- 25
- 30
- 3.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dichos componentes están expuestos a las primera y segunda fuerzas (P1; P2) esencialmente horizontales, de manera simultánea.
- 35
- 4.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la segunda fuerza (P2) es aplicada por encima de la superficie del líquido.
- 5.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la segunda fuerza (P2) es aplicada por medios mecánicos y / o por uno o más chorros de agua y / o por una corriente de aire.
- 40
- 6.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que los componentes F4 y F5 son afectados por encima de la superficie del líquido mediante las fuerzas (P2) aplicadas en alturas diferentes por encima de la superficie del líquido.
- 7.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que los componentes F3 y F4 son afectados por debajo de la superficie a una o a varias profundidades mediante unas terceras fuerzas (P3) en una tercera dirección (D3), las cuales les conducen a una o varias áreas de recogida a lo largo de la corriente del líquido, de tal manera que un área de recogida para los componentes F3 está más próxima a un área de alimentación, en la cual los componentes son alimentados hasta el interior del recipiente de fraccionamiento, que un área de recogida para los componentes F4.
- 45
- 8.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que una o varias de las fracciones, las cuales han sido conducidas hasta las áreas de recogida por dichas fuerzas son separadas después por los dispositivos de recogida.
- 50
- 9.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 2 y 8, en el que los papeles de plástico y los textiles son separados del papel y de los residuos de alimentos mediante un dispositivo de recogida por unas agujas de púas

que se desplazan en vaivén, las cuales están penetrando los componentes de la fracción F2 en un movimiento hacia abajo, y retirando las hojas de plástico y los textiles en un movimiento hacia abajo.

10.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que una o varias de las fracciones separadas son a continuación separadas aun más.

5 11.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 2 a 10, en el que los componentes de las fracciones F1 y F2 son transferidos a un tratamiento presurizado hidrotérmico continuo que separa las fracciones de biomasa en una fracción sólida pobre en cloruros alcalinos y una fracción líquida.

10 12.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que un sistema de alimentación para alimentar los componentes dentro del recipiente comprende un dispositivo de dosificación por encima del recipiente, de manera que los componentes caen desde el dispositivo de dosificación hasta el dispositivo del líquido, y en el que los componentes son expuestos a una corriente de aire o a un chorro de agua en la segunda dirección (D2) durante la caída.

15 13.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que parte del líquido será retirada junto con las fracciones F0 a F5 y el resto del líquido es reciclado, esto es, transportado de un orificio de descarga del líquido del recipiente de retorno al interior de un orificio de entrada del líquido del recipiente.

20 14.- Un aparato para la separación de productos heterogéneos que incluyen desechos domésticos (HW), comprendiendo el aparato un recipiente de fraccionamiento para la separación de los productos, y un transportador para el transporte de los desechos domésticos (HW) hasta el recipiente de fraccionamiento, conteniendo el recipiente un líquido, por medio de lo cual los desechos incluyen unos componentes, de los cuales al menos parte es capaz de flotar en el líquido, por medio de lo cual los componentes al menos incluyen unos primeros componentes flotantes que presentan una primera flotabilidad en el líquido y unos segundo componentes flotantes que presentan una segunda flotabilidad en el líquido, siendo la primera flotabilidad diferente de la segunda flotabilidad, **caracterizado por:**

25 - unos medios para la exposición de dichos componentes flotantes a una primera fuerza (P1) esencialmente horizontal en una primera dirección (D1) aplicada por una corriente del líquido existente en el recipiente de fraccionamiento y por una segunda fuerza (P2) esencialmente horizontal en una segunda dirección (D2), la cual es sustancialmente diferente de la primera dirección (D1), estando los medios de exposición adaptados para provocar que los primero y segundo componentes sean influenciados por fuerzas resultantes diferentes; y por:

30 - al menos dos áreas de recogida, hasta las cuales los respectivos primero y segundo componentes flotantes pueden ser conducidos bajo el impacto combinado de las fuerzas (P1 y P2).

35



