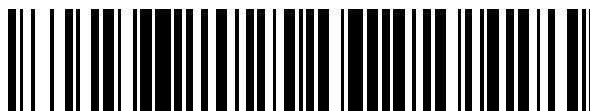


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 425**

51 Int. Cl.:

B29B 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.09.2005 PCT/IL2005/001043**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.04.2006 WO06035441**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2005 E 05789375 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016 EP 1863620**

54 Título: **Procedimiento y sistema para procesar materiales de desecho**

30 Prioridad:

28.09.2004 US 613238 P

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

28.06.2017

73 Titular/es:

**U.B.Q. MATERIALS LTD. (100.0%)
Moshe Dayan 14, P.O. Box 4020
Petah Tikvah 4951814, IL**

72 Inventor/es:

**AZULAY, AMIT y
TAMIR, YUVAL**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 620 425 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 y sistema para procesar materiales de desecho

Campo y antecedentes de la invención

5 La presente invención se refiere a sistemas y procedimientos de eliminación para reciclar desechos procesando materiales de desechos, y especialmente reutilizar los materiales de desechos en materiales compuestos utilizables que utilizan materiales plásticos incorporados y agregados de desechos.

10 El reciclaje es la recolección y reutilización de materiales que podrían considerarse de otra manera desechos para producir nuevos productos. La motivación para el reciclaje incluye preocupaciones medioambientales, ya que el reciclaje reduce el uso de energía y materias primas y reduce adicionalmente la necesidad de disponer de desechos en situaciones en las que la producción de material reciclado es menos cara que de material nuevo. Mientras que una variedad extensiva de desechos es reciclable, entre los materiales que comúnmente se reciclan a escala industrial se incluyen vidrio, papel, aluminio, y acero. Los materiales reciclados pueden derivarse a partir de desechos de preconsumo (materiales usados en la fabricación), o desechos de postconsumo (materiales desechados por el consumidor).

15 El documento EP 1 354 681 A describe un proceso para producir un producto moldeado a partir de componente plástico y un relleno particulado. Entre los materiales de relleno de acuerdo con el documento 1 354 681 se incluyen arena, sílice, vidrio, tierra silícea, mica de la tierra, ceniza, metales polímeros termoendurecibles, y mezclas de los mismos. Este tratamiento comprende: el calentamiento de dicho relleno particulado fundiendo así al menos una parte de dicho componente plástico y la reducción del volumen de dicho relleno particulado; la mezcla de dicho
20 relleno particulado hasta al menos algunos dichos trozos se encapsula cada uno por dicho componente plástico fundido tal como en la refrigeración, dicha mezcla se establece en un material compuesto.

El documento WO 95/34418 A describe un proceso y un sistema para reciclar una mezcla de materiales plásticos desechados que comprende una cámara adecuada para recibir un volumen inicial de desechos heterogéneos, medios para mezclar, y medios para calentar y medios para la extrusión de materiales plásticos.

25 Entre otros ejemplos de procedimientos conocidos de reciclaje de desechos se desvelan en el documento EP-A-0 943 728 A, GB-A-2 393 682 A, US-A-5 534 207 A, US-A-4 626 189 A, y US-A-4 968 463 A.

Es en contra de los antecedentes, y las limitaciones y problemas asociados a los mismos, por lo que la presente invención se ha desarrollado.

30 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un procedimiento para tratamiento de desechos que comprende las características de la reivindicación 1.

Una forma de reciclaje es reutilizar los bienes, especialmente las botellas. La reutilización se distingue de la mayoría de formas de reciclaje, donde los bienes se reducen a materia prima y se usa en la fabricación de un nuevo bien (por ejemplo, machacando botellas para fabricar vidrio para nuevas botellas).

35 La eliminación de desechos exige recursos de muchos tipos. Normalmente, estos recursos incluyen clasificar los productos de desechos brutos, transportar los desechos, y aumentar los desechos. A menudo los productores de desechos no pueden permitirse procesar los desechos que producen y el medio ambiente sufre de acumulación de desechos, terminando en lecho de un río como lodo de río tóxico.

40 Por lo tanto, hay una necesidad de, y sería altamente ventajoso tener, sistemas y procedimientos de eliminación para el reciclaje de desechos procesando los materiales de desecho, y especialmente reutilizar los materiales de desechos en materiales compuestos utilizables que utilizan materiales plásticos incorporados y agregados de desechos.

45 Ciertos procedimientos de estabilización y/o reciclaje y/o reutilización de desechos se conocen en la técnica. Una referencia representativa que incluye material de fondo potencialmente relevante en la Patente de Estados Unidos 6, 204, 312 que desvela un proceso de fabricación de composiciones orgánicas e inorgánicas, que utilizan formulaciones de resina no tóxica. El documento US 6.204.312 utiliza material de desechos como agregado en un material compuesto y el material matriz del material compuesto se forma por resina a partir de fuentes no residuales. La presente invención estabiliza, recicla y reutiliza material de desechos sólidos como agregado y matriz de un material compuesto.

50 El término "desechos" como se usa en el presente documento incluye materiales no deseados y/o rechazados como inútiles ya sean domésticos, médicos, comerciales o industriales y además incluye materiales no deseados ya en el medio ambiente.

El término "material de desechos", como se usa en el presente documento, puede referirse a uno o más subproductos que resultan de al menos un proceso que tiene relativamente poco o sustancialmente ningún uso o valor. El material de desechos puede ser una sustancia generada, por ejemplo, durante un proceso industrial. En

algunos ejemplos, el material de desechos puede ser una sustancia que se desecha, destruye (por ejemplo, incinerada), y/o recicla generalmente en un proceso asociado con una entidad (por ejemplo, un generador de material de desechos u otra entidad que procesa el material de desechos) que paga una tarifa a otra entidad que maneja la eliminación, destrucción, y/o reciclaje de la sustancia. El material de desechos puede incluir material de desechos peligroso y/o no peligroso y puede incluir materiales líquidos, sólidos, y semisólidos (por ejemplo, lodo).

El producto del proceso de las realizaciones de la presente invención es un "material compuesto". Aunque "materiales compuestos" son normalmente materiales completamente diseñados, con típicamente componentes bien definidos que incluyen materiales de matriz y agregados, el término "material compuesto" como se usa en lo sucesivo se define más ampliamente para incluir como componentes materiales matriz y agregados que se controla mínimamente porque los componentes son originarios de materiales de desechos. Adicionalmente, "agregados" o "trozos" como se define en el presente documento incluyen una gran variedad de trozos de desechos sólidos desde pequeñas partículas de tamaño submilimétrico, hasta grandes productos de desechos fabricados de tamaño de centímetros y metros tales como aparatos eléctricos, mobiliario metálico, e incluso automóviles. Los agregados son típicamente materiales sólidos que incluyen metales, cerámicas, y materiales de vidrio. Los materiales de matriz se derivan de materiales plásticos, especialmente de materiales termoplásticos tales como polietileno y polipropileno.

Sumario de la invención

Las necesidades anteriormente mencionadas se satisfacen por varios aspectos de la presente invención.

Ahora se desvela por primera vez un procedimiento de tratamiento de desechos, comprendiendo el procedimiento: a) recibir desechos heterogéneos, incluyendo dichos desechos heterogéneos un componente plástico y un componente no plástico, incluyendo dicho componente no plástico una pluralidad de trozos de desechos; b) calentar dichos desechos heterogéneos fundiendo al menos una parte de dicho componente plástico y reduciendo un volumen de dichos desechos heterogéneos, y c) mezclar dichos desechos heterogéneos hasta que al menos dichos trozos se encapsulan cada uno por dicho componente plástico fundido tal como en la refrigeración, dicha mezcla se establece en un material compuesto.

De acuerdo con algunas realizaciones, al menos aproximadamente el 5 % en peso de los desechos heterogéneos es plástico. Por lo tanto, en un ejemplo, una mayoría de desechos heterogéneos es lodo de río que contiene del 5 % al 10 % en peso de un componente plástico.

Alternativa o adicionalmente, al menos el 10 % o al menos el 12 % en peso de los desechos heterogéneos es el componente plástico. Por lo tanto, en otro ejemplo, una mayoría de los desechos heterogéneos son desechos domésticos o basura doméstica que contiene aproximadamente del 12 % hasta aproximadamente el 22 % en peso del componente plástico. En algunas realizaciones, los desechos heterogéneos contienen al menos aproximadamente el 50 % en peso, o como máximo aproximadamente el 60 % en peso del componente plástico.

De acuerdo con algunas realizaciones, dicha mezcla incluye efectuar al menos un proceso seleccionado de entre el grupo que consiste en rotar dicha mezcla de desechos dentro de una cámara, revolver dicha mezcla y agitar dicha mezcla.

De acuerdo con algunas realizaciones, dichos desechos heterogéneos incluyen un contenido de humedad no cero, y dicho calentamiento seca al menos parcialmente dichos desechos heterogéneos para reducir el contenido de humedad no cero.

De acuerdo con algunas realizaciones, el procedimiento comprende además d) formar dicho material compuesto efectuando al menos un proceso seleccionado de entre el grupo que consiste en conformar y moldear.

De acuerdo con algunas realizaciones, el procedimiento además comprende d) formar dicho material compuesto en una hoja.

Por lo tanto, en un ejemplo no limitante, la "hoja" es útil para material de suelo o como escudo balístico.

De acuerdo con algunas realizaciones, el procedimiento comprende además d) suavizar y/o pintar una superficie de dicho material compuesto.

Por lo tanto, en un ejemplo, es necesario suavizar y/o pintar el material compuesto para su uso en viviendas y/o edificación como un ladrillo o como suelo.

De acuerdo con algunas realizaciones, el procedimiento comprende además d) comprimir dichos desechos heterogéneos para formar dicho material compuesto.

No es necesario una presión mínima explícita, y el artesano experto aplicará a presión apropiada de acuerdo con el uso pretendido del material compuesto. En algunas realizaciones, los desechos heterogéneos se someten a al menos 2 atmósferas, al menos 5 atmósferas, al menos 10 atmósferas, al menos 20 atmósferas o al menos 50 atmósferas de presión.

De acuerdo con algunas realizaciones, un contenido plástico de dichos desechos heterogéneos se identifica, y dichos desechos heterogéneos se someten a una presión determinada al menos en parte por dicho contenido plástico identificado y dichos desechos heterogéneos.

5 De acuerdo con algunas realizaciones, la etapa de presurizar incluye determinar una presión meta, y un mayor contenido de dicho plástico proporciona una menor presión meta.

10 De acuerdo con algunas realizaciones, después de la formación del material compuesto, al menos una propiedad física seleccionada de entre el grupo que consiste en una elasticidad (por ejemplo, para determinar la adecuación para su uso como escudo balístico, una barrera de carretera, un material de absorción de choques, un mueble o cualquier otro artículo que requiera elasticidad del material), una conducción del calor (por ejemplo, para determinar la adecuación para su uso como una pared aislante), un coeficiente de rozamiento (por ejemplo, para determinar la adecuación para su uso como pavimento de carretera), una fuerza de compresión (por ejemplo, para determinar la adecuación para su uso como material de construcción), y estabilidad o lixiviación química (por ejemplo, para determinar propiedades ambientales) se miden.

De acuerdo con algunas realizaciones, dicho componente no plástico incluye materia particulada.

15 De acuerdo con algunas realizaciones, dichos desechos heterogéneos incluyen al menos uno de entre basura doméstica, desechos industriales, desechos médicos, lodo marino de caucho, y material peligroso.

No hay limitaciones adicionales sobre el tipo de desechos, y no hay limitaciones en el origen de los desechos. Los tipos apropiados de desechos incluyen, pero no se limitan a basura doméstica, desechos industriales, desechos médicos, lodo marino de caucho, y material peligroso.

20 Además, como se usa en el presente documento, se entiende que "desechos heterogéneos" se refiere a cualquier material de desecho con más de un componente, y no implica que los desechos se requieran que sean una mezcla de más de un tipo de desechos o una mezcla de desechos procedentes de más de un origen.

25 De acuerdo con algunas realizaciones, al menos aproximadamente el 5 % en peso, o al menos aproximadamente el 10 % en peso de dichos desechos heterogéneos es dicho caucho. Cabe señalar que el uso de desechos heterogéneos que incluyen caucho, puede imbuir el material compuesto con un grado de elasticidad deseado. En un ejemplo, los desechos incluyen entre aproximadamente el 5 % y aproximadamente el 80 % de peso en caucho.

De acuerdo con algunas realizaciones, una mayoría de dichos trozos de desechos se encapsulan por dicho componente plástico fundido.

30 De acuerdo con algunas realizaciones, sustancialmente todos los trozos de desechos (por ejemplo, al menos el 80 % de los trozos o al menos el 90 % de los trozos) se encapsulan por dicho componente plástico fundido.

Aunque en algunas realizaciones, el procedimiento es apropiado para desechos sin clasificar o "tal cual", en algunas realizaciones, al menos dichos trozos de desechos se retiran opcional y selectivamente antes del calentamiento.

35 De acuerdo con algunas realizaciones, dichos desechos heterogéneos se calientan en una cámara de mezcla, y dicho calentamiento incluye introducir cas calentado en dicha cámara de mezcla y calentar una superficie externa de dicha cámara de mezcla. Por lo tanto, en un ejemplo no limitante, la cámara de mezcla es una cámara de mezcla "grande" (por ejemplo, dimensión característica en la otra de magnitud de aproximadamente al menos 3-5 metros), y un gas calentado (por ejemplo, aire u otro gas apropiado) se introduce en la cámara de mezcla. En otro ejemplo no limitante, la cámara de mezcla es una cámara de mezcla "pequeña" (por ejemplo, dimensión característica en la otra de magnitud de aproximadamente un metro) adecuada para un edificio o en un hospital (por ejemplo, no se necesita transporte de desechos fuera del lugar) y la superficie externa de la cámara de mezcla se calienta.

40 De acuerdo con algunas realizaciones, antes de dicho calentamiento, un material tóxico se mezcla con los desechos heterogéneos.

45 De acuerdo con algunas realizaciones, dicho material heterogéneo se calienta hasta al menos aproximadamente 80 grados Celsius. De acuerdo con algunas realizaciones, dicho material heterogéneo S se calienta hasta al menos aproximadamente más de 180 grados Celsius.

En algunas realizaciones, los desechos heterogéneos se calientan por debajo de un punto de evaporación de los componentes plásticos. Se aprecia que el punto de evaporación específico de los componentes plásticos puede variar dependiendo del tipo y calidad del plástico.

50 En algunas realizaciones, los desechos heterogéneos se calientan por debajo de un punto de carbonización de los componentes plásticos. Se aprecia que el punto de carbonización específico de los componentes plásticos puede variar dependiendo del tipo y de la calidad del plástico.

Esto está en contraste con los procedimientos de combustión llevados a cabo a, por ejemplo, entre 600 y 750 grados Celsius, o procedimientos de carbonización.

- 5 No hay una limitación específica en la dimensión característica de los trozos de desechos del componente no plástico, y el artesano experto puede seleccionar el uso apropiado para el material compuesto y los parámetros de operación apropiados de acuerdo al menos en parte con la dimensión característica de los trozos de desechos. Por lo tanto, en un ejemplo, la longitud característica de los trozos de desechos es del orden de magnitud de aproximadamente 5 milímetros. En un ejemplo no limitante separado, los trozos de desechos pueden incluir trozos de desechos cuya longitud característica es del orden de magnitud de aproximadamente 10 centímetros, o incluso del orden de magnitud de alrededor de un metro.
- 10 De acuerdo con algunas realizaciones, los desechos heterogéneos son sustancialmente desechos sin clasificar, por ejemplo, desechos (por ejemplo, basura doméstica u otros desechos) proporcionados "tal cual" que no se someten a un a menudo caro proceso de clasificación.
- Por lo tanto, de acuerdo con algunas realizaciones, dichos desechos heterogéneos incluyen al menos uno entre material orgánico, metales, vidrios y productos de papel.
- 15 De acuerdo con algunas realizaciones, dichos desechos heterogéneos se someten a al menos uno de entre secado, machacamiento, molienda de clasificación y trituración antes de dicho calentamiento. De acuerdo con algunas realizaciones, el procedimiento se lleva a cabo como un procedimiento seleccionado de entre el grupo que consiste en un proceso continuo y un procedimiento por lotes en una cámara.
- De acuerdo con algunas realizaciones, el material compuesto se expulsa ininterrumpidamente de dicha cámara.
- 20 De acuerdo con algunas realizaciones, el procedimiento comprende, además: d) añadir un agente seleccionado de entre el grupo que consiste en al menos uno entre un agente espesante y un agente aglutinante a dichos desechos heterogéneos, y dicha mezcla incluye mezclar dicho agente con dichos desechos heterogéneos.
- De acuerdo con algunas realizaciones, una viscosidad de al menos una parte de dichos desechos heterogéneos se determina, y al menos un parámetro seleccionado de entre el grupo que consiste en una cantidad de dicho agente para añadir un tipo de dicho agente para añadir se determina de acuerdo con dicha viscosidad determinada.
- 25 De acuerdo con algunas realizaciones, dicha determinación de dicha viscosidad incluye: i) obtener una muestra de dichos desechos heterogéneos, y ii) determinar una viscosidad de dicha muestra.
- Ahora se desvela por primera vez un material compuesto preparado por cualquier procedimiento de los procedimientos anteriormente mencionados o por cualquier procedimiento divulgado en el presente documento.
- De acuerdo con algunas realizaciones, dicho material compuesto es sustancialmente estable contra la lixiviación.
- 30 De acuerdo con algunas realizaciones, el material compuesto es sustancialmente sólido". Se apreciará que, "sustancialmente sólido" se define a menudo como siendo capaz de sustancialmente mantener su forma mientras se está sometiendo a al menos 1 MPa de presión, aunque en algunas realizaciones, el material se impregna con un grado mayor de solidez (por ejemplo, capaz de soportar al menos 5 MPa, 10 MPa, 15 MPa o 21 MPa de presión).
- 35 De acuerdo con algunas realizaciones, cualquier artículo seleccionado de entre el grupo que consiste en una hoja de suelo, un material de pavimentación de carretera, un lecho de carretera, un suelo amortiguador, una pared acústica, un material de aislamiento térmico, un escudo balístico, un muelle marino, un arrecife artificial, una isla artificial y un rompeolas marino preparado mediante el uso de cualquiera de los procedimientos anteriormente mencionados o cualquiera de los procedimientos desvelados en el presente documento.
- 40 Ahora se desvela por primera vez un procedimiento de tratamiento de desechos tóxicos que comprende: a) proporcionar unos desechos heterogéneos, dichos desechos heterogéneos incluyendo un componente tóxico, un componente plástico y un componente no plástico, incluyendo dicho componente no plástico una pluralidad de trozos de desechos; b) calentar dicha mezcla de desechos fundiendo al menos una parte de dicho componente plástico y reducir un volumen de dichos desechos heterogéneos; c) encapsular al menos parcialmente dicho componente tóxico fundiendo dichos desechos heterogéneos hasta que al menos algunos de dichos trozos se encapsulen cada uno mediante dicha fusión de componente plástico.
- 45 De acuerdo con algunas realizaciones, al menos aproximadamente el 5 % en peso de los desechos heterogéneos es plástico.
- De acuerdo con algunas realizaciones, entre dicho componente tóxico se incluye al menos uno de entre una toxina orgánica, una toxina inorgánica, un metal pesado y un material radioactivo.
- 50 De acuerdo con algunas realizaciones, dicha etapa para proporcionar dichos desechos heterogéneos incluye la mezcla de dicho componente tóxico con sustancialmente una mezcla de desechos no tóxicos.
- De acuerdo con algunas realizaciones, sustancialmente todos los dichos componentes tóxicos (por ejemplo, al menos el 90 %, al menos el 95 % o al menos el 99 %) se encapsulan.

5 No hay una limitación específica sobre el peso específico del material compuesto que se puede generar o fabricar por el procedimiento anteriormente mencionado. En algunas realizaciones, el peso específico es al menos 1, al menos 1,5 o al menos 2, o al menos 2,2. El peso específico del material compuesto fabricado depende de la aplicación del material, y el artesano experto puede seleccionar parámetros apropiados (por ejemplo, comprimir a una presión mayor produce un mayor peso específico).

En algunas realizaciones, la reducción de volumen de los desechos heterogéneos procesados (por ejemplo, los desechos heterogéneos calentados y mezclados) es como mucho aproximadamente el 80 %. En algunas realizaciones, la reducción de peso de los desechos heterogéneos procesados (por ejemplo, los desechos heterogéneos calentados y mezclados) es como mucho aproximadamente el 40 %.

10 En algunas realizaciones, los desechos heterogéneos procesados sustancialmente no sufren transformación química (por ejemplo, rotura o formación de enlaces covalentes).

Ahora se desvela por primera vez un procedimiento de tratamiento de desechos y un sistema para generar un material compuesto a partir de desechos, comprendiendo el sistema: a) un alimentador para la recepción de desechos heterogéneos, incluyendo dichos desechos heterogéneos un componente plástico y un componente no plástico, incluyendo dicho componente no plástico una pluralidad de trozos de desechos, b) una cámara para el procesamiento dichos desechos heterogéneos, c) un aparato de calentamiento para fundir al menos una parte de dicho componente plástico en dicha cámara y para reducir un volumen de dichos desechos heterogéneos, y d) un mecanismo de mezcla para mezclar dichos desechos heterogéneos en dicha cámara hasta que al menos algunos de dichos trozos se encapsulan cada uno por un componente plástico fundido tal como en la refrigeración, dicha mezcla se establece en un material compuesto.

De acuerdo con algunas realizaciones, el sistema incluye un control (por ejemplo, un control informático) operativo para efectuar cualquier procedimiento desvelado en el presente documento.

De acuerdo con algunas realizaciones, se comprende adicionalmente e) un dispositivo de procesamiento mecánico para someter dichos desechos heterogéneos a al menos un proceso seleccionado de entre el grupo que consiste en secado, machacamiento, molienda y trituración, y f) un mecanismo para traer dichos desechos procesados mecánicamente a dicho alimentador.

De acuerdo con algunas realizaciones el sistema comprende además g) una célula de presión para presurizar dichos desechos heterogéneos después de dicho calentamiento y dicha mezcla, dicha célula de presión dispuesta para recibir dichos desechos procesados desde dicha cámara.

30 De acuerdo con algunas realizaciones, el sistema de la reivindicación además comprende l) un dispositivo de medida de elasticidad para medir una elasticidad de dichos desechos heterogéneos procesados.

Estas y otras realizaciones se harán evidentes a partir de la descripción detallada y de los ejemplos que siguen.

Breve descripción de los dibujos

35 La invención se describe en el presente documento, a modo solo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que: la figura 1 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra un procedimiento para tratar desechos de acuerdo con algunas realizaciones ejemplares de la presente invención, la figura 2 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra un procedimiento adicional para tratamiento de desechos de acuerdo con algunas realizaciones ejemplares de la presente invención, la figura 3 es una ilustración esquemática de un procedimiento para encapsular los desechos de acuerdo con algunas realizaciones ejemplares de la presente invención, la figura 4 es una ilustración esquemática de una vista en sección transversal de un sistema para tratar desechos de acuerdo con algunas realizaciones ejemplares de la presente invención; y la figura 5 es una ilustración esquemática de una vista en sección transversal de un material compuesto producido de acuerdo con algunas realizaciones ejemplares de la presente invención.

Descripción de las realizaciones preferentes

45 La presente invención es un sistema y procedimiento para reutilizar materiales de desechos en materiales compuestos utilizables utilizando materiales plásticos incorporados y agregados de desechos.

Los principios y la operación de estabilización, reciclaje y reutilización de materiales de desechos en materiales utilizables que utilizan materiales plásticos incorporados y agregados a partir de desechos, de acuerdo con la presente invención, pueden entenderse mejor con referencia a los dibujos y a la descripción adjunta.

50 Cabe señalar que, aunque el análisis del presente documento se refiere principalmente a la reutilización de materiales de desechos en materiales compuestos utilizables utilizando materiales plásticos incorporados y agregados de desechos, la presente invención puede, sin ejemplo limitante, configurarse alternativamente también para eliminación de desechos tales como desechos tóxicos sin reutilizar necesariamente el producto final fabricado utilizando ciertos procedimientos, de acuerdo con la presente invención. De manera alternativa, las realizaciones de

la presente invención son útiles para reducir el volumen y/o el peso de los desechos sin estabilizar o reciclar.

Antes de explicar las realizaciones de la invención en detalle, debe entenderse que la invención no se limita en su aplicación a los detalles de los dibujos y a las disposiciones de los componentes expuestos en la siguiente descripción o ilustrados en los dibujos. La invención es capaz de otras realizaciones o se puede practicar o llevar a cabo de diversas maneras. También, se ha de entender que la fraseología y la terminología empleadas en el presente documento son para el fin de descripción y no se deben considerar como limitantes.

A modo de introducción, una intención principal de las realizaciones de la presente invención es una reducción o una reducción drástica del volumen y peso de materiales de desechos brutos. Normalmente, la reducción del volumen y del peso se logra calentando, mezclando y opcionalmente comprimiendo los materiales de desechos provocando diferentes compuestos de materiales de desechos brutos, fundiendo materiales termoplásticos, encogiendo materiales termoplásticos, evaporando materiales líquidos y volátiles. Una segunda intención de las realizaciones de la presente invención incluye formar una nueva composición de materia que es estable sólida y por lo tanto útil para diversos fines industriales tal como la construcción. De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención la composición de materia de la presente invención puede moldearse o formarse de otra manera en materiales útiles tales como ladrillos o tejas. Otra intención de las realizaciones de la presente invención es utilizar esencialmente materiales de desechos 100 % S con mínimo requisito de procesamiento previo tal como clasificación.

Otra intención de las realizaciones de la presente invención es limpiar los vertederos o lechos de ríos de productos de desechos que ya contaminan el medio ambiente. En algunas realizaciones, los desechos utilizados pueden ser inestables o tóxicos antes del procesamiento de acuerdo con las presentes realizaciones diferentes de la invención.

Otra intención de ciertas realizaciones de la presente invención es encapsular agregados de material de desecho sólido con desechos termoplásticos fundidos y/o materiales de termos descompuestos parcialmente de desechos. En las diferentes realizaciones de la presente invención, el tamaño típico del agregado puede ser grande, varios metros de tamaño, tal como un automóvil para chatarra o el tamaño típico del agregado puede ser más pequeño que un milímetro tal como cuando el material de desechos se tritura o se muele antes de procesarlo de acuerdo con una realización de la presente invención. Cuando el tamaño del agregado es grande, los agregados grandes se encapsulan en material que se origina de desechos de plástico y el compuesto resultante puede utilizarse, por ejemplo, para un rompeolas. En ciertas realizaciones de la presente invención, para cuando los componentes de los materiales de desechos son inestables, una intención principal es estabilizar los componentes inestables encapsulándolos con un material estable que se origina de materiales poliméricos de desechos.

En referencia ahora a la figura 1 que es un diagrama de flujo esquemático ilustra un procedimiento 10 para el tratamiento de desechos heterogéneos brutos de acuerdo con algunas realizaciones ejemplares de la presente invención. Ahora se hace también referencia a la figura 4, un diagrama de un sistema 48, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. Inicialmente, en la etapa 100 del material 40 de desechos, por ejemplo, basura doméstica que incluye un componente plástico, por ejemplo, botellas de plástico y un componente no plástico, por ejemplo, latas de aluminio, se alimenta en un alimentador 410 de desechos. Los desechos se transfieren (etapa 102) a una cámara 430 de mezcla. El interior de la cámara 430 de mezcla se calienta preferentemente a una temperatura cercana a los 90 a 150 grados Celsius utilizando un aparato 482 calentador. Preferentemente, un gas de entrada, por ejemplo, aire, que entra a través de la entrada 480 de gas se calienta con el aparato 482 de calentamiento y fluye en una dirección D preferentemente opuesta al flujo del material de desechos a través de la cámara 430. Los materiales plásticos, normalmente materiales de desecho termoplásticos incorporados en los desechos 40 brutos se funden o se gelifican de otra manera o se someten a una etapa (104) de licuado parcialmente. Durante el calentamiento (etapa 104), cualquier disolvente presente en el material de desechos brutos, por ejemplo, agua, monómeros residuales u otros materiales volátiles, por ejemplo, plastificantes, producen gas (etapa 106) que sale de la cámara 430 a través de la salida 450 de gas junto con el gas de salida.

De manera alternativa, los desechos pueden calentarse parcialmente mediante una oxidación controlada o parcial o mediante combustión de los componentes de desechos combustibles. El flujo de gas se usa preferentemente como un mecanismo de control para la temperatura en la cámara 430. Si la temperatura de la cámara 430 es inferior al nivel del umbral (etapa 108 opcional), el gas de salida puede mezclarse con aire como el gas de entrada e inyectarse de vuelta (etapa 110 opcional) en la cámara 430 a través de la tubería 440 para aumentar la temperatura interna. De lo contrario, el gas de salida puede emitirse completamente (etapa 112) y se inyecta aire puro en la célula giratoria. Conforme los desechos se mezclan (etapa 104) los trozos de agregado se encapsulan (etapa 114) por los materiales plásticos fundidos, licuados y/o gelificados en la cámara 430. Los desechos mezclados con el material plástico fundido se expulsan (etapa 116) y se establecen en un material 42 compuesto, de acuerdo con una realización en de la presente invención. Por consiguiente, el volumen de compuesto 42 producido tiene un volumen significativamente reducido comparado con el volumen de los desechos 40 heterogéneos brutos. Además, el material 42 compuesto es estable e inerte, y seguro para contacto humano.

Ahora se hace referencia a la figura 2 que es un diagrama de flujo esquemático que ilustra un procedimiento adicional para la estabilización de los desechos tóxicos de acuerdo con las realizaciones ejemplares de la presente invención. El procedimiento puede incluir calentamiento de los desechos para reducir el volumen de los desechos por evaporaciones volátiles en los desechos y fundiendo los materiales plásticos incorporados en estos desechos (etapa 200). Los desechos se pueden calentar mediante una combustión controlada o parcial de los desechos.

Alternativamente o además de la combustión de los desechos, la célula puede calentarse con aceite, gas, o electricidad. Luego, los trozos de desechos tóxicos se encapsulan por materiales plásticos fundidos incorporados en los desechos y las partículas de desechos se incrustan (etapa 202) en la sustancia o matriz de encapsulación. El procedimiento descrito asegura que un contacto directo con los desechos y/o fugas de materiales sólidos peligrosos se evita.

De acuerdo con algunas realizaciones del procedimiento 10 puede llevarse a cabo en procesos continuos, de acuerdo con el sistema 40 o como un proceso no continuo o por lotes.

Cabe señalar que, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, las condiciones de operaciones de la célula de calentamiento y de rotación pueden controlarse para optimizar el proceso 10 20 para una mezcla heterogénea particular de desechos 40 brutos. Por ejemplo, los parámetros de operación tales como el caudal de masa de los desechos, la velocidad de rotación de la célula y la temperatura dentro de la célula pueden controlarse y ajustarse.

En referencia ahora a la figura 3 que es un diagrama de flujo esquemático que ilustra un procedimiento para el tratamiento de desechos de acuerdo con algunas realizaciones ejemplares de la presente invención. Durante la etapa 104, el material plástico puede estar en forma de gel o líquido de relativamente baja viscosidad. En este caso, un operario puede comprobar u observar de otra manera (etapa 300 opcional) la viscosidad y añadir un espesante para aumentar la viscosidad del gel. De manera alternativa, los trozos de material de desechos se expulsan (etapa 116) y se dispersan como gotas (opcional 304) revestidas con material 510 plástico. Las gotas se encapsulan además opcionalmente en una matriz polimérica (etapa 306 opcional) tal como añadiendo polimérico adicional y por extrusión en un filamento. Se pueden formar alternativamente gotas revestidas en una película de compuesta (bloque 308 opcional).

Ahora se hace referencia de nuevo al sistema 48 de la figura 4. De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, el material 42 compuesto se comprime adicionalmente en una célula 41 de compresión para formar material 50 compuesto de mayor densidad que el material 42 compuesto. Ahora se hace referencia a la figura 5, que es una ilustración esquemática de una vista en sección transversal de trozos 520 de agregado revestido y encapsulado en un material 510 matriz.

El sistema 48 se construyó y el proceso 10 se probó utilizando dos tipos de mezclas 40 de desechos heterogéneos brutos. La muestra 1 era una mezcla de desechos de desechos domésticos típicos, es decir, y la muestra dos era una muestra de lodo tóxico del lecho del Río Kishón en Israel. En ambos casos, Se usó LPG (gas de cocina) como un gas de entrada. La quema del gas LPG produjo calor. La tasa de conversión es de 20 kg de LPG por un metro de una mezcla 40 de desechos, la temperatura se mantuvo en 110-160 grados Celsius durante la mezcla y el calentamiento (etapa 104). La mezcla y (etapa 104) se llevó a cabo durante unos cuantos minutos. La densidad de la materia 40 prima (doméstica) era 150 kg/m^3 . En la compresión utilizando una célula 41 de compresión (a una presión de aproximadamente 100 atmósferas), la densidad del material 50 compuesto aumentó a 1500 kg/m^3 para la muestra 1. Para la muestra 2, la mezcla 40 bruta de densidad 1500 kg/m^3 y después de comprimir el material 50 compuesto tuvo una densidad de 2000 kg/m^3 . Los materiales compuestos se probaron como materiales de construcción utilizando muestras cilíndricas con diámetro de 40 mm y longitud de 80 mm bajo lixiviación y compresión en ese orden de acuerdo con el procedimiento de prueba estándar. Tanto los materiales 50 compuestos se probaron para lixiviación medioambiental de acuerdo con la Normativa Europea EN12457-2, (incluyendo las pruebas 2540, 5310B y 4500H+.de los Procedimientos Normativos de la Normativa de la UE (homogeneizada)). Ambas muestras pasaron la prueba de lixiviación. Los resultados de la prueba de lixiviación se adjuntan al presente documento. Se descubrió que los materiales 50 compuestos producidos de la muestra 1 (domésticos 40) soportaron 16 MPa de presión sin rotura. Se descubrió que los materiales 50 compuestos de la muestra 2 (lodo 40) soportaron 23 MPa de presión sin rotura.

Se apreciará que, por simplicidad y claridad de ilustración, los elementos mostrados en las figuras no se han dibujado necesariamente a escala. Por ejemplo, las dimensiones de algunos elementos pueden estar exageradas en relación con otros elementos para mayor claridad. Además, donde se considera apropiado, las referencias numéricas pueden repetirse entre las figuras para indicar elementos correspondientes o análogos.

De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, una cantidad ilimitada de desechos se puede procesar en un material estable, no tóxico que puede utilizarse adicionalmente, por ejemplo, para formar ladrillos de diversos tamaños, materiales de construcción de carreteras, etc. El procedimiento, sistema y aparato descritos pueden ser baratos, cómodos y no contaminantes.

Mientras que ciertas características de la invención se han ilustrado y descrito en el presente documento, se pueden ocurrir muchas modificaciones, sustituciones, cambios y equivalencias a aquellos expertos en la materia. Hay que, por lo tanto, entender que las reivindicaciones adjuntas se dirigen a cubrir todas las tales modificaciones y cambios ya que caen dentro del verdadero espíritu de la invención.

Los resultados se adjuntan como Anexo 1 y Anexo 2.

ES 2 620 425 T3

ANEXO I

Procedimiento	Dispositivo	Resultado	Unidades	Tipo de Prueba
Procedimiento Estándar 5310B		119	mgC/kg	T.O.C
Procedimiento Estándar 4500H+		7,02		pH
		<10	mg/kg	Br-
		153	mg/l	LCI-
		<1	mg/kg	F-
		<10	mg/kg	NO3
		<10	mg/kg	PO4
		28	mg/kg	SO4
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Al
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	As
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Ba
EN 12457-2	ICP	90,1	mg/kg	Ca
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Cd
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Co
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Cr
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Cu
EN 12457-2	ICP	1,2	mg/kg	Fe
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Hg
EN 12457-2	ICP	43,1	mg/kg	K
EN 12457-2	ICP	1,4	mg/kg	Li
EN 12457-2	ICP	8,6	mg/kg	Mg
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Mn
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Mo
EN 12457-2	ICP	55	mg/kg	Na
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Ni
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	P
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Pb
EN 12457-2	ICP	14	mg/kg	S
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Sb
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Se
EN 12457-2	ICP	2,2	mg/kg	Si
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Sn
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Sr
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Ti
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	V
EN 12457-2	ICP	1,0	mg/kg	Zn

ES 2 620 425 T3

ANEXO II

Procedimiento	Dispositivo	Resultado	Unidades	Tipo de Prueba
Procedimiento Estándar 2540		16	mg/l	T.D.S
Procedimiento Estándar 5310B		37	mgC/kg	T.O.C
Procedimiento Estándar 4500H+		7,84		pH
		10	mg/kg	Br-
		71	mg/kg	Cl-
		<10	mg/kg	F-
		<10	mg/kg	NO3
		<10	mg/kg	PO4
		47	mg/kg	SO4
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Al
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	As
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Ba
EN 12457-2	ICP	974	mg/kg	Ca
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Cd
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Co
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Cr
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Cu
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Fe
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Hg
EN 12457-2	ICP	2,4	mg/kg	K
EN 12457-2	ICP	1,3	mg/kg	Li
EN 12457-2	ICP	6,5	mg/kg	Mg
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Mn
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Mo
EN 12457-2	ICP	11,1	mg/kg	Na
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Ni
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	P
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Pb
EN 12457-2	ICP	18,9	mg/kg	S
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Sb
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Se
EN 12457-2	ICP	3,4	mg/kg	Si
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Sn
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Sr
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Ti
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	V
EN 12457-2	ICP	<0,5	mg/kg	Zn

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para el tratamiento de desechos que comprende:
- 5 a. proporcionar un volumen inicial de desechos heterogéneos que comprende un componente plástico que comprende al menos un componente termoplástico, siendo la cantidad de componente plástico en dichos desechos heterogéneos como máximo del 50 % en peso de dichos desechos; comprendiendo al menos un componente no plástico un material orgánico;
 - 10 b. calentar dicho volumen inicial de desechos heterogéneos de una manera que permita que al menos una parte del componente termoplástico se funda, por lo cual al menos una parte de los trozos de dichos desechos heterogéneos se encapsula, formando así un material compuesto;
 - c. procesar dicho material compuesto, comprendiendo dicho procesamiento la refrigeración del material compuesto.
2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente uno o más de secado, trituración, molienda y machacado de dicha materia prima de desechos heterogéneos antes del calentamiento.
3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende mezclar dichos desechos heterogéneos con uno o más componentes de desechos adicionales en una cantidad que produce dicho material compuesto con, como máximo, el 60 % en peso de material plástico.
4. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que comprende someter dichos desechos heterogéneos a al menos 5 atmósferas de presión.
5. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, que comprende someter dichos desechos heterogéneos a al menos 20 atmósferas de presión.
6. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que dicho volumen inicial de desechos heterogéneos son desechos sustancialmente sin clasificar o se clasifican selectivamente antes de calentarlos durante la mezcla.
7. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que dichos desechos heterogéneos son desechos sin clasificar.
8. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, que comprende añadir al menos un espesante, un agente aglutinante o una mezcla de los mismos.
9. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que dichos desechos heterogéneos se mezclan con o comprenden desechos tóxicos.
10. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que dicho volumen inicial de desechos heterogéneos se calienta para reducir el volumen de dichos desechos.
11. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, en el que dichos desechos tóxicos comprenden uno o más de lodos tóxicos, toxinas orgánicas, toxinas inorgánicas, metales pesados y materiales radioactivos.
12. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-11, en el que dicho procesamiento del material compuesto comprende al menos uno de conformación, compresión o moldeado antes de la refrigeración.
13. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-12, en el que dichos desechos heterogéneos iniciales comprenden materia particulada.
14. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-13, en el que dichos desechos heterogéneos se seleccionan del grupo que consiste en basura doméstica, desechos médicos, desechos industriales, lodo marino de caucho, y material peligroso.
15. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-14, que es un proceso continuo o un proceso por lotes, cuando dicho procedimiento es un proceso continuo, dichos desechos heterogéneos se mezclan mientras se están calentando en una cámara y dicho material compuesto se expulsa ininterrumpidamente de dicha cámara.
16. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-14, en el que dichos desechos heterogéneos comprenden al menos uno de metales, vidrios y productos de papel.

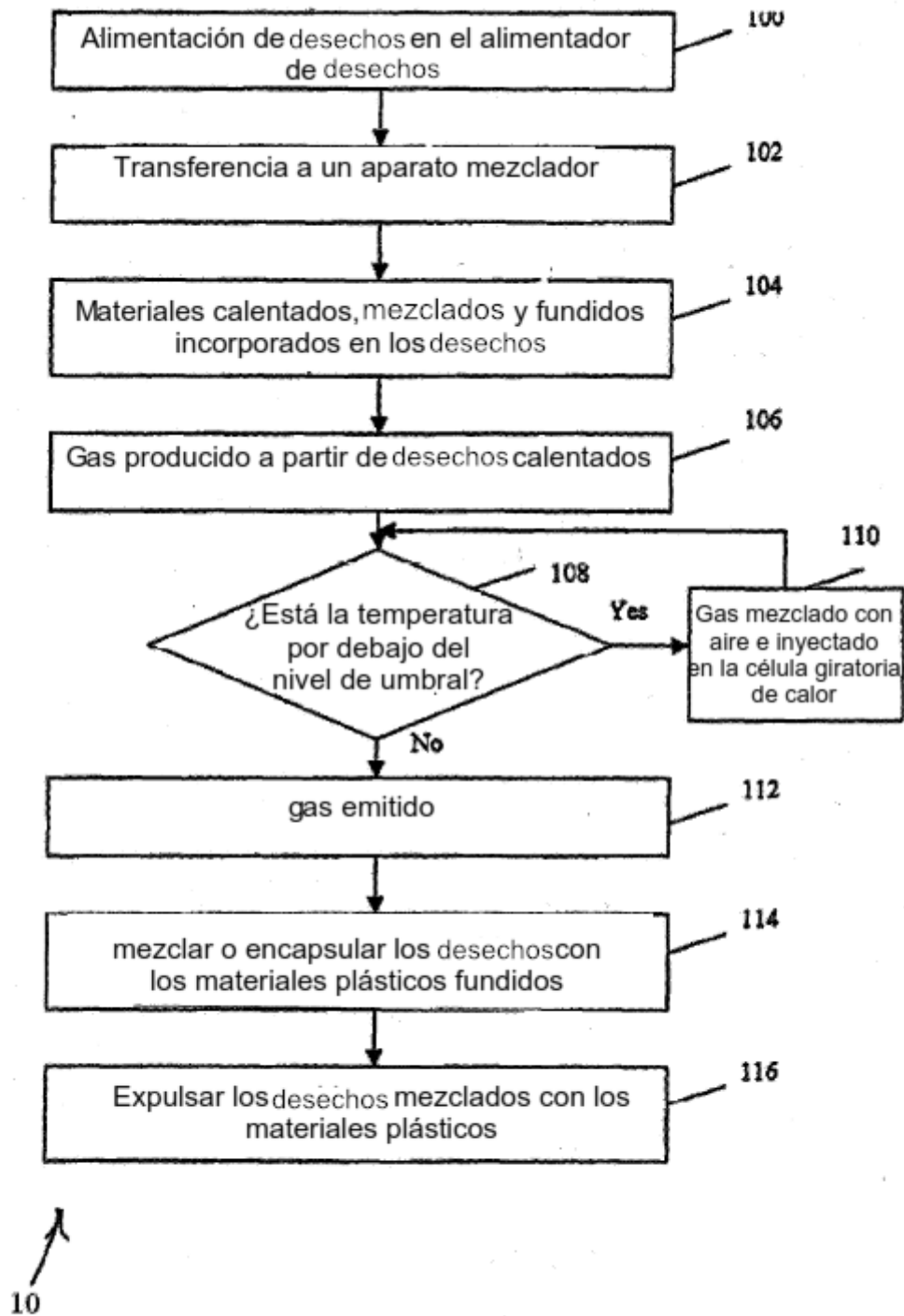


Fig. 1

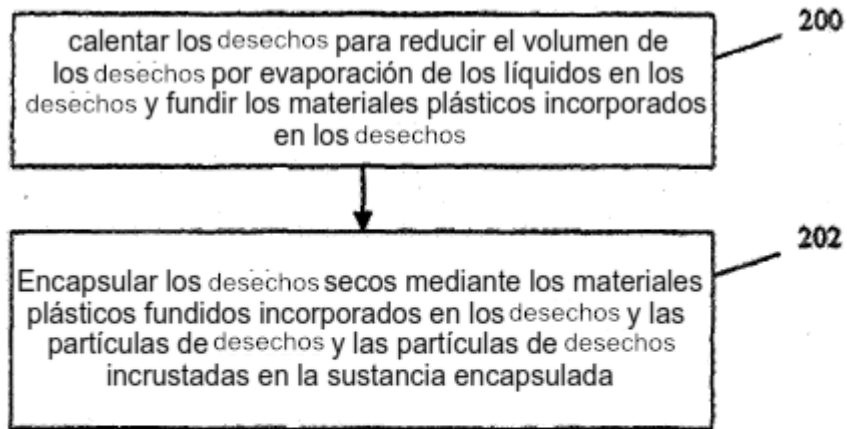


FIG. 2

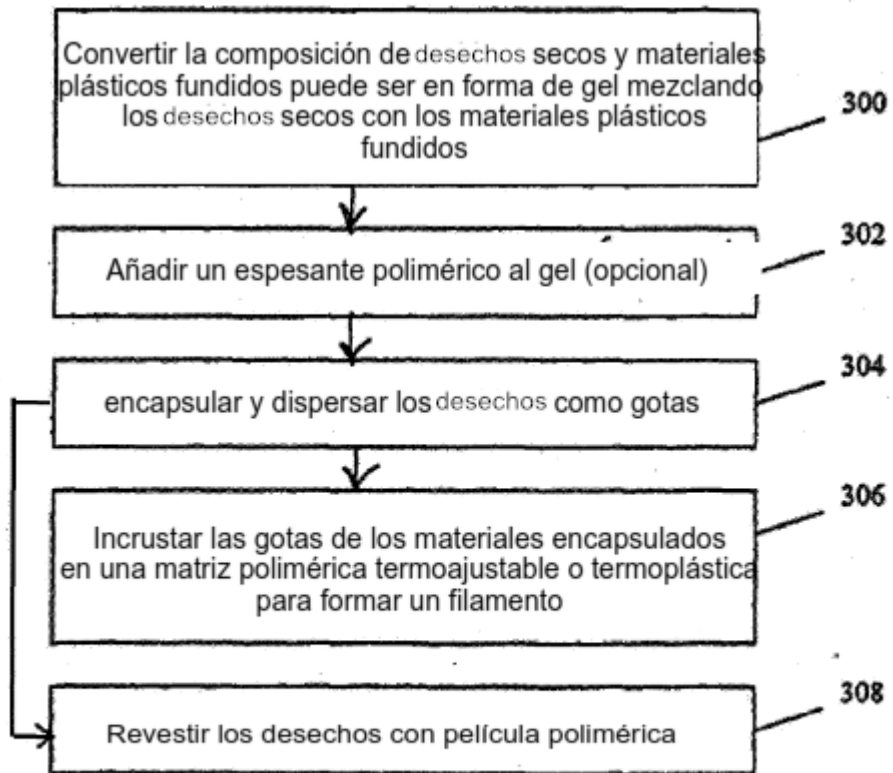


Fig. 3

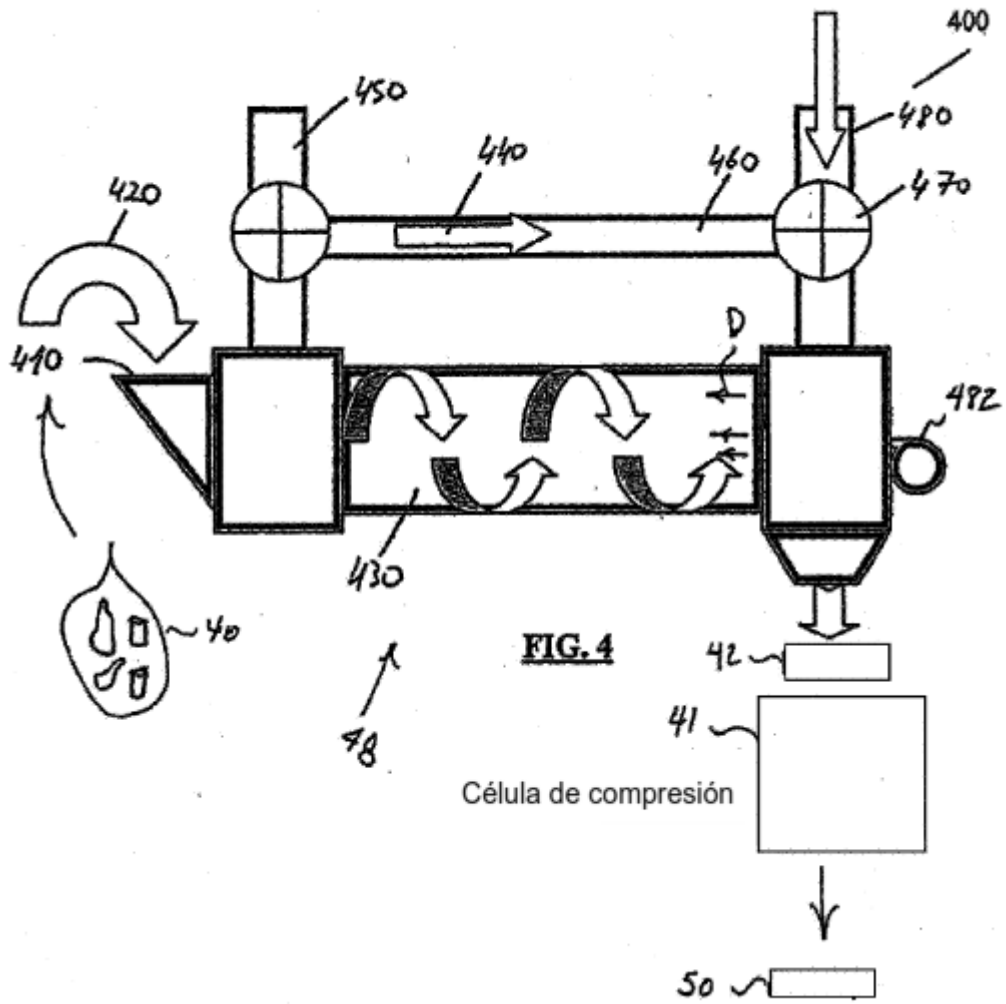


FIG. 4

Célula de compresión

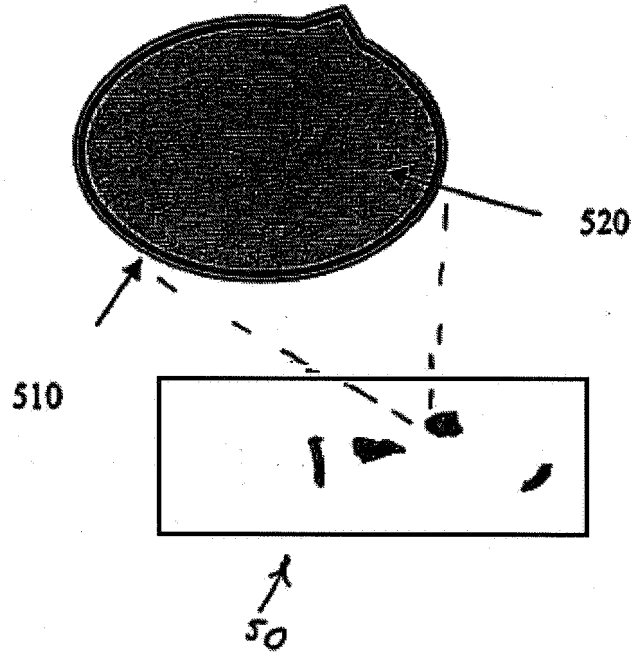


FIG. 5