

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 393**

51 Int. Cl.:

H01M 6/52 (2006.01)

B01D 53/64 (2006.01)

H01M 10/54 (2006.01)

B03B 9/06 (2006.01)

H01M 10/052 (2010.01)

H01M 10/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.05.2012 PCT/CA2012/000476**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.12.2012 WO12167349**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.05.2012 E 12797323 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017 EP 2719005**

54 Título: **Método y sistema para la recuperación de constituyentes de batería**

30 Prioridad:

06.06.2011 US 201113153629

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

22.11.2017

73 Titular/es:

**RAW MATERIALS COMPANY INC. (100.0%)
17 Invertose Drive
Port Colborne, Ontario L3K 5V7, CA**

72 Inventor/es:

**BHANDARI, ASHISH;
EWLES, JAMES, N. y
ELLIOTT, WAYNE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 643 393 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

Método y sistema para la recuperación de constituyentes de batería

5 Antecedentes

La presente invención se refiere a un método y un sistema para recuperar los componentes constituyentes de las baterías secas.

10 La gran mayoría de las baterías usadas habitualmente son baterías alcalinas de celdas selladas. Al expirar su vida útil, estas baterías simplemente se desechan, encontrando finalmente su destino en vertederos ya sobrecargados.

15 Un método conocido para recuperar los componentes constituyentes de las baterías alcalinas implica retirar mecánicamente la carcasa exterior de la celda de batería, seguido de un procesamiento químico para separar los componentes sólidos constituyentes restantes de la celda de batería. Los componentes sólidos constituyentes principales de las celdas de batería comprenden diversos compuestos de carbono, zinc, potasio y manganeso.

20 Hay varios problemas con el uso de procesos de separación química para tal fin. En primer lugar, el procesamiento químico es costoso, en el contexto del valor relativamente más bajo de los constituyentes sólidos de la batería. En segundo lugar, se crean flujos adicionales de residuos de efluentes químicos en la aplicación de los procesos de separación química, con los correspondientes problemas ambientales inherentes a los mismos. El documento de la técnica anterior CA 2 730 320 A1 desvela un método y un sistema para recuperar los componentes constituyentes de un material de carga de las baterías selladas, comprendiendo el método: triturar (14) el material de carga para formar un material de carga molido; calentar (20) el material de carga molido para formar un material de carga seco; separar por tamización (50) el material de carga seco en una fracción gruesa y una fracción en polvo, incluyendo la fracción gruesa una fracción magnética y una fracción no magnética; y extraer magnéticamente (26) la fracción magnética de la fracción gruesa.

30 Sumario

Se proporciona un método de recuperación de los componentes constituyentes de un material de carga de las baterías selladas. El método comprende triturar el material de carga para formar un material de carga molido, calentar el material de carga molido para formar un material de carga seco, separar por tamización el material de carga seco en una fracción gruesa y una fracción en polvo, incluyendo la fracción gruesa una fracción magnética y una fracción no magnética, hacer vibrar la fracción gruesa y la fracción en polvo para segregar la fracción gruesa de la fracción en polvo, y extraer magnéticamente la fracción magnética de la fracción gruesa.

40 En una realización, la fracción en polvo del material de carga seco comprende óxido de zinc, dióxido de manganeso, e hidróxido de potasio.

En otra realización, las baterías selladas son baterías alcalinas que contienen mercurio, comprendiendo además calentar el material de carga molido por debajo del punto de ebullición del mercurio en el que el calentamiento evapora una parte del mercurio del material de carga molido.

45 En otra realización más, el método comprende además forzar el aire a través del material de carga molido durante el calentamiento para limpiar el vapor de mercurio del material de carga molido.

El método puede comprender además secuestrar el vapor de mercurio en una torre de lavado.

50 En una realización adicional, el método comprende además precipitar las partículas contenidas en el aire forzado arremolinando el aire forzado.

En otra realización, el calentamiento se realiza para lograr un contenido de humedad máximo especificado para la fracción en polvo del material de carga seco.

55 También se proporciona un método de recuperación de los componentes constituyentes de un material de carga de las baterías selladas, incluyendo las baterías selladas al menos un componente constituyente de mercurio. El método comprende triturar el material de carga para formar un material de carga molido, calentar el material de carga molido para formar un material de carga seco, realizándose el calentamiento por debajo del punto de ebullición del mercurio en el que una parte del constituyente de mercurio se evapora del material de carga seco, separar por tamización el material de carga seco en una fracción gruesa y una fracción en polvo, incluyendo la fracción gruesa una fracción magnética y una fracción no magnética, hacer vibrar la fracción gruesa y la fracción en polvo para segregar la fracción gruesa de la fracción en polvo, y producir la fracción en polvo.

65 También se proporciona un sistema para recuperar los componentes constituyentes de un material de carga de las baterías selladas. El sistema comprende un triturador para triturar las baterías selladas en un material de carga

5 molido, un horno para secar el material de carga molido en un material de carga seco, incluyendo el horno un medio de transporte para la entrada del material de carga molido y la salida del material de carga seco, un medio de separación por tamización del material de carga seco para recibir el material de carga seco y separar una fracción gruesa y una fracción en polvo del material de carga seco, incluyendo la fracción gruesa una fracción magnética y una fracción no magnética, un medio vibratorio para recibir el material de carga seco del medio de separación por tamización, segregando el medio vibratorio la fracción gruesa de la fracción en polvo, y un extractor magnético para extraer la fracción magnética de la fracción gruesa.

10 En una realización, el medio vibratorio comprende una malla vibratoria.

En otra realización, el sistema comprende además un ciclón y una torre de lavado dispuestos, en general, por encima del horno, y un medio para forzar el aire hacia arriba a través del horno, el ciclón y la torre de lavado.

15 En otra realización, el sistema puede comprender además al menos un filtro de partículas situado entre el horno y la torre de lavado, estando el al menos un filtro de partículas configurado para precipitar las partículas contenidas en el aire forzado.

Breve descripción de los dibujos

20 En las figuras que ilustran una realización a modo de ejemplo de la invención,

la figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema, en una realización, para la recuperación de componentes constituyentes de baterías selladas; y

25 la figura 2 es un diagrama de flujo de un método, en una realización, para la recuperación de componentes constituyentes de baterías selladas.

Descripción detallada

30 Técnicamente, una batería es un grupo de celdas eléctricas conectadas. Por lo tanto, una batería de 9 V es una batería real, mientras que, por ejemplo, las baterías de tamaño AAA a D son celdas. En la presente memoria descriptiva, el término batería se usa como un término general que significa, e incluye, tanto baterías reales como celdas.

35 El núcleo central de una celda de botón cilíndrica alcalina es el ánodo, que comprende una dispersión de polvo de óxido de zinc en un gel que contiene un electrolito de hidróxido de potasio. Este núcleo está rodeado por un separador que puede ser una capa no tejida de celulosa (papel) o un polímero sintético (plástico). Alrededor del separador está un cátodo anular que es una pasta comprimida de dióxido de manganeso con polvo de carbono (grafito) para aumentar la conductividad dentro de la celda. El ánodo, el separador y el cátodo se sellan en una carcasa de base ferrosa, que normalmente es una carcasa estirada. Aunque algunas baterías alcalinas están libres de mercurio, muchas baterías alcalinas gastadas incluyen mercurio como un componente constituyente.

40 Volviendo a la figura 1, un sistema 100 para recuperar baterías alcalinas de celdas selladas tiene un pre-triturador 102 para pre-triturar el material de carga con el fin de romper sus carcasas de acero selladas. A continuación, las baterías pueden triturarse adicionalmente en el triturador secundario 103 y, a continuación, transportarse corriente abajo. El transportador, que puede ser un transportador de cadena o un transportador de cinta con listones, ayuda a dividir el material de carga en una corriente de alimentación de material más uniforme.

50 Los trituradores 102, 103 están unidos al horno 104, tal como mediante un transportador, para el transporte lineal del material de carga molido al horno 104. El término transportador de horno, tal como se usa en el presente documento, se refiere a la parte de un transportador de este tipo que, en general, se transporta dentro del recinto o los confines del horno 104.

55 El tiempo durante el que el material de carga molido permanece en el transportador de horno y la temperatura de este transportador, tal como se establece en el horno 104, se determinan en función de las características del material de carga y las propiedades deseadas del polvo producido por el sistema.

60 Aunque la temperatura del horno 104 puede modificarse según sea necesario, el tiempo de calentamiento requerido o apropiado varía según la composición de la batería, y puede ser de hasta 426,67 °C (800 °F). El material de carga calentado podría permanecer en el horno durante habitualmente 3 a 25 minutos, dependiendo de nuevo del tipo de material de carga de la batería.

65 Más específicamente, un cliente puede especificar un contenido máximo (o mínimo) de humedad requerido, o de sequedad, y también especificar el contenido máximo de mercurio para la producción de polvo. Las características del material de carga que afectan al tiempo y la temperatura de calentamiento requeridos son el tamaño de las

celdas de batería, la antigüedad de las celdas (las baterías más nuevas necesitan hacerse funcionar más lentamente a temperaturas más altas), el contenido de mercurio y el tipo de batería.

5 Aunque el mercurio tiene un punto de ebullición de aproximadamente 357 °C, es sin embargo volátil incluso a temperatura ambiente y, por lo tanto, se desgasifica en las diversas tomas ascendentes de aire, así como se desgasifica en el transportador de horno.

10 Al transportar el material de carga a temperaturas elevadas en el sistema de eliminación de humedad y metales pesados, se seca el material de carga, se promueve la evaporación de mercurio en el material de carga y se reduce el contenido de mercurio a niveles significativamente más bajos.

15 El material de carga que deja el horno 104 a través del transportador pasa a un tamiz 105. Este separa una fracción más gruesa del material de carga seco de una fracción en polvo más fina. Habitualmente, la fracción en polvo comprende una mezcla de constituyentes de óxido de cinc, dióxido de manganeso e hidróxido de potasio. Puede usarse un tamaño de malla de 2 a 200 para el tamiz, de tal manera que la fracción en polvo más fina cae a través de la criba. Por lo tanto, esta fracción en polvo puede recuperarse como un producto terminado y recuperado del método de la presente invención.

20 A continuación, cualquier fracción en polvo restante se alimenta por el alimentador vibratorio 111 a través de un tamiz vibratorio adicional 112 colocado corriente abajo del tamiz 205, y se recoge del tamiz vibratorio 112 como polvo producido 113. El tamaño de malla del tamiz 105 puede variarse según sea necesario, siempre que sea lo suficientemente fino como para separar la fracción en polvo del material de carga. Habitualmente, puede usarse un tamaño de malla de 2 a 200 dependiendo de la calidad deseada del producto final.

25 El polvo producido, en el caso de un material de carga de batería alcalina, compuesta habitualmente de óxido de cinc, dióxido de manganeso e hidróxido de potasio, puede usarse en fertilizantes, siempre que se haya reducido suficientemente su contenido en mercurio. Con el sistema objeto, puede lograrse rebajar las concentraciones de mercurio hasta niveles indetectables. Los tres compuestos, óxido de zinc, dióxido de manganeso e hidróxido de potasio, han demostrado ser aditivos útiles para los fertilizantes, dependiendo de las condiciones del suelo y el pH del suelo.

30 Habitualmente, la fracción más gruesa comprende una fracción magnética (la carcasa de acero molido) junto con una fracción no magnética (latón, celulosa (papel), grafito, y plástico). La parte no magnética de esta se conoce habitualmente como pelusa de papel. Esta fracción más gruesa pasa finalmente a un separador magnético 214, que puede ser una rueda magnética.

35 Independientemente de los requisitos del cliente, el material de carga debe ser al menos lo suficientemente seco para que los constituyentes molidos se separen en el separador de tamización 205 usando, en una realización, un tamaño de malla de 80-2 para el tamiz, de tal manera que la fracción en polvo más fina cae a través de una criba, separándola de la fracción más gruesa del material de carga molido.

40 Todavía con respecto a la figura 1, hay tomas de aire asociadas tanto con el horno 104 como con el tamiz 105. Las tomas de aire alimentan aire forzado, tal como el generado por un soplador, a la torre de lavado de aire 108 que tiene unido el ciclón 109. Puede usarse una fuente de vacío para aspirar el aire a través del colector de polvo 107 a la torre de lavado de aire 108. El colector de polvo 107 elimina todas las partículas grandes de la corriente de aire forzado antes de alcanzar la torre de lavado 108. La torre de lavado de aire 108 también secuestra los vapores en el aire en movimiento que, en el caso de un material de carga de batería alcalina, incluirá vapores de mercurio evaporados del material de carga molido en el horno 104. La torre de lavado de aire 108 puede ser una torre de lavado venturi con un sistema de control de pH que garantiza la solubilidad de los vapores. Con una torre de lavado venturi, la propia torre de lavado actúa como la fuente de vacío. El ciclón arremolina el aire en movimiento para eliminar cualquier polvo húmedo u otros sólidos en partículas arrastrados en el aire en movimiento y libera la corriente de aire limpiada. En una realización alternativa, en lugar de proporcionar una fuente de vacío para introducir los vapores en la torre de lavado, podrían usarse sopladores con este fin.

50 El extractor magnético 114 extrae una parte magnética, o fracción magnética, del material de carga seco, constituyentes metálicos magnéticos y eléctricamente conductores, en concreto acero, de los componentes constituyentes metálicos no magnéticos, eléctricamente no conductores, en concreto, papel, plástico y fibra. El extractor magnético 114, en una realización, puede ser una rueda magnética. A continuación, las dos corrientes de salida resultantes pueden recuperarse como una salida magnética 115 y salida no magnética 116

55 El acero recuperado puede usarse como chatarra en la industria del acero. El papel y el plástico recuperados de la pelusa de papel pueden quemarse para energía (por ejemplo, en el horno 104).

60 El mismo proceso descrito para las baterías alcalinas también puede usarse para cualquier batería de carbono de zinc, cloruro de zinc, magnesio, y manganeso. La composición de la fracción en polvo recuperada variará algo,

dependiendo del tipo de batería que forme el material de carga. Sin embargo, para todos estos tipos de baterías, la fracción en polvo recuperada puede usarse en fertilizantes.

5 Con respecto ahora a la figura 2, se representa un diagrama de flujo de un método, en una realización, para la recuperación de componentes constituyentes de baterías selladas.

En la etapa 202, se proporciona un material de carga de baterías selladas al pre-triturador 102 y/o al triturador 103.

10 En la etapa 203, el material de carga molido se transporta al horno 104, para su calentamiento y secado de acuerdo con un perfil de calentamiento de tiempo y de temperatura predeterminado. En la etapa 207, se tamiza el material de carga seco para segregar la fracción en polvo de la fracción más gruesa del material de carga seco.

15 La etapa 204 puede aplicarse tanto al horno 104 durante la etapa 203 como al tamiz 105 durante la etapa 207, y comprende forzar una corriente de aire a través del material de carga que se procesa en las etapas 203, 207. En la etapa 205, las partículas sólidas contenidas en el aire forzado pueden filtrarse en el colector de polvo 107. En la etapa 206, la corriente de aire filtrado puede limpiarse usando el sistema de torre de lavado de aire 108/ciclón 109, para capturar y secuestrar vapor de mercurio desgasificado o evaporado durante las etapas 203 y 207.

20 En la etapa 208, el material de carga seco se tamiza vibratoriamente para promover la separación de polvo y fracciones gruesas. La fracción en polvo puede producirse como un producto terminado y recuperado en la etapa 212.

25 En la etapa 210, la fracción magnética del material de carga seco se extrae magnéticamente usando el extractor magnético 114.

Aunque el sistema 100 y el método 200 se han tratado hasta ahora principalmente en el contexto de las baterías alcalinas secas selladas, se contempla que el sistema 100 y el método 200 puedan aplicarse de manera similar para recuperar componentes constituyentes de otros tipos de baterías selladas.

30 Por ejemplo, el sistema 100 y el método 200 pueden aplicarse con alguna modificación para operar con un material de carga de celdas de botón de litio, en concreto, baterías de iones de litio recargables o baterías de polímero de litio, en lugar de baterías alcalinas. Con dicha batería de litio, el ánodo está constituido por metal de litio o compuesto de litio. Habitualmente, el cátodo está constituido por dióxido de manganeso y el electrolito está constituido habitualmente por perclorato de litio en carbonato de propileno y dimetoxietano.

35 En este caso, las modificaciones necesarias para el sistema 100 y el método 200 serían principalmente para gestionar el riesgo de combustión asociado con un material de carga de batería de iones de litio, debido inherentemente a la naturaleza física y químicamente más activa de los electrolitos y compuestos químicos que pueden estar presentes. Por ejemplo, la temperatura del horno de transporte 204 debe mantenerse por debajo de la temperatura de combustión del papel (aproximadamente 232,22 °C (450 °F)).

45 Además, cuando el sistema 100 se hace funcionar con baterías alcalinas, donde el transportador del horno 204 se hace funcionar a una velocidad baja y una temperatura alta (para promover la evaporación del mercurio) como se ha expuesto anteriormente, con baterías de litio, el transportador del horno 204 se hace funcionar a una velocidad y una temperatura medias (para evitar la combustión del litio y los compuestos). Cuando el sistema 100 se hace funcionar con baterías de níquel metal hidruro, el transportador del horno 204 puede hacerse funcionar a velocidades y temperaturas más altas.

50 En este sistema modificado, cuando las baterías de iones de litio se Trituran y se transportan por el horno de transporte 204, los gases de escape de los compuestos de litio pasan a la torre de lavado 208 donde se secuestran.

55 Todos los electrolitos y compuestos químicos, así como todos los compuestos orgánicos volátiles (VOC) que escapan de la torre de lavado 208 pueden condensarse usando agua atomizada de un atomizador, pasando los compuestos de litio y los VOC condensados a un tanque de retención de agua. El nivel de pH del agua en el atomizador y el tanque puede controlarse con, por ejemplo, la adición de hidróxido sódico en una concentración del 50 %, para garantizar que cualquier gas permanezca condensado en el agua. Todos los constituyentes de papel expulsados pueden capturarse por filtración antes de que lleguen a la torre de lavado 208 de manera que no obstruyan el funcionamiento de la torre de lavado 208.

60 Con las celdas de litio, en el tamiz 205, el polvo que cae será habitualmente óxido de cobalto de litio, pero puede variar dependiendo de la composición química de la batería de iones de litio específica. Este polvo puede usarse en la industria de los recubrimientos. Como antes, un tamaño de malla de 2 a 200 puede ser adecuado para limitar la contaminación de este polvo.

65 La fracción magnética, o componente, separada por el separador magnético 214 (una rueda magnética, en una realización) incluye acero inoxidable y aleaciones magnéticas así como cualquier cobre que se capture por o esté

comprendido en el acero inoxidable y las aleaciones magnéticas. Puede aplicarse un separador por gravedad específico para separar la pelusa de papel no ferrosa encapsulada dentro de este componente magnético, y también para separar unos de otros el acero inoxidable, las aleaciones magnéticas y el cobre.

- 5 Otras modificaciones serán evidentes para los expertos en la materia sin alejarse del alcance de las siguientes reivindicaciones.

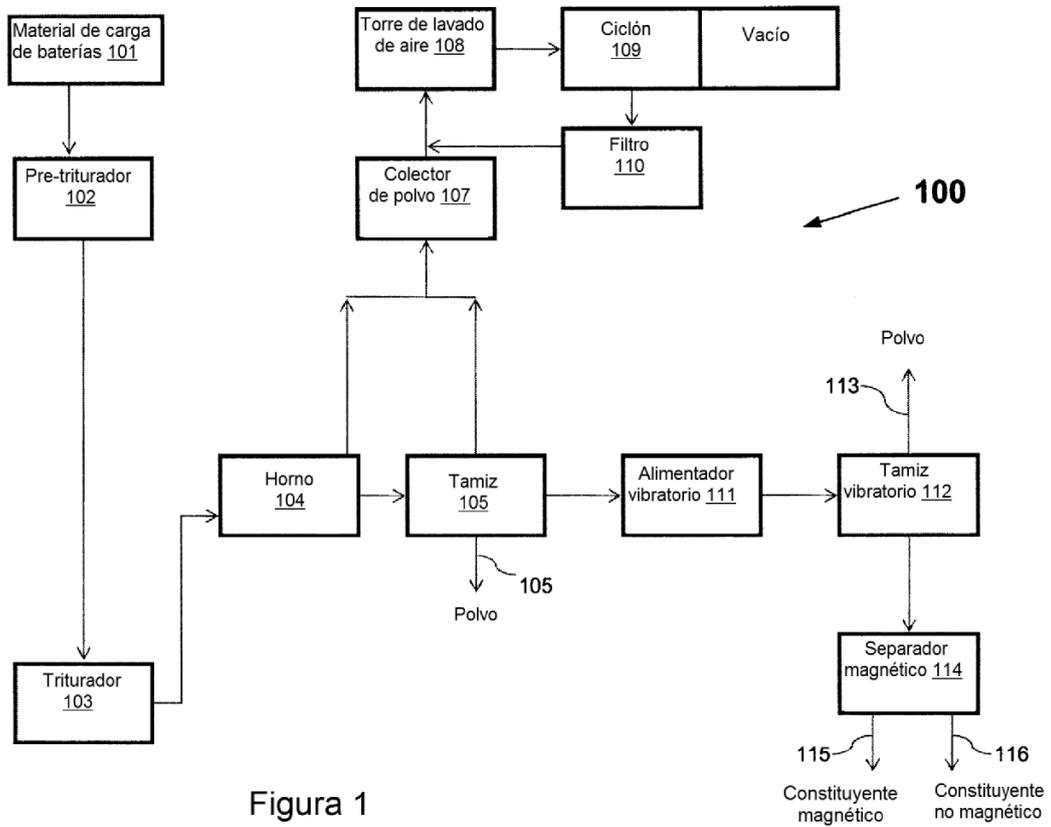
Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente de Estados Unidos n.º 13/153.629 presentada el 6 de junio 2011 que se incorpora por referencia en su totalidad en el presente documento.

10

REIVINDICACIONES

1. Un método de recuperación de los componentes constituyentes de un material de carga de baterías selladas, comprendiendo el método:
- 5 (a) triturar el material de carga para formar un material de carga molido;
 (b) calentar el material de carga molido para formar un material de carga seco;
 (c) separar por tamización el material de carga seco en una fracción gruesa y una fracción en polvo, incluyendo la fracción gruesa una fracción magnética y una fracción no magnética;
 10 (d) hacer pasar la fracción gruesa a un alimentador vibratorio para transportar la fracción gruesa a un separador magnético; y
 (e) extraer magnéticamente la fracción magnética de la fracción gruesa.
2. El método de la reivindicación 1, en el que las baterías selladas son baterías alcalinas que contienen mercurio, que comprende además calentar el material de carga molido por debajo del punto de ebullición del mercurio en el que el calentamiento evapora una parte del mercurio del material de carga molido.
3. El método de la reivindicación 2, que comprende además forzar el aire a través del material de carga molido durante el calentamiento para limpiar el vapor de mercurio del material de carga molido.
- 20 4. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 2 o 3, que comprende además secuestrar el vapor de mercurio en una torre de lavado.
5. El método de la reivindicación 3, que comprende además precipitar las partículas contenidas en el aire forzado arremolinando el aire forzado.
- 25 6. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el calentamiento se realiza para lograr un contenido de humedad máximo especificado para la fracción en polvo del material de carga seco.
- 30 7. Un método de recuperación de los componentes constituyentes de un material de carga de baterías selladas, incluyendo las baterías selladas al menos un componente constituyente de mercurio, comprendiendo el método:
- (a) triturar el material de carga para formar un material de carga molido;
 35 (b) calentar el material de carga molido para formar un material de carga seco, realizándose el calentamiento por debajo del punto de ebullición del mercurio en el que una parte del constituyente de mercurio se evapora del material de carga seco;
 (c) separar por tamización el material de carga seco en una fracción gruesa y una fracción en polvo, incluyendo la fracción gruesa una fracción magnética y una fracción no magnética;
 40 (d) hacer pasar la fracción gruesa de la etapa (c) a un alimentador vibratorio con un tamiz vibratorio para separar adicionalmente la fracción en polvo de la fracción gruesa; y
 (e) producir la fracción en polvo.
8. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la fracción en polvo del material de carga seco comprende óxido de cinc, dióxido de manganeso e hidróxido de potasio.
- 45 9. Un sistema para recuperar los componentes constituyentes de un material de carga de baterías selladas, comprendiendo el sistema:
- (a) un triturador (103) para triturar las baterías selladas en un material de carga molido;
 50 (b) un horno (104) para secar el material de carga molido en un material de carga seco, incluyendo el horno un medio de transporte para la entrada del material de carga molido y la salida del material de carga seco;
 (c) un medio de separación por tamización (105) para recibir el material de carga seco y separar una fracción gruesa y una fracción en polvo del material de carga seco, incluyendo la fracción gruesa una fracción magnética y una fracción no magnética;
 55 (d) un alimentador vibratorio (111) para recibir el material de carga seco del medio de separación por tamización, para segregar el alimentador vibratorio la fracción gruesa de la fracción en polvo y para suministrar la fracción gruesa a un extractor magnético; y
 (e) un extractor magnético (114) para extraer la fracción magnética de la fracción gruesa.
- 60 10. El sistema de la reivindicación 9, en el que el medio vibratorio comprende una malla vibratoria.
11. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, que comprende además un medio de producción de fracción en polvo para recibir la fracción en polvo.
- 65 12. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, que comprende además un medio de producción de fracción gruesa para recibir la fracción no magnética de la fracción gruesa.

13. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, que comprende además un ciclón y una torre de lavado dispuestos, en general, por encima del horno, y un medio para forzar el aire hacia arriba a través del horno, el ciclón y la torre de lavado.
- 5 14. El sistema de la reivindicación 13, que comprende además al menos un filtro de partículas situado entre el horno y la torre de lavado, estando el al menos un filtro de partículas configurado para precipitar las partículas contenidas en el aire forzado.
- 10 15. El método de la reivindicación 1, en el que el alimentador vibratorio tiene un tamiz vibratorio para separar adicionalmente la fracción en polvo de la fracción gruesa.



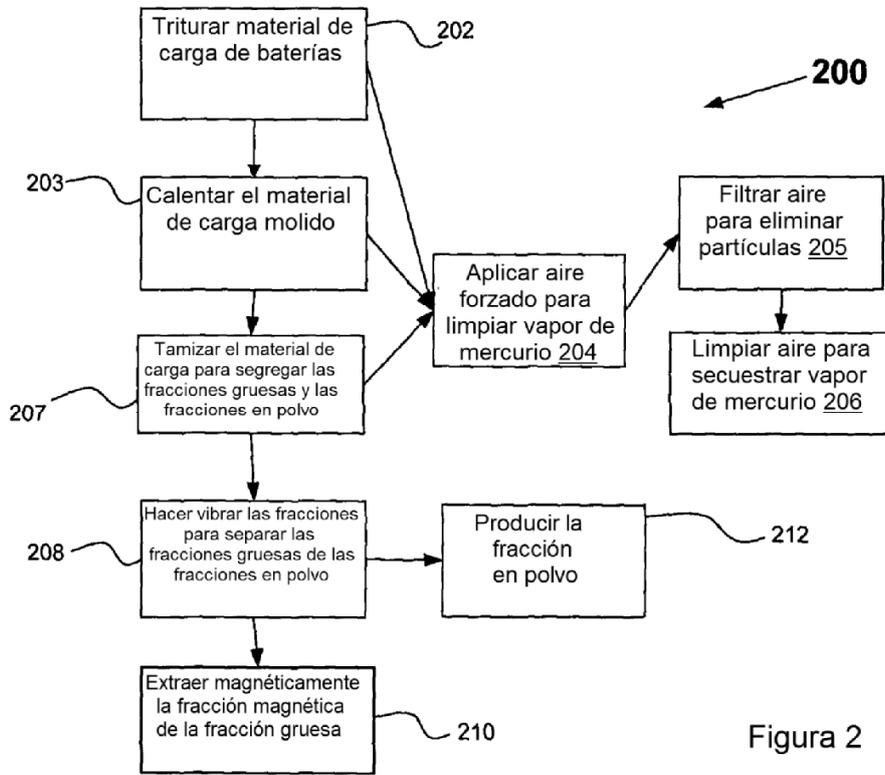


Figura 2