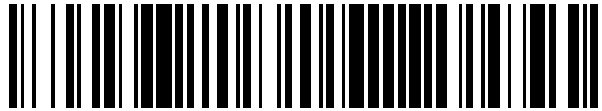


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 567 257**

51 Int. Cl.:

**E01C 21/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.06.2009 E 09163038 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.01.2016 EP 2135999**

54 Título: **Procedimiento para el reciclado y el tratamiento de escombros de excavación e instalación para implementar este procedimiento**

30 Prioridad:

**18.06.2008 FR 0854040**

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

**21.04.2016**

73 Titular/es:

**REM INNOVATION (100.0%)  
1149 LANGHEMAST STRAETE  
59670 NOORDPEENE, FR**

72 Inventor/es:

**VITSE, CHRISTIAN;  
VITSE, JEAN y  
VITSE, FRANÇOIS**

74 Agente/Representante:

**VEIGA SERRANO, Mikel**

**ES 2 567 257 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 el reciclado y el tratamiento de escombros de excavación e instalación para implementar este procedimiento

5

**Sector de la técnica**

La presente invención está relacionada con el campo del reciclado y del tratamiento de los escombros de excavación, es decir, de los materiales terrosos o argilosos en presencia de piedras. La invención se refiere, en particular, a un procedimiento de tratamiento y reciclado de escombros de excavación, que permite obtener una moledura compuesta por una mezcla de materiales procedentes de estos escombros con al menos uno o varios adyuvantes. Se refiere, igualmente, a una instalación especialmente diseñada para la implementación del procedimiento según la invención.

10

**Estado de la técnica**

Los trabajos de excavación en los sitios generan escombros, que pueden reutilizarse o almacenarse in situ, incluso evacuarse y almacenarse, después utilizarse en un segundo momento en otro sitio. Los materiales procedentes de estos escombros de excavación son de mezcla de cascotes y presentan unas composiciones diferentes según el lugar y/o la profundidad de excavación. Además, los materiales procedentes de los escombros contienen un porcentaje de humedad variable. Por lo tanto, unos materiales de este tipo procedentes de los escombros de excavación necesitan un tratamiento, en concreto, con el objetivo de disminuir el grado de humedad, obteniéndose esta disminución añadiendo un adyuvante, como sustancias pulverulentas o aglutinantes, de tipo cal, bentonita o aglutinantes hidráulicos.

20

25

El experto en la materia conoce diversos procedimientos e instalaciones, en particular, por las publicaciones EP 1.072.370, EP 1.471.185, FR 2 806 105, FR 2.788.795, US 6.000.641, WO 03/088710 y EP 1.387.009.

De manera general, los documentos citados más arriba presentan una primera tolva que contiene unos materiales procedentes de los escombros de excavación, una segunda tolva o un dosificador que contiene adyuvante, y unos medios de amasado de dichos materiales y del adyuvante con vistas a obtener una mezcla que constituye al final una moledura procedente de dicho procedimiento de tratamiento.

30

35

Según los documentos EP 1.471.185, EP 1.387.009 y US 6.000.641, los materiales procedentes de los escombros de excavación se extraen de la tolva y se depositan sobre una cinta de conducción, constituyendo un flujo de material, extrayéndose el adyuvante de la segunda tolva y vertiéndose sobre dicho flujo. Los medios de amasado están constituidos por un recinto que contiene una pluralidad de rotores de aspas dispuestos verticalmente en tresbolillo, por encima de los que está ubicada una cuchilla rotatoria dispuesta en el extremo aguas abajo de la cinta de conducción, permitiendo dicha cuchilla rasgar o cortar el flujo de la mezcla material y adyuvante para proyectar dicha mezcla entre los rotores de aspas, con el fin de remover esta, que se expulsa a continuación por gravedad sobre una cinta de salida que permite la expulsión de dicha mezcla por gravedad, incluso su conducción por medio de otras etapas, en concreto, una etapa suplementaria de cribado de dicha mezcla.

40

45

Según el documento WO 03/008710, los materiales procedentes de los escombros de excavación se vierten en un amasador, vertiéndose igualmente el adyuvante en dicho amasador, comprendiendo este amasador una abertura en el fondo que permite extraer por gravedad la mezcla que se evacúa sobre una cinta.

Según el documento FR 2.788.795, el adyuvante se deposita sobre un flujo de materiales procedentes de los escombros de excavación, que se evacúan sobre una cinta, removiéndose a continuación dicha mezcla mediante unos medios de removido y de retorno al final de cinta, estando dispuestos dichos medios en el mismo plano que dicha cinta.

50

Según el documento EP 1.072.370, el adyuvante se deposita por encima del flujo de materiales procedentes de los escombros de excavación de manera similar a los documentos anteriores, penetrando a continuación dicha mezcla en un recinto provisto de un rotor de aspas, que tiene un eje transversal, estando dicho recinto elevado con respecto a la cinta sobre la que se conduce la mezcla, de manera que deje aparecer una abertura de entrada y una abertura de salida, removiéndose la mezcla que pasa bajo el recinto por medio del rotor de aspas antes de su extracción mediante la zona de salida. Según una alternativa, el adyuvante se deposita sobre el flujo, pero aguas abajo en el interior del recinto, antes de remover la mezcla.

60

Se conoce, igualmente, el documento DE 10.2005.029561 que divulga un procedimiento de tratamiento y reciclado de escombros de excavación, así como una instalación para la implementación de este procedimiento. Según este documento DE 10.2005.029561, la instalación comprende un recinto de amasado montado en rotación según un eje inclinado con respecto a la vertical. Una cinta transportadora permite conducir unos escombros de excavación por encima del recinto, cayendo estos escombros por gravedad en el interior del recinto. Una tolva que contiene adyuvante, está equipada con un dosificador para la cuantificación del adyuvante, que se conduce mediante una

65

cinta transportadora por encima del recinto de amasado y cae por gravedad en el interior de este. Un mezclador está ubicado en el recinto y gira según un eje inclinado paralelo al eje de rotación del recinto, que permite la mezcla de los escombros y del adyuvante, concomitantemente a la rotación del recinto que gira él mismo según su propio eje inclinado. Unas aspas están ubicadas en la parte inferior del recinto, en el fondo de este, girando estas aspas alrededor del eje inclinado del recinto debido a su rotación. Estas aspas permiten, por una parte, contribuir al amasado y, por otra parte, expulsar la mezcla de escombros y de adyuvante amasada, mediante una abertura situada en el fondo del recinto en la parte central, cayendo la mezcla por gravedad sobre una cinta transportadora.

El documento FR 2 806 105 se refiere a un dispositivo móvil que permite tratar los materiales naturales o los escombros con un aglutinante realizando una mezcla íntima. El dispositivo está constituido por una máquina de cribado móvil en la que van a introducirse los materiales. El transportador va a llevar los materiales al desterrador-amasador. Un tornillo transporta el aglutinante al desterrador-amasador que realiza una mezcla íntima entre los materiales y el aglutinante. El transportador va a extraer los materiales bajo el desterrador-amasador.

### Objeto de la invención

El objeto de la presente invención es implementar una alternativa del procedimiento de tratamiento y reciclado de los escombros de excavación, así como una alternativa de diseño de la instalación para la implementación de un procedimiento de este tipo de tratamiento y reciclado de los escombros.

Esta alternativa tiene como objeto mejorar la pulverización de los materiales procedentes de los escombros de excavación, así como la mezcla de estos materiales pulverizada con el adyuvante en el interior del recinto de amasado, lo que tiene como consecuencia notoria que evita una trituración complementaria de la mezcla a la salida del amasador, como se prevé esto, en concreto, en el documento EP 1.471.185, US 6.000.641 y EP 1.387.009, y mejorar la calidad de la moledura procedente de los materiales reciclados.

Además, la invención constituye una alternativa de diseño de una instalación para el tratamiento y el reciclado de escombros de excavación que, con respecto a la instalación implementada en el documento DE 10.2005.029561, tiene como objeto simplificar esta y, de esta manera, reducir su coste de fabricación.

Según la invención, el procedimiento de tratamiento y reciclado de los escombros de excavación permite obtener una moledura compuesta por una mezcla de materiales procedentes de dichos escombros con al menos un adyuvante. Este procedimiento comprende al menos las etapas que consisten en:

- extraer regularmente de una tolva un volumen de materiales fraccionados, de manera que se forme un flujo de materiales, conduciéndose este flujo en un sentido hacia un recinto de tratamiento dispuesto aguas abajo de la tolva;
- introducir progresivamente por gravedad este flujo de materiales en el recinto;
- añadir a los materiales situados en el recinto, un adyuvante, que igualmente se introduce progresivamente por gravedad en el recinto;
- pulverizar los materiales y amasarlos con el adyuvante, por medio de un rotor de aspas o picos que tiene un eje de rotación perpendicular al sentido de conducción del flujo de materiales de la tolva hacia el recinto, que corresponde, en concreto, al sentido longitudinal de la instalación, así como al sentido de introducción por gravedad del flujo de materiales en el recinto. La pulverización y el amasado se hacen manteniendo de manera permanente en el recinto un nivel de llenado de materiales en el que se baña en parte dicho rotor de aspas o picos, estando configurado el sentido de rotación del rotor de aspas, en concreto, el sentido trigonométrico cuando los materiales se desplazan longitudinalmente de la izquierda hacia la derecha, para llevar y proyectar sobre una pared interna del recinto, en un sentido opuesto al de la conducción, el flujo de materiales que caen en dicho recinto, removiéndose entonces varias veces los materiales pulverizados con el adyuvante, debido en concreto al mantenimiento de un nivel de llenado permanente en el recinto, proyectándose de nuevo estos sobre la pared interna del recinto, lo que afina la pulverización y el amasado. La mezcla se evacúa progresivamente a través de una abertura en la parte inferior aguas abajo del recinto, permitiendo la rotación del rotor la evacuación de la mezcla a través de dicha abertura.

Un procedimiento de este tipo permite asegurar la pulverización de los materiales procedentes de los escombros, que se llevan mediante el rotor de aspas o picos y se proyectan sobre la pared en el recinto, lo que los pulveriza; entonces, los materiales pulverizados con el adyuvante se remueven varias veces, debido, en concreto al mantenimiento de un nivel de llenado permanente en el recinto, proyectándose de nuevo estos sobre la pared interna del recinto, lo que afina la pulverización y el amasado.

Por otra parte, este diseño tiene como ventaja que evacúa solo la moledura por la abertura en la parte inferior aguas abajo del recinto. De hecho, mientras la mezcla, materiales y adyuvante, no esté suficientemente pulverizada, esta se queda en el recinto, pudiendo salir del recinto solo la moledura que es capaz de ser empujada por la abertura por el efecto del avance ejercido mediante la rotación del rotor de aspas.

Además, este diseño tiene como efecto que amasa concomitantemente los materiales y el adyuvante y que evacúa

la mezcla obtenida, realizándose las operaciones por medio de un solo y mismo rotor de aspas, contrariamente al procedimiento y a la instalación implementada según el documento DE 10.2005.029561, que necesita un recinto montado en rotación según un eje inclinado y un amasador dispuesto en el interior de este recinto.

- 5 Según la invención, previamente a estas etapas, el procedimiento comprende una etapa que consiste en fraccionar los materiales procedentes de los escombros de excavación y en extraer los trozos granulares de gran importancia, almacenándose dichos materiales fraccionados en la tolva. Esto permite obtener un primer afinado de dichos materiales.
- 10 Asimismo, como continuación a estas etapas, el procedimiento comprende una etapa suplementaria que consiste en cribar la mezcla para separar los trozos granulares pequeños que quedan en dicha mezcla de la molienda fina. Una etapa complementaria consiste en evacuar por separado los trozos granulares pequeños y la molienda fina de la mezcla. Esto permite afinar la molienda y reciclar por separado los dos productos obtenidos al final de tratamiento.
- 15 Otro aspecto de la invención trata sobre la instalación para la implementación del procedimiento según la invención. Esta instalación incluye al menos una primera tolva que contiene unos materiales procedentes de los escombros de excavación y una segunda tolva que contiene adyuvante. Incluye, igualmente, un recinto en el interior del cual está dispuesto un rotor de aspas que tiene un eje de rotación perpendicular al sentido de conducción de dichos materiales en dicha instalación de la primera tolva hacia el recinto, así como al sentido de introducción por gravedad de dichos materiales en el recinto, así como una cinta para la conducción hacia el recinto de los materiales procedentes de los escombros y extraídos de la primera tolva. De manera reseñable, el recinto consiste en una cuba abierta en la parte superior y provista de una abertura en la parte inferior aguas abajo, estando el extremo aguas abajo de la cinta y la segunda tolva dispuestos por encima de la cuba. El rotor de aspas gira en sentido contrario con respecto al sentido de conducción de los materiales por encima del recinto, cayendo los materiales por gravedad en este. Asimismo, el adyuvante cae en el interior de este recinto. El sentido de rotación del rotor de aspas está configurado para, por una parte, llevar y proyectar sobre una pared interna de la cuba, en un sentido opuesto al de la conducción, dichos materiales que caen en dicho recinto y para remover varias veces dichos materiales pulverizados con el adyuvante, debido en concreto al mantenimiento de un nivel de llenado permanente en el recinto, proyectándose de nuevo estos sobre la pared interna del recinto, lo que afina la pulverización y el amasado, y, por otra parte, evacuar progresivamente la mezcla a través de la abertura en la parte inferior aguas abajo del recinto. Además, comprende un sistema de gestión de las dos tolvas, de la cinta y del rotor de aspas, estando ubicado este sistema de gestión para mantener de manera permanente una cantidad de materiales en el interior de la cuba durante la pulverización de dicho material y el amasado de este con el adyuvante.
- 35 Este sistema de gestión comprende, por una parte, unos medios de medida del momento ejercido sobre el rotor de aspas o picos, siendo representativo dicho momento de la cantidad de materiales en la cuba y, por otra parte, unos medios de regulaciones en función de la medida del momento, de la velocidad de la cinta, de la velocidad de rotación del rotor de aspas, del caudal de materiales procedentes de los escombros y extraído de la primera tolva y del caudal de adyuvante extraído de la segunda tolva.
- 40 De manera preferente, la instalación comprende un fraccionador que está dispuesto directamente por encima de la primera tolva o rejilla; este permite fraccionar los materiales procedentes de los escombros de excavación previamente a su introducción en esta tolva, y extraer los trozos granulares de gran tamaño. De esta manera, se realiza un primer afinado del material aguas arriba en la instalación.
- 45 Por otra parte, la instalación comprende una cinta intermedia de la que al menos el extremo aguas arriba está dispuesto bajo la abertura en la parte inferior aguas abajo de la cuba, estando ubicada dicha cinta para conducir la mezcla en dirección a una salida en la instalación. Previamente a la evacuación del producto reciclado, la instalación prevé otras etapas intermedias que permiten afinar la molienda; para esto, comprende, igualmente, un cribador que está ubicado al menos bajo el extremo aguas abajo de la cinta intermedia, permitiendo este cribador extraer los trozos granulares pequeños en la molienda fina de la mezcla. Esto presenta, además, como ventaja que se obtienen dos productos finales, por una parte, unos trozos granulares pequeños y, por otra parte, una molienda fina, que pueden reciclarse por separado.
- 50 De este modo, la instalación comprende, igualmente, una primera cinta de expulsión de los trozos granulares pequeños y una segunda cinta de expulsión de la molienda fina, estando dispuesto el cribador por encima de la segunda cinta de expulsión, estando dispuesto uno de los extremos de dicho cribador por encima del extremo aguas arriba de la primera cinta de expulsión. De esta manera, se evacúan por separado los trozos granulares pequeños y la molienda fina.
- 60 Por otra parte, la cinta intermedia, el cribador y la segunda cinta de expulsión están inclinados hacia arriba, y están dispuestos esencialmente de manera paralela los unos con respecto a los otros, estando el extremo aguas arriba del cribador por encima del extremo aguas arriba de la primera cinta de expulsión, que está dispuesta lateralmente con respecto a la cinta intermedia y a la segunda cinta de expulsión. Un diseño de este tipo tiene como ventaja, en concreto, que mejora la compacidad de la instalación con respecto a las instalaciones anteriores.
- 65

De manera preferente, la cuba comprende un sistema de ajuste de las dimensiones de la abertura en la parte inferior aguas abajo. Esto permite modificar el caudal de la mezcla evacuada fuera del recinto, en concreto para regular el nivel de materia en el interior del recinto.

- 5 Por otra parte, la cuba comprende un fondo provisto de medios de inclinación o unos medios retráctiles. Estos medios tienen como función permitir la liberación del fondo con vistas a extraer la totalidad de la mezcla que queda en la cuba al final de la jornada, durante la parada de la instalación, lo que evita que los materiales se endurezcan en dicha cuba.

10 **Descripción de las figuras**

La presente invención se comprenderá mejor tras la lectura de la descripción que va a seguir de un modo preferente de realización de la instalación y del procedimiento de tratamiento y reciclado de los escombros, apoyándose esta descripción en unas figuras de entre las que:

- 15 - la figura 1 esquematiza un modo preferente de implementación de la instalación y  
 - la figura 2 esquematiza un modo preferente de implementación del rotor de aspas.

20 **Descripción detallada de la invención**

La instalación para la implementación del procedimiento de tratamiento y reciclado de los escombros de excavación, como se ilustra en la figura 1, puede constituir una máquina fija en un sitio de tratamiento y reciclado de los escombros de excavación, incluso un vehículo móvil que puede desplazarse directamente en los sitios u obras en los que se realizan los trabajos de excavación. Esta instalación 1 comprende un armazón 2 ubicado para recibir los diferentes elementos que la componen. De este modo, la instalación comprende, a continuación, una primera tolva 3, ubicada para recibir los materiales procedentes de los escombros de excavación. Por encima de esta tolva 3, está ubicado un fraccionador 4, que permite fraccionar los materiales procedentes de los escombros de excavación y extraer los trozos granulares de gran importancia que se encuentran en dichos materiales, almacenándose estos materiales a continuación en la tolva. Por lo tanto, este fraccionador 4 permite realizar un primer afinado de los materiales procedentes de los escombros de excavación.

Bajo esta primera tolva 3, está ubicada una cinta 5 para la conducción de los materiales hacia un recinto 6 de pulverización de dichos materiales y de amasado de estos con un adyuvante. Para esto, la tolva 3 dispone en su parte inferior de un sistema de evacuación de los materiales que contiene, como, por ejemplo, un cribador, un dosificador o cualquier otro medio de evacuación sobre la cinta de conducción 5.

El recinto 6 contiene un rotor de aspas 7, que permite, por una parte, la pulverización de los materiales conducidos a dicho recinto mediante la cinta de conducción 5 y, por otra parte, el amasado de este material con el adyuvante, que permite disminuir el grado de humedad de los materiales. Este adyuvante está contenido en una segunda tolva 8, que está ubicada para verter directamente el adyuvante en el interior del recinto 6.

Puede considerarse una tolva o una pluralidad de tolvas que contengan unos adyuvantes de composición diferente, dispuestas las unas al lado de las otras, lo que presenta como ventaja que se elige el adyuvante en función del grado de humedad en los materiales de escombros, incluso de la utilización que se desea hacer de ellos una vez efectuado el reciclado. Por ejemplo, se elige un adyuvante del tipo cal o cualquier otra sustancia pulverulenta.

El recinto 6 se presenta en forma de una cuba 9 que está abierta en la parte superior para permitir la introducción en la parte superior en el interior de dicha cuba del adyuvante, así como de los materiales conducidos mediante la cinta 5. Se entiende por abertura en la parte superior el hecho de que la cuba comprende al menos unos orificios de paso del extremo aguas abajo 10 de la cinta de conducción 5 y del sistema de expulsión, por ejemplo, un dosificador, ubicado en la segunda tolva 8 para la extracción del adyuvante.

De manera preferente, el extremo aguas abajo 10 está ubicado para estar posicionado cerca de un plano vertical que pasa por el eje de rotación del rotor 7, aguas arriba de este, mientras que el sistema de expulsión, o dosificador, en la segunda tolva 8 está ubicado para estar dispuesto ligeramente aguas abajo de dicho plano vertical que pasa por el eje de rotación del rotor 7. De este modo, el rotor 7 está ubicado transversalmente en el recinto 6 y, por consiguiente, presenta un eje de rotación transversal. Además, el rotor está ubicado para girar en el sentido inverso al sentido de conducción de los materiales desde la cinta 5. Como se esquematiza en la figura 1, el sentido de rotación del rotor es, por lo tanto, el sentido trigonométrico. De esta manera, una ubicación de este tipo del extremo aguas abajo 10 de la cinta de conducción 5 y de la segunda tolva 8 combinada con el sentido de rotación del rotor 7, asegura que los materiales que se desplazan sobre la cinta 5 en forma de un flujo de materiales, se introduzcan en el interior del recinto y caigan por gravedad sobre el rotor de aspas o picos, que proyecta dicho material sobre la pared interna de la cuba de manera que se pulverice este. Además, la cuba 9 tiene como función mantener un nivel de llenado de materiales de manera permanente, de manera que el rotor de aspas o picos se bañe en dichos materiales 12 dispuestos en dicha cuba 9, que se remueven mediante el rotor de aspas 7 o picos. Además, el adyuvante cae, igualmente, por gravedad en el recinto y se arrastra, igualmente, mediante el rotor de aspas 7 o

picos y, por lo tanto, se deposita sobre los materiales previamente pulverizados para, a continuación, amasarse con estos en el transcurso del removido, quedándose la mezcla un lapso de tiempo en el recinto, hasta que la molienda puede evacuarse de este.

5 Para esto, la cuba 9 dispone en su parte inferior aguas abajo 13, es decir, en la parte inferior de la pared dispuesta aguas abajo del recinto 6, de una abertura que permite evacuar progresivamente la mezcla del material pulverizado con el adyuvante. La evacuación de dicha mezcla se genera mediante el rotor de aspas 7 y su sentido de rotación que tiende a empujar la mezcla hacia adelante y, por lo tanto, a evacuar esta a través de la abertura, cayendo dicha mezcla, a continuación, por gravedad fuera del recinto 6.

10 Además, la abertura está dimensionada de manera que se conserven los materiales mientras no estén lo suficientemente pulverizados, continuando removiéndose estos. Por lo tanto, solo la molienda es capaz de salir de dicha abertura.

15 La instalación comprende una segunda cinta intermedia 14 que permite conducir la mezcla evacuada del recinto 6, en dirección a la salida en la instalación. De manera preferente, esta cinta 14 está dispuesta por debajo del recinto 6, lo que garantiza que al menos su extremo aguas arriba 15 esté dispuesto bajo la abertura en la parte inferior aguas abajo de la cuba 9.

20 Antes de evacuar la mezcla a la salida de la instalación, esta experimenta un segundo tratamiento, con el fin de separar los trozos granulares pequeños que quedan en dicha mezcla con respecto a la molienda fina. Para esto, la instalación comprende un cribador 16 que permite cribar dicha mezcla para realizar una separación entre los trozos granulares pequeños y la molienda fina contenida en la mezcla. Este cribador 16 está dispuesto bajo la cinta intermedia 14, de modo que el extremo aguas abajo 17 de la cinta intermedia 14 esté dispuesto por encima de dicho  
 25 cribador 16, ligeramente rezagado con respecto al extremo aguas abajo 18 de este. Por otra parte, la cinta intermedia 14 y el cribador 16 están dispuestos, preferentemente, en una posición inclinada hacia arriba, como se esquematiza en la figura 1, lo que permite que la molienda fina se filtre y evacúe bajo el cribador, mientras que los trozos granulares pequeños bajan por gravedad hacia el extremo aguas arriba 19 de dicho cribador 16 para evacuarse mediante dicho extremo aguas arriba 19. Para esto, la instalación comprende, igualmente, dos cintas de  
 30 expulsión 20, 21, permitiendo la primera cinta de expulsión 20 evacuar hacia una primera salida, los trozos granulares pequeños que caen del extremo aguas arriba 19 del cribador 16, mientras que la segunda cinta de expulsión 21 permite evacuar hacia una segunda salida, la molienda fina. Preferentemente, la primera cinta de expulsión 20 está dispuesta transversalmente, de manera que se evacúen los trozos granulares pequeños fuera de la instalación por uno de estos lados laterales. Por otra parte, la segunda cinta de expulsión 21 está inclinada,  
 35 igualmente, de modo que la cinta intermedia 14, el cribador y la segunda cinta de expulsión 21 estén esencialmente paralelos los unos con respecto a los otros, estando dispuesta dicha segunda cinta en el sentido de la longitud, de modo que se evacúe la molienda fina hacia adelante de la instalación. Esta segunda cinta de expulsión está dispuesta de modo que el extremo aguas arriba 19 del cribador esté dispuesto por encima del extremo aguas arriba 22 de la segunda cinta de expulsión, para recuperar convenientemente la molienda fina sobre dicha segunda cinta.  
 40 Este extremo aguas arriba 19 del cribador 16 está dispuesto, además, igualmente, por encima del extremo aguas arriba de la primera cinta de expulsión 20, para la evacuación conveniente de los trozos granulares pequeños sobre dicha primera cinta.

45 De esta manera, los trozos granulares pequeños y la molienda fina contenidos en la mezcla se evacúan por separado, lo que facilita su reutilización ulterior. Por otra parte, esta disposición permite limitar el espacio necesario de la instalación.

De manera reseñable, la instalación 1 comprende un sistema de gestión de la tolva 3 que contiene los materiales procedentes de los escombros de excavación y de la tolva 8 que contiene el adyuvante. Este sistema de gestión  
 50 permite, igualmente, la gestión de la velocidad de la cinta de conducción 5, de la velocidad de rotación del rotor de aspas 7, así como, preferentemente, de la velocidad de avance de la cinta intermedia 14 y de las dos cintas de expulsión 20, 21. Por lo tanto, este sistema de gestión permite mantener de manera permanente una cantidad de materiales en el interior de la cuba 9 durante el funcionamiento de la instalación. Este sistema de gestión comprende unos medios para realizar una estimación de la cantidad de materias presentes en el interior de la cuba 9. Esta  
 55 evaluación de la cantidad de materiales se realiza, preferentemente, realizando una estimación del esfuerzo ejercido sobre el rotor de aspas 7 durante el removido de los materiales contenidos en la cuba. Para esto, el sistema de gestión comprende unos medios de medida, en concreto, un dinamómetro, que permiten determinar el momento ejercido sobre el eje del rotor de aspas 7. Esta medida se trata mediante unos medios de regulación que integra una calculadora, regulando entonces dichos medios de regulación la velocidad de la cinta de conducción 5 y el caudal de  
 60 material contenido en la primera tolva 3 para aumentar o reducir el caudal de materiales introducido por gravedad en el interior del recinto 6. Asimismo, estos medios de regulación actúan sobre la segunda tolva 8 para aumentar o disminuir el caudal de adyuvante introducido por gravedad en el recinto 6. Estos medios de regulación actúan, igualmente, sobre la velocidad de rotación del rotor de aspas 7 o picos, con el fin de acelerar el removido y de empujar más o menos rápidamente la mezcla fuera del recinto.

65 Podrán preverse, igualmente, unos medios de ajuste de las dimensiones de la abertura en la parte inferior aguas

abajo de la cuba, como, por ejemplo, una trampilla montada sobre corredera que permite disminuir o reducir la sección de la abertura mediante un simple deslizamiento de dicha trampilla. Es posible, igualmente, prever unos medios de mando de esta trampilla que permiten que el sistema de gestión actúe, igualmente, sobre esta, con el fin de aumentar o de disminuir la abertura para evacuar más o menos rápidamente la mezcla.

5 Además, la cuba 9 dispone de un fondo 23, que está provisto de medios de inclinación o de medios retráctiles que permiten la liberación de dicho fondo para extraer la totalidad de la mezcla contenida en la cuba previamente a la parada de la instalación. Puede preverse, por ejemplo, un fondo constituido por una placa montada sobre pivote en el extremo inferior delantero 24 de la cuba 9.

10 De manera preferente y no limitativa, las aspas 25 del rotor de aspas 7 o picos están dispuestas en V, comprendiendo dicho rotor, por ejemplo, una serie de cuatro V idénticas a la esquematizada en la figura 2 ubicada alrededor de un tambor 26 provisto de un árbol 27 que define su eje de rotación. El diseño de un rotor de este tipo se describe más en detalle en la patente EP 1.072.370 B1 del solicitante.

15

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de tratamiento y reciclado de escombros de excavación, que permite obtener una moledura compuesta por una mezcla de materiales procedentes de dichos escombros con al menos un adyuvante, y que comprende al menos las etapas que consisten en:
- extraer regularmente de una tolva (3) un volumen de materiales, de manera que se forme un flujo de materiales, conduciéndose este flujo en un sentido hacia un recinto (6) de tratamiento dispuesto aguas abajo de la tolva (3);
  - introducir progresivamente por gravedad este flujo de materiales en el recinto (6);
  - 10 - añadir a los materiales situados en el recinto (6), un adyuvante, que igualmente se introduce progresivamente por gravedad en el recinto (6);
  - pulverizar los materiales y amasarlos con el adyuvante, por medio de un rotor de aspas (7) que tiene un eje de rotación perpendicular al sentido de conducción del flujo de materiales de la tolva hacia el recinto, así como al sentido de introducción por gravedad del flujo de materiales en el recinto,
  - 15 **caracterizado por que**
  - la pulverización y el amasado se hacen manteniendo de manera permanente en el recinto (6) un nivel de llenado de materiales (12) en el que se baña en parte dicho rotor de aspas, estando configurado el sentido de rotación del rotor de aspas para llevar y proyectar sobre una pared interna del recinto, en un sentido opuesto al de la conducción, el flujo de materiales que caen en dicho recinto, removiéndose entonces varias veces los
  - 20 materiales pulverizados con el adyuvante, debido en concreto al mantenimiento de un nivel de llenado permanente en el recinto, proyectándose de nuevo estos sobre la pared interna del recinto, lo que afina la pulverización y el amasado,
  - la mezcla se evacúa progresivamente a través de una abertura en la parte inferior aguas abajo (13) del recinto (6), permitiendo la rotación del rotor la evacuación de la mezcla a través de dicha abertura.
  - 25
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende una etapa previa que consiste en fraccionar los materiales procedentes de los escombros de excavación y en extraer los trozos granulares de gran importancia, almacenándose dichos materiales fraccionados en la tolva (3).
- 30 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** comprende una etapa siguiente que consiste en cribar la mezcla, para separar los trozos granulares pequeños que quedan en dicha mezcla de la moledura fina.
- 35 4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado por que** comprende una etapa siguiente que consiste en evacuar por separado los trozos granulares pequeños y la moledura fina de la mezcla.
5. Instalación (1) para la implementación del procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende al menos una primera tolva (3) que contiene unos materiales procedentes de los escombros de excavación, una segunda tolva (8) que contiene adyuvante, un recinto (6) en el interior del cual está dispuesto un
- 40 rotor de aspas (7), y una cinta (5) para la conducción de dichos materiales de la primera tolva (3) hacia el recinto (6), teniendo el rotor de aspas un eje de rotación perpendicular al sentido de conducción de dichos materiales de la primera tolva hacia el recinto, así como al sentido de introducción por gravedad de dichos materiales en el recinto, y consistiendo el recinto (6) en una cuba (9) abierta en la parte superior y provista de una abertura en la parte inferior aguas abajo (13), estando dispuestos el extremo aguas abajo (10) de dicha cinta (5) y la segunda tolva (8) por
- 45 encima de la cuba (9),
- caracterizada por que**
- comprende un sistema de gestión de las dos tolvas (3, 8), de la cinta y del rotor (7), ubicado para mantener de manera permanente un nivel de llenado de materiales (12) en el interior de la cuba (9) durante la pulverización y el amasado, estando configurado el sentido de rotación del rotor de aspas para, por una parte, llevar y proyectar sobre
- 50 una pared interna de la cuba, en un sentido opuesto al de la conducción, dichos materiales que caen en dicho recinto y para remover varias veces dichos materiales pulverizados con el adyuvante, debido en concreto al mantenimiento de un nivel de llenado permanente en el recinto, proyectándose de nuevo estos sobre la pared interna del recinto, lo que afina la pulverización y el amasado, y, por otra parte, evacuar progresivamente la mezcla a través de la abertura.
- 55
6. Instalación (1) según la reivindicación 5, **caracterizada por que** el sistema de gestión comprende, por una parte, unos medios de medida del momento ejercido sobre el rotor (7), siendo representativo dicho momento de la cantidad de materiales en la cuba (9) y, por otra parte, unos medios de regulaciones en función de la medida del momento, de la velocidad de la cinta (5), de la velocidad de rotación del rotor (7), del caudal de materiales procedentes de los
- 60 escombros y del caudal de adyuvante extraídos de las tolvas (3, 8) correspondientes.
7. Instalación (1) según una de las reivindicaciones 5 o 6, **caracterizada por que** comprende un fraccionador (4) dispuesto por encima de la primera tolva (3) para fraccionar los materiales procedentes de los escombros antes de su introducción en dicha tolva (3), y para extraer los trozos granulares de gran importancia.
- 65



- 5 8. Instalación (1) según una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizada por que** comprende una cinta intermedia (14) de la que al menos el extremo aguas arriba (15) está dispuesto bajo la abertura en la parte inferior aguas abajo (13) de la cuba (9), estando ubicada dicha cinta (14) para conducir la mezcla hacia al menos una salida en la instalación (1).
- 10 9. Instalación (1) según la reivindicación 8, **caracterizada por que** un cribador (16) está ubicado al menos bajo el extremo aguas abajo (17) de la cinta intermedia (14), permitiendo este cribador (16) extraer los trozos granulares pequeños de la molienda fina de la mezcla.
- 15 10. Instalación (1) según la reivindicación 9, **caracterizada por que** comprende una primera cinta de expulsión (20) de los trozos granulares pequeños y una segunda cinta de expulsión (21) de la molienda fina, estando dispuesto el cribador (16) por encima de la segunda cinta de expulsión (21), estando dispuesto uno (19) de los extremos de dicho cribador (16) por encima del extremo aguas arriba de la primera cinta de expulsión (20).
- 20 11. Instalación (1) según la reivindicación 10, **caracterizada por que** al menos la cinta intermedia (14), el cribador (16) y la segunda cinta de expulsión (21) están inclinados hacia arriba, esencialmente de manera paralela los unos con respecto a los otros, estando el extremo aguas arriba (19) del cribador (16) por encima del extremo aguas arriba de la primera cinta de expulsión (20), estando dispuesta esta primera lateralmente.
- 25 12. Instalación (1) según una de las reivindicaciones 5 a 11, **caracterizada por que** la cuba (9) comprende un sistema de ajuste de dimensión de la abertura en la parte inferior aguas abajo (13).
13. Instalación (1) según una de las reivindicaciones 5 a 12, **caracterizada por que** la cuba (9) comprende un fondo (23) provisto de medios de inclinación o unos medios retráctiles ubicados para liberar dicho fondo (23) y permitir la extracción de la mezcla contenida en dicha cuba (9).

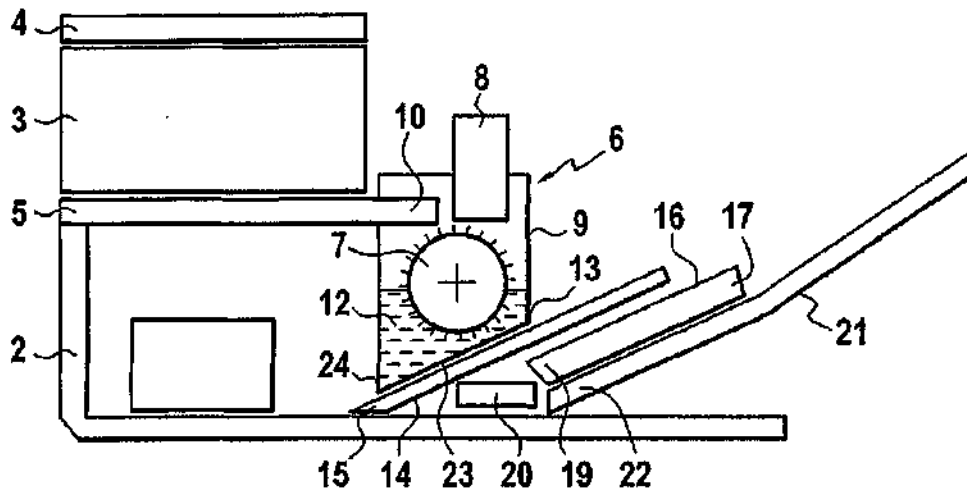


FIG. 1

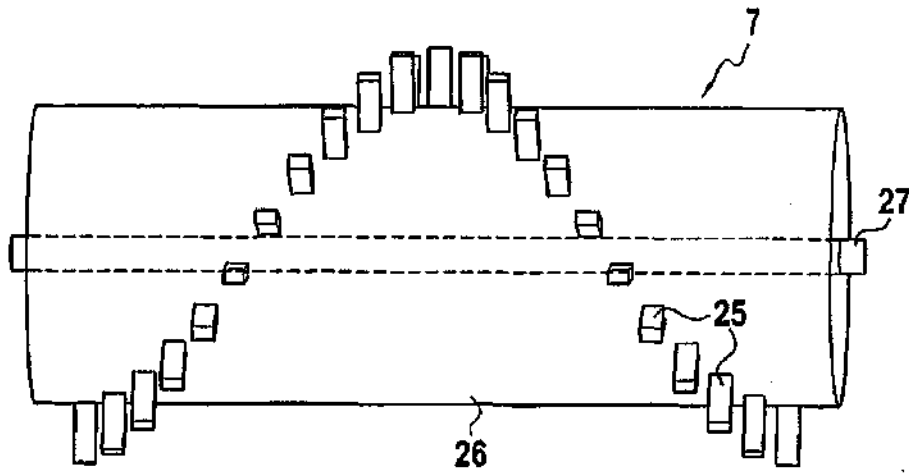


FIG. 2