



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 032**

51 Int. Cl.:  
**B65G 65/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08015927 .0**

96 Fecha de presentación : **10.09.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2036842**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.03.2009**

54 Título: **Dispositivo de apilamiento y procedimiento para depositar material en una pila.**

30 Prioridad: **12.09.2007 US 971619 P**  
**19.08.2008 US 194067**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**20.09.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**20.09.2011**

73 Titular/es: **ANDRITZ, Inc.**  
**13 Pruyn's Island Drive**  
**Glens Falls, New York 12801, US**

72 Inventor/es: **Kirkpatrick, Bruce;**  
**Lahteenmaki, Janne y**  
**O'Connor, Bernard**

74 Agente: **López Marchena, Juan Luis**

ES 2 365 032 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**

Dispositivo de apilamiento y procedimiento para depositar material en una pila

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

5 La presente invención se refiere a una apiladora de virutas u otro material, utilizada para formar grandes pilas de virutas de madera u otro material en partículas o granulado. La invención se refiere en particular a soportes para celosías en dispositivos de apilamiento de virutas.

10 Las plantas de proceso de la madera, por ejemplo fábricas de papel, convierten los troncos en virutas de madera. Las virutas de madera se almacenan en pilas de gran tamaño. Desde estas pilas las virutas se transportan, por ejemplo, a una lejiadora o refinadora, que convierte las virutas en una pasta. El almacenamiento de las virutas en una pila se denomina generalmente "apilar las virutas".

15 Los dispositivos clásicos de apilamiento de virutas (apiladoras) suministran las virutas de madera u otro material a las pilas, formando las mismas. Las apiladoras de virutas son normalmente estructuras de gran tamaño, por ejemplo, de una longitud de 33 m (100 pies), y muy por encima de los 33 m (100 pies). Un transportador de celosía transporta las virutas al extremo de la celosía, donde se descargan, cayendo sobre la pila. La celosía es una viga en voladizo que se extiende desde un pilar de soporte por encima de la pila de virutas. La celosía puede pivotar sobre el pilar para formar una pila de virutas de forma circular o curva.

20 La celosía en voladizo de un dispositivo clásico de apilamiento de virutas está sometida a un enorme esfuerzo debido a momentos de fuerza en las uniones de la celosía y la base del pilar. Estas fuerzas limitan la longitud de la celosía y, por lo tanto, limitan el tamaño de la pila de virutas que puede formar el dispositivo de apilamiento de virutas.

La patente EP 0 090 981 A describe un dispositivo de apilamiento de material según el preámbulo de la reivindicación 1.

**RESUMEN DE LA INVENCIÓN**

25 El objeto subyacente a la presente invención es el de proporcionar un dispositivo de apilamiento de material que tiene una estructura simplificada, y un procedimiento correspondiente para depositar material en una pila. Este objeto se alcanza por un dispositivo de apilamiento de material que comprende las características de la reivindicación 1, caracterizado porque un transportador de alimentación de la apiladora de material se extiende a la misma altura, como transportador de material de la misma, y el transportador de alimentación es soportado en voladizo el primer pilar.

30 Las características optativas preferidas se enumeran en las reivindicaciones dependientes del dispositivo.

El objeto se alcanza también mediante un procedimiento para depositar material en una pila, que comprende las características de la reivindicación 9. Las características optativas preferidas se enumeran en las reivindicaciones dependientes del procedimiento.

35 Se ha desarrollado un dispositivo de apilamiento de material que incluye una celosía elevada, soportada en los extremos opuestos por un primer pilar y por un segundo pilar, incluyendo el primer pilar un pivote que permite que la celosía pivote sobre el primer pilar, y moviéndose el segundo pilar siguiendo un arco a medida que la celosía gira sobre el primer pilar; un transportador de material que se extiende al menos en parte del recorrido a lo largo de la celosía, y deposita el material en una lanzadera montada en la celosía, moviéndose la lanzadera en vaivén a lo largo de una parte central de la celosía, y depositándose el material en una sección superior de una pila de material debajo de la celosía.

40 El material puede ser virutas de madera, pero también puede ser carbón, corcho y otro material a granel en partículas de gran tamaño que sea necesario almacenar en una pila. El dispositivo de apilamiento de material puede actuar junto con un sistema de recuperación de material, por ejemplo un sistema de recuperación bajo la pila, que retire el material de la misma.

45 El primer pilar puede ser un pilar central fijo o que gira con la celosía. Un motor puede girar la celosía sobre el pilar central o girar tanto el pilar como la celosía. El movimiento de giro de la celosía/pilar puede ser progresivo, por ejemplo unos pocos grados de rotación para cada giro progresivo. Un transportador de alimentación de material traslada el material a un extremo de entrada de la celosía debajo del primer pilar. El transportador sobre la celosía alimenta continuamente la lanzadera con material, a medida que la lanzadera se mueve en vaivén a lo largo de la celosía. La lanzadera puede ir montada sobre un raíl o raíles de la celosía y estar impulsada por un motor fijado a la lanzadera o a la celosía.

50 El segundo pilar puede ir montado sobre un carro en movimiento que se desplaza en un arco o círculo. El carro puede tener ruedas e ir montado sobre raíles o sobre una vía plana. Los raíles o la vía pueden estar en una pared

de retención que limita el borde exterior de la pila de material. El carro puede ir impulsado por motores eléctricos y ser controlado para mover el segundo pilar en coordinación con el giro progresivo de la celosía.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0013]

5 La FIGURA 1 es una vista lateral de una apiladora de virutas que tiene pilares de soporte en extremos opuestos de una celosía superior.

La FIGURA 2 es una vista en planta de la apiladora de virutas, una pila de virutas subyacente y un sistema de recuperación de virutas de debajo de la pila. La línea de sección 1-1 de la Figura 2 indica el ángulo de la vista que se ilustra en la Figura 1.

#### 10 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La FIGURA 1 es una vista lateral de una apiladora de virutas 10 con una celosía horizontal superior 12 que se extiende sobre una pila de virutas 14. La Figura 2 es una vista desde arriba de la apiladora de virutas, la pila de virutas y el sistema 15 de recuperación de virutas de debajo de la pila.

15 La celosía 12 va soportada por un pilar central 16 y un pilar exterior 18. Los pilares 16, 18 están en extremos opuestos de la celosía 12. El pilar central 16 es un pivote para la celosía. La celosía se mueve siguiendo un arco alrededor del pilar central. El arco puede ser un círculo completo o un arco que forma un segmento del círculo. El pilar exterior 18 se mueve en arco con la celosía, a medida que esta última gira sobre el pilar central.

20 La celosía 12 puede tener estructura reticular, por ejemplo como una viga de celosía, u otra estructura de soporte de alta resistencia y de peso reducido. De igual modo, los pilares 16, 18 pueden estar formados por una estructura reticular u otra estructura de soporte de alta resistencia y de peso reducido. El pilar central puede ser también total o parcialmente una columna 160 de hormigón. El pilar central 16 puede incluir una escalera y una plataforma superior 17 de control para el operador. La parte inferior de los pilares va apoyada en el suelo 19 mediante un mecanismo giratorio de soporte 20 en un punto de pivote. Un motor y engranaje eléctrico 203 pueden hacer girar el pilar y la celosía. Como variante, el pilar central puede ser fijo y tener un mecanismo superior de pivote 201, por ejemplo, un soporte giratorio que tiene un pivote anular y un engranaje eléctrico de impulsión para la celosía, en un extremo superior del pilar.

30 El pilar exterior 18 va soportado por un carro 22 que se mueve a lo largo de una vía 24, circular o curvada, sobre el suelo o en una vía elevada 24, por ejemplo, una pared de retención 240 con una altura de aproximadamente 15,25 cm a 1,32 m (de seis pulgadas a cuatro pies). La pared de retención puede definir el borde exterior 140 de la pila de virutas 14. Como variante, la pared de retención puede tener una altura, por ejemplo, por encima de los 1,65 m (cinco pies) y mayor de 6,6 a 13,2 m (20 a 40 pies). El borde superior de la pared de retención proporciona la vía 24 para el carro del pilar exterior. Como otra variante, la pared de retención 240 puede extenderse a o cerca de la altura de la celosía 12, desplazándose un carro sobre la pared, y soporta el extremo más alejado de la celosía (sin necesidad de un pilar de soporte). Además, la pared de retención puede tener aberturas, tales como pasarelas, y puede estar formada por una estructura de hormigón o acero, dependiendo del caso. El carro 22 tiene ruedas, por ejemplo ruedas metálicas sobre raíles o ruedas de caucho sobre una vía plana, y está impulsada, por ejemplo, por motores eléctricos.

40 A modo de ejemplo, la celosía 12 y los pilares 16 y 18 pueden extenderse 33 m (100 pies), o más, sobre el suelo 19. La celosía puede extenderse horizontalmente muy por encima de los 33 m (100 pies), por ejemplo por encima de los 100 m (300 pies). La pila de virutas 14 en su parte inferior (en el suelo), tiene una anchura que abarca prácticamente toda la longitud de la celosía, por ejemplo, del pilar exterior hacia dentro, aproximadamente a 8,25 m (25 pies) del pilar central. A modo de ejemplo, la pila de virutas puede ser de 250.604 m<sup>3</sup> (8.850.000 pies cúbicos).

45 La pila 14 de virutas está formada por virutas que se descargan desde la celosía al área superior 34 de la pila de virutas. Los lados inclinados 21 de la pila de virutas se forman naturalmente a medida que aumenta dicha pila debido a la descarga de las virutas sobre la parte superior de la pila. Puede seleccionarse la longitud y altura de la celosía, y la anchura (w) de la parte superior de la pila de virutas, de modo que la pila de virutas tenga una anchura (W), por ejemplo, de aproximadamente 96 m (290 pies), en su parte inferior, que se extiende prácticamente en toda la longitud de la celosía, por ejemplo, al menos en un 80% y preferentemente más del 90%, de su longitud. La altura (H) de la pila de virutas está cerca de la celosía, por ejemplo, en un 80% y preferentemente más del 90% de la altura de la celosía.

55 Los pilares 16 y 18 pueden extenderse generalmente de modo vertical desde el suelo a la celosía horizontal. Unos tirantes diagonales 191 de soporte pueden o no extenderse a los lados de la pila de virutas. Además, los tirantes de soporte 191 pueden configurarse como estructura de pilote, que puede o no tener un contrapeso para soportar la celosía y la unión entre la celosía y los pilares. El pilar central 16 puede ser una columna vertical que gira sobre un pivote de soporte sobre el suelo 19 o un mecanismo de giro motorizado a media altura 203. Como variante, el pilar

central puede ser fijo y soportar un punto de pivote superior 201 sobre el que gira la celosía. El pilar exterior 18 puede también ser una columna vertical o puede ser un armazón en forma de A, de trípode, u otra estructura de soporte, generalmente vertical.

5 Las patas 181 del pilar exterior, por ejemplo dos patas para un armazón en forma de A, y tres patas para un trípode, pueden ir soportadas por el carro o carros 22. Además, el carro puede ser un vehículo de una única rueda, que soporta todas las patas del pilar exterior o un carro separado de cada pata 181 del pilar 18.

10 Las virutas las alimenta al pilar central 16 un transportador 26, que suministra las virutas a una entrada superior 28 sobre la celosía de la apiladora. Las virutas se transportan a lo largo de la celosía 12 de la apiladora por un primer transportador 30 que puede extenderse hasta el borde más alejado, a la parte superior 34 de la pila 14 de virutas. Desde el primer transportador 30, las virutas se descargan a una lanzadera 32 soportada por la celosía y que se mueve en vaivén a lo largo de la celosía. La lanzadera 32 es un segundo transportador que toma virutas del primer transportador 30 y distribuye las virutas sobre la parte superior 34 de la pila de virutas. La parte superior 34 de la pila podría tener una anchura, por ejemplo, de 30 m (90 pies), cuando la altura de la pila es de aproximadamente 33 m (100 pies), y tener una anchura de aproximadamente 100 m (300 pies) en la base de la pila de virutas.

15 En funcionamiento, las virutas fluyen desde la lanzadera a la parte superior 34 de la pila de virutas. A medida que la parte superior de la pila de virutas debajo de la lanzadera se eleva por encima de un nivel predeterminado, por ejemplo 3,3 m (10 pies) de altura de la lanzadera, un sensor 36 de la altura de la pila de virutas, por ejemplo, una varilla que se extiende verticalmente hacia abajo desde la celosía, detecta el momento en que la altura de la pila de virutas sube por encima de la altura predeterminada. La lanzadera 32 puede incluir un conducto 33 que se extiende hacia abajo desde la lanzadera hasta la parte superior de la pila de virutas. Las virutas fluyen desde la lanzadera, a través del conducto, hasta la pila. El conducto dirige las virutas directamente a la parte superior de la pila de virutas y evita en lo posible que las virutas se alejen volando de la pila a medida que las virutas caen desde la lanzadera a la pila. El conducto puede ser un conducto inferior de longitud fija que puede ajustarse en longitud dependiendo de los cambios temporales en la altura deseada de la pila. Como variante, el conducto 33 podría alargarse telescópicamente a fin de alcanzar hacia abajo la parte superior de la pila de virutas. El conducto telescópico 33 se retrae hacia arriba a medida que aumenta la altura de la pila de virutas.

20 Una vez que la pila 14 de virutas se eleva por encima de la altura predeterminada, la lanzadera 32 se mueve progresivamente a lo largo de la celosía 12, por ejemplo de 1,32 m a 3,3 m (4 a 10 pies), y deposita las virutas en otro lugar sobre la parte superior de la pila de virutas. La secuencia de alimentación de virutas a la parte superior de la pila, hasta que la pila 14 de virutas situada debajo de la lanzadera 32 sube por encima de una altura predeterminada y de incremento de la lanzadera, continúa hasta que esta última atraviesa la anchura (w) de la parte superior de la pila de virutas. Después de atravesar la anchura de la parte superior de la pila de virutas, la celosía gira unos pocos grados, por ejemplo de 0,66 a 3,3 m (de 2 a 10 pies), dirigiendo el carro 22 a lo largo de la vía 24 para hacer que avance el pilar exterior y gire la celosía. El carro puede moverse en una distancia progresiva predeterminada para girar la celosía y colocar la lanzadera sobre otra zona de la pila de virutas.

30 El giro progresivo de la celosía puede estar asistido por un conjunto de motor y engranajes de giro 203 en el punto de pivote para la celosía y, optativamente, para la totalidad o una parte del pilar central. El conjunto de motor y engranaje de giro puede hacer girar la celosía en coordinación con el carro que hace avanzar el pilar exterior siguiendo un arco. Después de que se ha girado progresivamente la celosía, la lanzadera 32 retoma su recorrido de la anchura de la parte superior de la pila de virutas. La distribución de virutas desde la lanzadera puede ser continua durante el movimiento de la lanzadera y la celosía.

35 Como variante, la pila (14) de virutas podría formarse haciendo girar en vaivén la celosía 12, por ejemplo desplazando hacia atrás o hacia delante o haciendo girar la celosía en un círculo, mientras la lanzadera 32 se mantiene en posición constante sobre la celosía. La pila de virutas se forma en arco o en círculo. La secuencia de la apiladora puede comenzar con la descarga de virutas por parte de la lanzadera, bien sea en una sección radialmente hacia dentro de la celosía o extendiéndose hacia afuera el extremo en dirección al extremo exterior de la celosía y la periferia exterior de la pila de virutas, por ejemplo, adyacente a la pared de retención. Una vez que la celosía ha completado una dirección de giro, por ejemplo, un barrido del arco en una dirección o un círculo completo, la lanzadera se mueve cada vez más a lo largo de la celosía, y esta última se hace girar de nuevo, por ejemplo siguiendo la dirección de un arco invertido o formando otro círculo. Las virutas se depositan en la pila de virutas a lo largo del borde curvo interior o exterior de la parte superior de la pila de virutas. La pila de virutas 14 aumenta en dirección radial (radialmente hacia dentro o hacia fuera) debido al movimiento de giro de la celosía. A medida que la apiladora gira en vaivén, la pila de virutas forma un anillo o arco que tiene una pared lateral 21, exterior o interior, radialmente de forma gradual. Cada movimiento de giro atravesaría todo el arco de la pila hasta que se ha formado dicha pila, subiendo hasta la altura deseada por debajo de la celosía. Acto seguido, la lanzadera se movería hacia dentro o hacia fuera varios pies (varias veces 0,33 m) mientras que la apiladora continúa girando.

40 Un sistema 15 de recuperación de virutas podría disponerse sobre el terreno y debajo de la pila 14 de virutas. El sistema de recuperación podría consistir en una serie de transportadores de tornillo 40 que giran circularmente debajo de la pila, y que siguen un recorrido circular 38 para recuperar virutas de la pila y dirigirlas a un túnel

5 subterráneo 42 que tiene un transportador. Los transportadores de tornillo 40 retiran virutas del fondo de la pila de virutas y las dirigen al túnel. El transportador subterráneo podría ser también uno o más transportadores lineales de tornillo que se extienden a todo lo ancho (W) de la pila de virutas. Ejemplos de transportadores lineales de tornillo situados debajo de la pila incluyen la serie Kone-wood<sup>TM</sup> suministrados por el Grupo Andritz de compañías de recuperadores lineales de tornillo. La lanzadera rellena la pila de virutas depositándolas en la parte superior de la pila.

10 Como alternativa a un sistema 15 de recuperación de virutas situado debajo de la pila, el sistema de recuperación podría tomar las virutas de una pared lateral de la pila. Por ejemplo, un brazo barredor convencional, con transportador de tornillo o transportador de cadena, podría extenderse lateralmente a través de un borde inferior de la pila de virutas y dirigirlas a un colector central en el pilar del centro. El brazo barredor incluye un rastrillo que sube por un lado de la pila de virutas y las dirige hacia abajo, en dirección al brazo barredor. El brazo barredor y el rastrillo basculan alrededor del pilar central y giran hacia dentro, hasta la pila de virutas, cuando estas últimas se retiran del lado posterior de una pila de virutas en forma de arco. La celosía y la lanzadera siguen el giro del brazo barredor y del rastrillo, para depositar virutas en la parte superior de la pila, de manera que las virutas hagan avanzar un borde frontal de una pila de virutas en forma de arco. Los giros celosía/lanzadera y brazo barredor/rastrillo podrán moverse cada uno en un círculo, depositando y recuperando continuamente virutas de la pila de las mismas, en donde la pila forma un arco que se mueve continua y lentamente alrededor del círculo. Además, como sistema de recuperación podrían utilizarse también cargadoras móviles, en cuyo caso las cargadoras móviles se mueven alrededor de la pila de virutas a fin de recuperarlas.

20 Aunque la invención se ha descrito con relación a lo que se considera actualmente como la realización más práctica y preferida, debe entenderse que la invención no se limita a la realización descrita sino que, por el contrario, pretende cubrir diversas modificaciones incluidas dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

#### REFERENCIAS CITADAS EN LA MEMORIA

25 El listado de referencias citado por el demandante sirve sólo de ayuda para el lector. No forma parte del documento de patente Europea. Si bien se ha tenido un cuidado escrupuloso a la hora de compilar las referencias, no se pueden excluir los errores u omisiones, y la Oficina Europea de Patentes se exime de toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de Patente citados en la memoria

- AP 0090981 A [0005]

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (10) de apilamiento de material, que comprende:  
una celosía horizontal elevada (12) soportada en extremos opuestos por un primer pilar (16) y un segundo pilar (18), incluyendo el primer pilar (16) un pivote que permite que la celosía (12) bascule alrededor del emplazamiento del primer pilar (18), moviéndose en arco el segundo pilar (16) cuando la celosía (12) gira alrededor del primer pilar (18);
- 5 un transportador (30) de material que se extiende al menos en parte del recorrido a lo largo de la celosía (12) y que descarga el material que debe depositarse en una sección superior de una pila (14) de material por debajo de la celosía (12); y
- 10 un transportador de alimentación (26) que tiene una salida de descarga cercana al primer pilar (16) y a una entrada (28) al transportador de material (30), en el que el transportador de alimentación (26) traslada el material al transportador (30) de material,
- caracterizado porque**
- el transportador de alimentación (26) se extiende a la misma altura que el transportador (30) de material, y porque el transportador de alimentación (26) va soportado en voladizo por el primer pilar (16).
- 15 2. Dispositivo (10) de apilamiento según la reivindicación 1, que comprende además una lanzadera (32) montada sobre la celosía (12), moviéndose la lanzadera (32) hacia delante y hacia atrás a lo largo de una parte central de la celosía (12), caracterizado porque la lanzadera (32) recibe el material descargado del transportador (30) de material y descarga el material a la sección superior de la pila (14) de material.
3. Dispositivo (10) de apilamiento de material según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque el material consiste en virutas de madera, carbón y corcho.
- 20 4. Dispositivo (10) de apilamiento de material según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además un sistema (15) de recuperación del material, caracterizado porque dicho sistema (15) de recuperación de material incluye preferentemente un sistema de recuperación en la parte inferior de la pila, que retira material de una zona de la parte inferior de la pila (14) de material.
- 25 5. Dispositivo (10) de apilamiento de material según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el primer pilar (16) gira con la celosía (12).
6. Dispositivo (10) de apilamiento de material según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque un extremo inferior del segundo pilar (18) va montado sobre un carro móvil (22) que se desplaza en un arco o en un círculo.
- 30 7. Dispositivo (10) de apilamiento de material según la reivindicación 6, caracterizado porque el carro (22) va montado sobre raíles o sobre una vía plana (24) caracterizado porque los raíles o vía (24) van montados preferentemente sobre una pared de retención (240).
8. Dispositivo (10) de apilamiento de material según cualquiera de las reivindicaciones 6 y 7, caracterizado porque el carro (22) va motorizado, y porque el dispositivo incluye también un motor (203) cercano al primer pilar (16) y que hace girar la celosía (12) alrededor del primer pilar (16).
- 35 9. Procedimiento para depositar material en una pila (14) que comprende:
- soportar con un primer pilar (16) un primer extremo de una celosía (12) de depósito de materiales, y, con un segundo pilar (18), soportar un segundo extremo de la celosía (12), de modo que la celosía (12) se extienda horizontalmente; soportar en voladizo por medio del primer pilar (16) un transportador de alimentación (26), de manera que este transportador de alimentación (26) se extienda a la misma altura que el transportador (30) de material;
- 40 transportar el material, por medio de un transportador de alimentación (26) al primer pilar (16) de la celosía (12) y descargar el material del transportador de alimentación (26) a un transportador de celosía (30);
- transportar el material mediante el transportador de celosía (30) a lo largo de la celosía (12) por encima de la pila (14), hasta una descarga del transportador de celosía (30);
- 45 depositar el material descargado por el transportador de celosía (30) en una superficie exterior de la pila (14);
- hacer que bascule la celosía (12), formando con el primer pilar (16) un pivote para el primer extremo de la celosía (12) y mover el segundo extremo de la celosía (12) y el segundo pilar (18) en un arco correspondiente al basculamiento de la celosía (12), y

después de bascular la celosía (12), seguir depositando el material descargado por el transportador de celosía (30).

10. Procedimiento según la reivindicación 9, que comprende también:

5 descargar el material del transportador (30) de celosía a una lanzadera (32) acoplada a la celosía (12); desplazar la lanzadera (32) a lo largo de la celosía (12), y descargar el material desde la lanzadera (32) a la sección superior de la pila (14) después de mover la lanzadera (32).

11. Procedimiento según las reivindicaciones 9 o 10, caracterizado porque el movimiento del segundo pilar (18) incluye el movimiento por medio de un carro motorizado (22) que soporta una zona inferior del segundo pilar (18).

12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado porque el carro motorizado (22) se mueve a lo largo de una pared de retención (240) en forma de arco.

10 13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, que comprende también recuperar el material de la pila (14) utilizándose un sistema (15) de recuperación de material.

14. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizado porque al menos una parte del primer pilar (16) gira con la celosía (12).



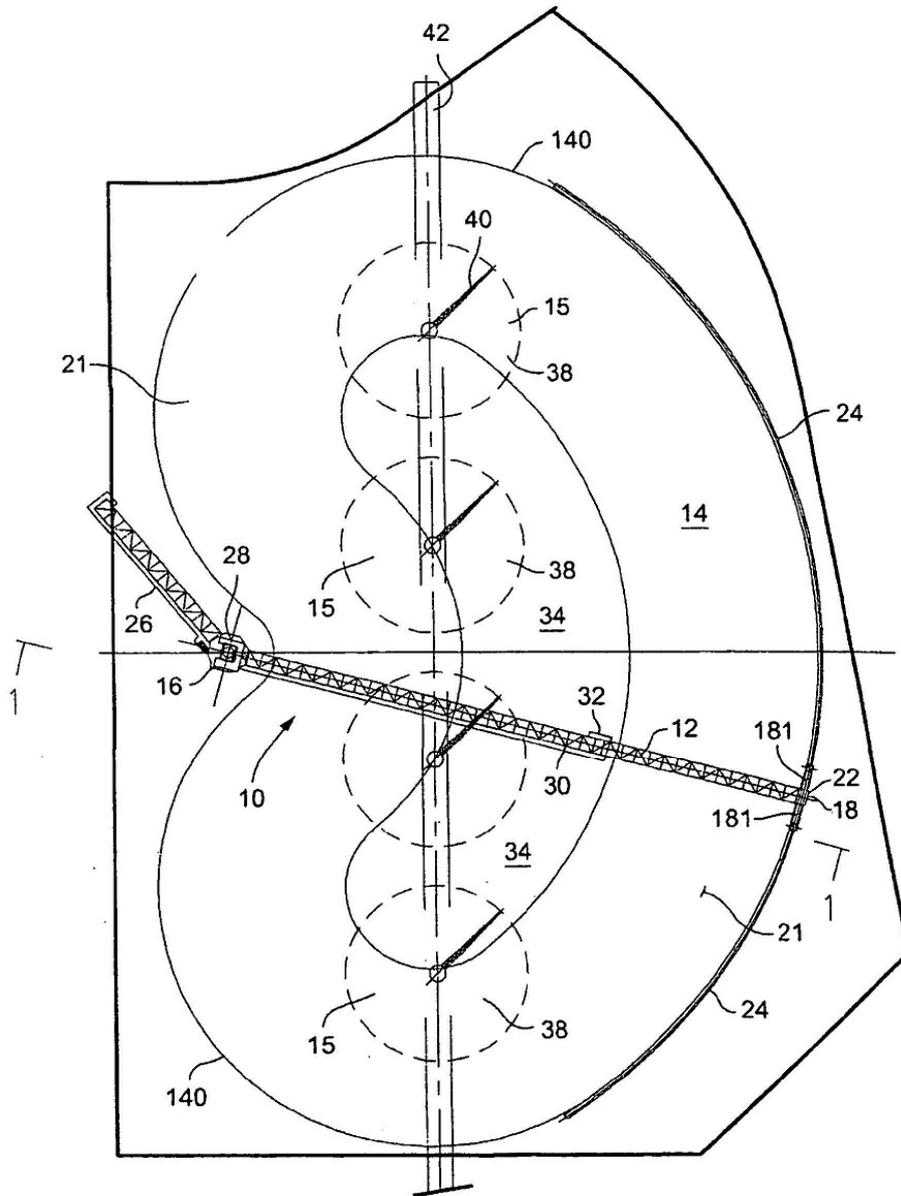


FIGURA 2