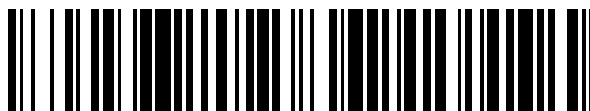


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 658 663**

51 Int. Cl.:

C21B 7/18 (2006.01)
C21C 5/52 (2006.01)
C21C 5/56 (2006.01)
F27D 3/10 (2006.01)
F27B 7/32 (2006.01)
F27D 3/00 (2006.01)
B65G 53/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.04.2011** **PCT/FR2011/050988**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.11.2011** **WO11138545**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2011** **E 11723544 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017** **EP 2567166**

54 Título: **Esclusa de chapaletas resistente al calor**

30 Prioridad:

03.05.2010 FR 1053431

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

12.03.2018

73 Titular/es:

APPALETTE TOURTELLIER SYSTEMES (100.0%)
56 Rue du Pâturage
68200 Mulhouse, FR

72 Inventor/es:

RIEFFEL, LUC

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 658 663 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

Esclusa de chapaletas resistente al calor

Campo técnico

La presente invención se refiere a una esclusa de chapaletas resistente al calor.

- 5 Cierta número de procedimientos industriales se producen en un entorno caliente, de unos centenares a más de mil grados Celsius. Por otro lado, algunos de estos procedimientos son confinados dentro de un recinto cerrado y sensibles a la cantidad de aire que penetra en, o que sale de, este recinto. Ahora bien, estos procedimientos precisan, por lo demás, ser alimentados con materiales diversos, ya sean materiales que sirvan de materia prima para el procedimiento, o materiales fuente de energía para el procedimiento. En ciertos casos, es ventajoso
- 10 alimentar estos procedimientos en continuo, o casi en continuo. Entonces se utilizan esclusas con al menos dos cierres sucesivos, abriéndose el segundo tan solo cuando el primero está cerrado, y recíprocamente, de modo que pueden pasar materiales, pero el recinto cerrado donde se opera el procedimiento nunca queda abierto directamente al aire exterior. El aire tan solo puede penetrar en el recinto por sucesivos paquetes que acompañan a los materiales alimentados.
- 15 Un horno de cementera utiliza esta clase de esclusa para limitar los intercambios de aire entre el horno y el exterior en los lugares de alimentación, especialmente con fuente de energía como el carbón.
- Los hornos de cementera funcionan con una llama por un lado de una parte cilíndrica rotatoria, que produce las elevadas temperaturas necesarias en este tipo de horno, introduciéndose por el lado opuesto la materia prima – caliza, arcilla, esencialmente—. De este modo, la materia prima se va recalentando poco a poco en su aproximación
- 20 a la llama y se transforma químicamente, en la proximidad de esta llama, en clínker, el cual, previo enfriamiento, puede ser molido y, con ciertos aditivos, formar cemento.
- Se pueden añadir combustibles alternativos a los combustibles tradicionales –carbón, petróleo, gas– a nivel de esta llama, pero, situados como estamos en la salida de los productos transformados, hay que estar seguros de que estos combustibles se consumen por completo antes de agregarlos al clínker. Esto impone utilizar solo productos
- 25 finos en esta zona. Otro motivo para limitarse a los productos finos se deriva de que los combustibles enviados a la llama tienen que quemarse antes de caer a la pared del cilindro, o de lo contrario cabe el riesgo de que deterioren rápidamente el revestimiento refractario de este cilindro. Por lo tanto, los combustibles tienen que disponer, al menos, de una dimensión muy pequeña (como hojas).
- Son cada vez más los hornos equipados, por el lado de la alimentación de materia prima, de torres llamadas “de precalentamiento”, cuya función es transferir el calor de los gases del horno a la materia prima que va llegando, constituyéndose en un modo de intercambiador de calor. Así, la materia prima llega ya caliente a la parte cilíndrica del horno, y la transformación química precisa de menos energía. Esta torre de precalentamiento se puede sustituir ventajosamente por una torre de precalcinación, donde, además del intercambio de calor, se dispone de llamas complementarias para precalentar todavía más la materia y, en ciertos casos, comenzar la transformación química.
- 30 En estas torres, a la materia prima se le pueden añadir diferentes combustibles gruesos, tales como neumáticos desmenuzados o plásticos molidos y, en ciertos casos, incluso neumáticos enteros que acompañan a la materia prima y que, merced a la elevada temperatura producida por los gases calientes, se inflaman y contribuyen así al caldeo de la materia prima.
- Existen esclusas rotatorias, de 4 paletas o más, que permiten el paso de un flujo muy grande de producto fino, pudiéndose graduar el caudal actuando sobre la velocidad de giro. El fundamento se asemeja al de las esclusas rotatorias a la entrada de determinadas zonas comerciales o de grandes almacenes.
- 40 Pero cuando los productos son más gruesos, este tipo de esclusa no funciona debidamente, ocasionando las partículas gruesas bloqueos de las paletas.
- Así ocurre especialmente cuando el combustible en cuestión se constituye a partir de residuos gruesos. Y es que son cada vez más las cementeras que están considerando las energías derivadas de residuos como fuentes de energía complementarias, o hasta únicas, para los hornos. A la altura de la llama del horno, se pueden añadir residuos con la condición de molerlos de manera bastante fina. Pero, a la altura de la entrada del horno, se admiten residuos más gruesos, por lo que son utilizados debido a que, así, se evitan los gastos de molienda.
- 45
- Técnica anterior**
- 50 Para este propósito, existen esclusas de chapaletas, generalmente con dos chapaletas sucesivas. El fundamento se asemeja más, entonces, al de las esclusas de seguridad de, por ejemplo, la entrada de un banco, donde la primera puerta tiene que cerrarse antes de que sea posible abrir la segunda puerta.

Estas chapaletas pueden presentarse como dichas puertas, en cuyo caso se habla de cierre por tajadera. Puede tratarse de una sola tajadera por chapaleta, o de dos tajaderas gemelas que concurren en el medio para asegurar el cierre.

5 Lamentablemente, para un cierto número de productos difíciles, tales tajaderas acaban atascando producto contra la pared, o contra la tajadera gemela, permaneciendo entonces pegados estos productos a la tajadera y suponiendo poco a poco un obstáculo para el debido cierre de las chapaletas. Por otro lado, el guiado de las tajaderas en sentido de traslación no es fácil de mantener, quedando impedido el correcto funcionamiento de las tajaderas a lo largo del tiempo por productos que se pegan a los carriles de guía. Además, el tiempo de cierre y de apertura de 10 tales tajaderas es bastante largo, lo cual va en detrimento, por una parte, de la continuidad de la alimentación y, por otra, de la capacidad de la esclusa en cuanto a caudal.

Para subsanar este problema, existen esclusas de chapaletas de trampillas, ya sea con dos trampillas por chapaleta, o bien con una sola trampilla por chapaleta, según las dimensiones y las opciones tecnológicas. Estas trampillas están dotadas de movimiento giratorio, cada cual alrededor de un eje, y se encargan del cierre, no tanto a modo de una puerta corredera como las tajaderas, sino a modo de una puerta tradicional, mediante giro alrededor de un eje.

15 La actuación de estas trampillas tradicionalmente se lleva a cabo mediante un motor eléctrico que arrastra unas levas. De este modo, con cada vuelta del árbol de levas, las trampillas son empujadas hacia la apertura, con posterior suelta, lo que provoca su cierre, por la acción, bien de un contrapeso, o bien de muelles 17. El inconveniente de esta solución es que las trampillas se cierran a una velocidad difícil de controlar, por lo que con frecuencia se observan choques.

20 El documento US 2626066 describe una esclusa de chapaletas de actuación eléctrica, en la que el eje de salida del motorreductor siempre gira en el mismo sentido, y es un sistema de biela y manivela el que permite obtener el movimiento de ida y vuelta de las trampillas de la esclusa. Este movimiento es difícil de controlar con precisión.

Otra solución consiste en actuar estas trampillas mediante cilindros neumáticos. Esto permite controlar a la vez la apertura y el cierre de las trampillas. Pero en el lugar donde se instalan estas esclusas de chapaletas no siempre hay disponible la cantidad de aire que necesitan los cilindros. Por otro lado, difícilmente pueden reducirse los 25 tiempos de ciclo por debajo de una docena de segundos.

Explicación de la invención

La presente invención tiene por objeto subsanar al menos en parte los inconvenientes antes citados, y propone una esclusa de chapaletas más fácil de utilizar y que permite reducir el tiempo de ciclo.

30 De este modo, la presente invención propone una esclusa de chapaletas, comprendiendo cada chapaleta al menos una trampilla y un motorreductor de alimentación eléctrica para realizar la apertura y el cierre de dicha trampilla.

El dispositivo según la invención es particular por que el motorreductor comprende un eje de salida apto para realizar un movimiento rotativo de ida y vuelta, asociado al movimiento de apertura y de cierre de dicha trampilla. El eje de salida del motor gira en un sentido para la ida y actúa la apertura de la trampilla, seguidamente se detiene, y 35 luego gira en el otro sentido para la vuelta y actúa el cierre de la trampilla.

La ventaja de tal dispositivo radica en el hecho de que el conjunto del movimiento de la trampilla está controlado y seguido por un motorreductor de alimentación eléctrica, mediante cualquier medio que permita controlar movimientos con este tipo de motor.

De acuerdo con otras características:

- 40 - asociado a dicho motorreductor, puede haber un variador de frecuencia en vistas a controlar en todo momento su velocidad de giro; de este modo, se tiene perfecto dominio de la velocidad de la trampilla, tanto para aumentar esta velocidad en vistas a reducir el tiempo de ciclo, como para reducirla a final de carrera para evitar cualquier choque; tal variador de frecuencia puede estar asociado a un autómata,
- 45 - entre el motorreductor y la trampilla puede ir dispuesto un mecanismo de desolidarización limitada, transformando dicho mecanismo un desplazamiento impuesto a la trampilla por el motorreductor en un esfuerzo impuesto aplicado sobre la trampilla mientras la desviación entre el desplazamiento que se impondría sin mecanismo de desolidarización y el desplazamiento real no sobrepase un valor predeterminado.

50 Esta disposición reviste un particular interés. En caso de alimentación de producto muy grueso por una esclusa de chapaletas equipada con el dispositivo según la invención, sucede con frecuencia que, en el momento en que se supone que se cierra la trampilla, se encuentre un producto espeso entre la trampilla y su cara de apoyo. Por lo tanto, esta no puede cerrarse completamente, aunque esto no supone un problema particular para el procedimiento industrial. En cambio, también puede suceder que una pieza excepcionalmente espesa impida que la trampilla se cierre en un grado tal que la abertura permita un paso de aire inaceptable. Por lo tanto, un autómata que gestione

los movimientos de la esclusa de chapaletas debe poder diferenciar un defecto “pequeño” de cierre de un defecto “importante” de cierre. La disposición de la forma de realización presentada permite hacer esta diferenciación, predeterminando el valor del defecto de cierre por debajo del cual el defecto debe ser considerado como pequeño, y por encima del cual debe ser considerado como importante. En efecto, los motorreductores están equipados generalmente con seguridades que les permiten desconectarse, es decir, parar la alimentación eléctrica, en caso de par demasiado intenso. En ausencia de mecanismo de desolidarización, tan pronto como la trampilla interrumpe su carrera, mientras que el motorreductor no ha terminado su propia carrera, el par aumenta bruscamente, y el motor se desconecta, interrumpiendo la alimentación del horno con el producto de que se trate por la esclusa de chapaletas. El mecanismo de desolidarización permite al motor terminar su carrera, ya que, en lugar de imponer un desplazamiento, libera el desplazamiento, e impone un esfuerzo, el cual se ha determinado cuidadosamente por debajo del esfuerzo correspondiente o par de desconexión del motorreductor. Más allá de un cierto desfase, el mecanismo de desolidarización alcanza su límite, y deja de cumplir su función, el motorreductor impone nuevamente un desplazamiento y, si esto se produce mientras que la carrera del motorreductor no ha terminado todavía (defecto importante), el motorreductor se desconecta.

Según todavía otras características:

- entre el motorreductor y la trampilla puede ir dispuesta una biela de mando de la trampilla, y dicho mecanismo de desolidarización limitada puede estar dispuesto dentro de dicha biela de mando de la trampilla; una unión por biela asegura un perfecto control de los movimientos entre el eje de salida del motorreductor y el giro de la trampilla,
- dicho eje de salida del motorreductor puede ser solidario de un brazo de motor que acciona dicha biela, accionando dicha biela, por mediación de un eje corredizo, un brazo de trampilla solidario de dicha trampilla, constituyéndose dicho mecanismo de desolidarización limitada a partir de dicho eje corredizo, de un agujero oblongo en el que tiene un movimiento de traslación dicho eje corredizo, y de un muelle que transmite los esfuerzos procedentes del motorreductor de la biela a dicho eje corredizo; tal cinemática permite obtener un mecanismo de desolidarización limitada, determinándose la longitud del agujero oblongo, por ejemplo, en función del límite fijado entre defecto pequeño y defecto importante; dicho muelle se define, por ejemplo, para bastar para cerrar la trampilla en ausencia de obstáculo y para que el esfuerzo que aplica sea inferior al esfuerzo correspondiente al par de desconexión del motorreductor,
- una cadena mecánica puede estar vinculada por uno de sus extremos a un piñón solidario del eje de salida del motorreductor, siendo dicho piñón preferentemente un piñón sin dientes para evitar los inconvenientes ligados al estiramiento de la cadena por desgaste y, en su otro extremo, a un contrapeso, configurado para asegurar el cierre de la trampilla en caso de fallo del motorreductor; en efecto, es importante que, en caso de fallo del motorreductor, especialmente en caso de ausencia de corriente, la trampilla se ponga espontáneamente en posición de cerrada; la presente disposición permite cumplir esta condición,
- dicha esclusa de chapaletas puede comprender una primera chapaleta y una segunda chapaleta destinadas a abrirse sucesivamente a los efectos de que, en funcionamiento, en todo momento, al menos una de las dos chapaletas se halle en posición de cerrada,
- cada chapaleta puede estar equipada con una sola trampilla; esto reduce el número de piezas que fabricar, que montar, que mantener, que desmontar al final de su vida útil y que reciclar.

La presente invención también se refiere a una chapaleta de una esclusa de chapaletas según la invención.

La presente invención se refiere, finalmente, a un método de maniobra de una esclusa de chapaletas, comprendiendo cada chapaleta al menos una trampilla dispuesta en posición de cerrada sobre un marco de apoyo y un motorreductor de alimentación eléctrica, comprendiendo dicho método, en este orden, las siguientes etapas:

- movilización en giro del motorreductor en un primer sentido de giro que actúa la movilización de la trampilla en vistas a su apertura,
- detención del giro del motorreductor al final de la carrera prevista para la apertura de la trampilla,
- movilización en giro del motorreductor en sentido contrario que actúa la movilización de la trampilla en vistas a su cierre,
- detención del giro del motorreductor al final de la carrera prevista para el cierre de la trampilla.

Según una forma preferida de realización de la invención, por intermedio de un mecanismo de desolidarización limitada dispuesto entre el motorreductor y la trampilla, al final de la carrera del motorreductor prevista para el cierre de la trampilla,

- en ausencia de obstáculo entre dicha trampilla y su marco de apoyo, la trampilla se cierra completamente,
- en presencia de un obstáculo de dimensión inferior a una dimensión predeterminada, dicha trampilla se detiene sobre el obstáculo sin que su detención provoque la desconexión del motorreductor, y
- en presencia de un obstáculo de dimensión superior a dicha dimensión predeterminada, dicha trampilla se detiene sobre dicho obstáculo y su detención provoca la desconexión del motorreductor.

Según una forma particularmente preferida de la invención, entre el motorreductor y la trampilla se halla dispuesta una biela de mando de la trampilla, y dicho mecanismo de desolidarización limitada está dispuesto dentro de dicha biela de mando de la trampilla.

Descripción sucinta de los dibujos

- 10 Otras ventajas de la invención se irán poniendo de manifiesto con la lectura de la descripción de un ejemplo de realización y de los dibujos que se acompañan, en los cuales:
- la figura 1 representa una vista en alzado de una esclusa de chapaletas de trampillas según la invención,
- la figura 2 representa una vista detallada de la actuación de una trampilla de la esclusa de chapaletas de la figura 1, y
- 15 la figura 3 representa un diagrama de velocidad del eje de salida del motorreductor.

Mejor manera de realizar la invención

- Con referencia a estos dibujos, en la figura 1 se ve una esclusa de chapaletas 1 según la invención. Una chapaleta superior 2 se halla dispuesta en posición elevada, y representa la primera chapaleta para el flujo de materia. Ésta comprende una trampilla 3, dotada de movimiento giratorio alrededor de un eje 4, de modo que, en posición de abierta 3a, se halla próxima a la vertical y, en posición de cerrada 3b, se halla próxima a la horizontal, preferentemente inclinada, por ejemplo aproximadamente 20° respecto de la horizontal. La trampilla 3 puede estar constituida a partir de acero inoxidable refractario, con una buena resistencia al calor. Inmediatamente por debajo de la chapaleta superior 2, se halla dispuesta una brida 5, que permite amarrar la esclusa de chapaletas 1 a la estructura de la edificación en la que está instalada la esclusa de chapaletas 1. Bajo esta brida 5, se halla dispuesta una chapaleta inferior 6, semejante a la chapaleta superior 2, pero con un revestimiento interno de hormigón refractario para proteger el acero para calderas, empleado para la fabricación de las chapaletas, del intenso calor que reina a esta altura de la esclusa de chapaletas 1 (corrientemente 500 °C y, a veces, hasta 1200 °C). Una trampilla 3, que puede ser idéntica a la trampilla 3 de la chapaleta superior 2, está dotada de movimiento de giro alrededor de un eje 4, al igual que para la chapaleta superior 2.
- 30 Bajo la chapaleta inferior 6, puede ir instalada una tajadera 7. Su misión es asegurar un cierre estanco en caso de problema. En efecto, en caso de problema, en muchos casos se prefiere la calidad de cierre de una tajadera a la calidad de cierre de una trampilla 3. Esta tajadera 7, pudiendo no funcionar más que una vez al día con el propósito de comprobar su correcto funcionamiento, rara vez se verá obstaculizada con productos pegados, y funciona bien. Su tiempo de cierre es de varios segundos, pero este tiempo es compatible la mayoría de las veces con las necesidades de la seguridad. En efecto, casos de cierre de seguridad son demandados, por ejemplo, en caso de avería general del taller, o si no, en caso de sobrepresión anormal dentro del horno de cementera. En la mayoría de los casos, los problemas en caso de apertura de la esclusa de chapaletas 1 no aparecen en los primeros segundos, y un cierre en 15 segundos es totalmente suficiente. Si se desea un cierre más rápido, se puede aunar el cierre de la tajadera 7 y de las chapaletas 2, 6 en caso de problema.
- 40 Finalmente, bajo la tajadera 7 se halla dispuesta una onda de dilatación 8 que permite amortiguar los respectivos desplazamientos del horno sobre el cual está instalada la esclusa de chapaletas 1, y la estructura de edificación a la que está amarrada, desplazamientos ocasionados por las respectivas diferencias de temperaturas.

- Según las disposiciones relativas del horno y de la edificación en la que se tiene que montar, la brida 5 puede estar instalada potestativamente por encima de la chapaleta superior 2, pero también por debajo de la chapaleta inferior 6 o incluso bajo la tajadera 7. En estas dos últimas posiciones, esta brida 5 deberá poder soportar mayores temperaturas y, en ciertos casos, estará también protegida mediante un revestimiento de hormigón refractario.

Por supuesto, se puede prever asimismo revestir con hormigón refractario las dos chapaletas 2, 6 de la esclusa de chapaletas 1, y/o el conjunto de las piezas constitutivas de la esclusa de chapaletas 1.

- En la figura 2, se ve el detalle de la actuación de una trampilla 3. Un motorreductor 10 de alimentación eléctrica arrastra giratoriamente un brazo motor 11, vinculado a su vez a una biela 12 que acciona un brazo de trampilla 13 relacionado con la trampilla 3 dotada de movimiento giratorio alrededor del eje de giro 4. El brazo motor 11, por otra parte, es solidario de un piñón 14, preferentemente sin dientes, sobre el que está arrollada una cadena mecánica 15. Esta cadena está vinculada por uno de sus extremos al piñón 14 y, por su otro extremo, a un contrapeso 16. En el

caso representado, este contrapeso 16 está dotado de movimiento giratorio alrededor de un eje alejado del punto de vinculación de la cadena mecánica 15, lo cual le brinda un guiado suficiente. El contrapeso 16 tiene por función brindar una posición cerrada a la trampilla 3 en caso de ausencia de corriente. La trampilla 3 está “normalmente cerrada”, es decir, está cerrada en ausencia de corriente eléctrica, y esta característica se obtiene gracias al contrapeso 16. Este ejerce una fuerza sobre la cadena 15, que arrastra el piñón 14, el cual arrastra el brazo motor 11, seguidamente la biela 12 y el brazo de trampilla 13 y, finalmente, provoca el cierre de la trampilla 3.

La conjunción entre la biela 12 y el brazo de trampilla 13 lleva asociado un ensamble de dos muelles espirales guiados 17. Merced a una holgura longitudinal en esta conjunción, obtenida mediante agujeros oblongos 18, en los que se aloja un eje corredizo 20, el brazo de motor 11 y la biela 12 pueden continuar su movimiento y terminar su carrera, aun si un obstáculo entre la trampilla 3 y su marco de apoyo 9 impide que la trampilla 3 se cierre por completo y si, por tanto, el brazo de trampilla 13 detiene bruscamente su carrera. En efecto, el eje corredizo 20, solidario de la trampilla 3, detiene entonces su carrera, mientras que la biela de mando 12 continúa su carrera gracias al agujero oblongo 18, hasta el tope de biela 19.

Esta función es particularmente útil para facilitar la gestión automática de la esclusa de chapaletas 1. En efecto, un autómata gestiona cada movimiento de apertura o de cierre de la esclusa de chapaletas 1, y recoge información suministrada por unos sensores, que le permite activar ciertos programas de funcionamiento. En particular, este autómata tiene que poder ordenar el cierre de la tajadera 7 en caso de problema. Un ejemplo de tal problema puede ser el bloqueo de las trampillas 3 en posición de abiertas, especialmente debido a una pieza abultada que impide su cierre. No obstante, es muy frecuente, cuando la granulometría de los productos que ingresan en la esclusa de chapaletas 1 alcanza algunos centenares de milímetros, que la trampilla 3 no se cierre completamente. Queda entonces una abertura de algunas decenas de milímetros entre la trampilla 3 y su marco de apoyo 9. Sería inútil e improductivo parar la alimentación del horno cada vez que esto se produce. Por lo tanto, se determina un margen de maniobra, que permite que la esclusa de chapaletas 1 siga funcionando en caso de cierre defectuoso de una trampilla 3, mientras ello no deje de estar dentro de unos límites aceptables. Estos límites se definen en términos de dimensión máxima del obstáculo admisible al cierre. Cabe prever, por otro lado, que en caso de que se repita tal cierre defectuoso aceptable en más de, por ejemplo, tres cierres sucesivos, se considere que hay un defecto importante y se pare la instalación.

Ahora bien, un motorreductor 10 generalmente cuenta con sus propios dispositivos de seguridad, especialmente para permitir el paro de la alimentación del motor con corriente eléctrica si el par se hace demasiado intenso, y ello para evitar correr el riesgo de fundir el bobinado. Se dice entonces que el motor “se desconecta”. En ausencia de mecanismo complementario, tan pronto como un obstáculo impide el cierre de la trampilla 3, el motorreductor 10 acciona el cierre, pero la trampilla 3, al no poder cerrarse, crea una tensión, el par se eleva y el motor se desconecta. Es, pues, preferible implantar un mecanismo complementario 21 para permitir que la esclusa de chapaletas 1 siga funcionando mientras el cierre de las trampillas 3 se efectúa “suficientemente”, y tan solo se detenga sobrepasando el límite predeterminado. Tal mecanismo desolidariza el movimiento de la trampilla 3 del movimiento del eje de salida del motorreductor 10, por lo que se puede calificar de mecanismo de desolidarización 21. La desolidarización no es completa, sino que está limitada a una cierta carrera, correspondiente a la longitud del agujero oblongo 18. Por lo tanto, la desolidarización es limitada y, sobrepasando la carrera predeterminada, correspondiente a la longitud del agujero oblongo 18, el movimiento de la trampilla 3 y el del motorreductor 10 vuelven a hacerse solidarios. Por lo tanto, se trata efectivamente de un mecanismo de desolidarización limitada.

La dimensión del obstáculo que admite la trampilla 3 sin impedir que el brazo de motor 11 termine su carrera se gradúa mediante la longitud de los agujeros oblongos 18. De este modo, el cierre de las trampillas 3 viene provocado por el empuje de la biela 12 sobre los muelles 17, los cuales, a su vez, ejercen un esfuerzo correspondiente sobre el eje corredizo 20 solidario del brazo 13 de la trampilla 3. De este modo, en caso de presencia de un obstáculo, el movimiento de la trampilla se interrumpe, la biela de mando 12 sigue ejerciendo el esfuerzo sobre los muelles 17, provocando la compresión de dichos muelles 17. Si el obstáculo es suficientemente pequeño, la carrera de la biela 12 se termina antes de que el eje corredizo 20 alcance el extremo del agujero oblongo 18. Si el obstáculo es demasiado grande, cuando el eje corredizo 20 alcanza el extremo del agujero oblongo 18, la biela 12 queda bloqueada, esto hace elevarse el par, y el motor se desconecta. Esto provoca el cierre inmediato de la tajadera 7 para asegurar el cierre de la esclusa de chapaletas 1.

Este dispositivo permite hacer la gestión automática de la esclusa de chapaletas 1 menos sensible a los obstáculos que no dejan de presentarse, especialmente cuando el producto a granel que se ha de hacer pasar por la esclusa de chapaletas 1 presenta una granulometría considerable, por ejemplo de varios cientos de milímetros. Se puede graduar entonces el dispositivo para que, por ejemplo, un obstáculo de 100 mm de espesor sea “admitido” por la esclusa de chapaletas 1. Esto significa que, mientras la trampilla 3 termine su carrera, o alcance una posición a menos de 100 mm de su posición de cerrada 3b, la esclusa de chapaletas 1 sigue funcionando. En cuanto la trampilla 3 no alcanza la posición a 100 mm de su posición de cerrada 3b, se considera que hay un defecto importante y se provoca entonces la desconexión del motorreductor 10, para parar la instalación. Los defectos pequeños se manejan con suavidad, y tan solo se para la instalación para los defectos importantes. No obstante, los defectos pequeños son registrados por el autómata y, en caso de repetición sistemática de defectos pequeños, se

puede prever, por mediación del autómatas, un paro de la instalación.

El muelle espiral 17 también se puede sustituir por una lámina de muelle, o por un dispositivo de contrapeso. Cualquier dispositivo que permita transformar el desplazamiento impuesto, característico de un sistema de biela 12 asociado a un motorreductor 10 de alimentación eléctrica, en un esfuerzo impuesto, por ejemplo por la fuerza de un muelle, o el peso de un contrapeso, puede ser adecuado para la presente invención.

Un variador de frecuencia está asociado al motorreductor 10 para controlar en todo momento la velocidad de giro del mismo. Esto permite, por ejemplo, aumentar la velocidad de giro del eje del motorreductor 10 en el comienzo de apertura o de cierre hasta una velocidad bastante elevada, para permitir reducir el tiempo de ciclo, y reducir luego la velocidad, rápida pero progresivamente, en el final de apertura y de cierre y, así, evitar choques de la biela de mando 12 sobre el tope 19, y de las trampillas 3 sobre el marco de apoyo 9 en cierre.

Por otro lado, la biela 12 presenta una forma redondeada por el lado del motorreductor 10, rodeando el eje del motorreductor 10 en la posición de la trampilla cerrada 3b. Esta disposición permite acentuar aún más las diferencias de velocidad entre la mitad de la carrera de la trampilla 3 y el final de su carrera. En efecto, permite obtener una relación de velocidades de giro, del eje del motorreductor 10 a la trampilla 3, mínima a mitad de carrera, cuando el punto de fijación de la biela 12 al brazo motor 11 se encuentra por encima del eje de salida del motorreductor 10 y su velocidad de desplazamiento es sensiblemente paralela a la velocidad de desplazamiento del eje corredizo 20 y, por tanto, una velocidad máxima de la trampilla 3 para una velocidad dada del eje del motorreductor 10. Dicha relación de velocidades de giro es, por lo demás, máxima a final de carrera, cuando dicho punto de fijación se encuentra a la izquierda de dicho eje de salida del motorreductor 10 o a su derecha y el movimiento de dicho punto de fijación es sensiblemente perpendicular a la velocidad de desplazamiento del eje corredizo 20. Por lo tanto, la velocidad de giro de la trampilla 3 es mínima a final de carrera para una velocidad de giro dada del eje del motorreductor 10. A velocidad de giro del eje del motorreductor 10 constante, esto produce, pues, una baja velocidad de cierre de la trampilla 3 a final de carrera de cierre, y contribuye a evitar los choques, mientras que la velocidad puede ser elevada a mitad de carrera para mejorar el tiempo de ciclo. Esto, por otro lado, produce una desmultiplicación del esfuerzo aplicado por el contrapeso 16 a final de carrera, mientras que a mitad de carrera no hay tal desmultiplicación presente. Ahora bien, el esfuerzo de cierre que hay que aplicar a la trampilla 3 es máximo en la posición de cerrada 3b debido al brazo de palanca que ha de considerarse para el peso de la propia trampilla 3, así como para el peso de producto que en ese preciso instante pueda encontrarse sobre la trampilla 3. La presente disposición permite, pues, una optimización de las velocidades y de los esfuerzos.

La figura 3 representa un diagrama cinemático para un ciclo de apertura y de cierre de una trampilla 3. En ella se encuentra representado, en abscisas, el tiempo en segundos y, en ordenadas, la velocidad de giro del eje de salida del motorreductor 10, en rpm (revoluciones por minuto, o vueltas por minuto). Se representa un ciclo de apertura y de cierre para una trampilla 3 de una chapaleta 2, 6. Se observa al final del cierre un tiempo a velocidad nula. Este tiempo se puede reducir a un tiempo muy bajo, pero su presencia es útil para una buena gestión cronológica de los ciclos, especialmente para efectuar un control de cierre antes de ordenar la apertura de la trampilla 3 de la chapaleta adyacente 6, 2.

Después de tal ciclo de apertura y de cierre (en este punto, de una duración de 3 segundos), la trampilla 3 de la primera chapaleta 2, 6 permanece inmóvil durante un tiempo similar de 3 segundos, durante el cual la chapaleta adyacente 6, 2 se abre y luego se cierra según un ciclo similar para su trampilla 3.

Así, un dispositivo según la invención permite obtener un movimiento de apertura / cierre de una trampilla 3 en aproximadamente 3 segundos, lo que da un tiempo de ciclo para la esclusa de chapaletas 1 –apertura / cierre de la chapaleta superior 2 y luego apertura / cierre de la chapaleta inferior 6– de aproximadamente 6 segundos, netamente inferior al tiempo de ciclo obtenido, por ejemplo, con cilindros neumáticos, del orden de 12 segundos. Este buen resultado se obtiene gracias a un perfecto dominio de la cinemática del movimiento, por la elección de un motorreductor eléctrico 10, del movimiento de ida y vuelta, que permite acompañar completamente el movimiento de la trampilla 3. La forma y disposición de la biela de mando 12, que permiten obtener elevadas velocidades a mitad de carrera, y velocidades muy bajas a final de carrera de una trampilla 3, contribuyen a mejorar aún más el resultado.

La invención, si bien ha sido descrita en relación con unas constituciones particulares, no queda en modo alguno limitada a las mismas y se le pueden introducir numerosas variantes.

Las combinaciones de las diferentes realizaciones representadas en los dibujos o descritas anteriormente no salen del ámbito de la invención. En particular, se puede realizar la invención con un variador de velocidad según lo descrito anteriormente, y una biela de mando 12 lineal; se puede, por lo demás, realizar la invención sin variador de velocidad, con una biela de mando 12 según lo descrito anteriormente, que sola se encarga de las aceleraciones y desaceleraciones deseadas.

Los siguientes números de referencia son utilizados en la presente solicitud, así como en los dibujos que se acompañan:

- | | | |
|----|-----|--|
| | 1. | esclusa de chapaletas |
| | 2. | chapaleta superior |
| | 3. | chapaleta - 3a: trampilla abierta, 3b: trampilla cerrada |
| | 4. | eje de giro de la trampilla |
| 5 | 5. | brida |
| | 6. | chapaleta inferior |
| | 7. | tajadera |
| | 8. | onda de dilatación |
| | 9. | marco de apoyo de la trampilla |
| 10 | 10. | motorreductor |
| | 11. | brazo de motor |
| | 12. | biela de mando |
| | 13. | brazo de trampilla |
| | 14. | piñón |
| 15 | 15. | cadena mecánica |
| | 16. | contrapeso |
| | 17. | muelle |
| | 18. | agujero oblongo |
| | 19. | tope biela |
| 20 | 20. | eje corredizo |
| | 21. | mecanismo de desolidarización limitada |

Los signos de referencia insertados a continuación de las características técnicas mencionadas en las reivindicaciones tienen como única finalidad facilitar la comprensión de estas últimas y no suponen limitación alguna de su alcance.

REIVINDICACIONES

1. Esclusa de chapaletas (1), comprendiendo cada chapaleta (2, 6) al menos una trampilla (3) y un motorreductor (10) de alimentación eléctrica para realizar la apertura y el cierre de dicha trampilla (3), caracterizada por que el motorreductor (10) comprende un eje de salida apto para realizar un movimiento rotativo de ida y vuelta, asociado al movimiento de apertura y de cierre de dicha trampilla (3).
2. Esclusa de chapaletas (1) según la anterior reivindicación, en la que, asociado a dicho motorreductor (10), se halla un variador de frecuencia en vistas a controlar en todo momento su velocidad de giro.
3. Esclusa de chapaletas (1) según una de las anteriores reivindicaciones, en la que, entre el motorreductor (10) y la trampilla (3), se halla dispuesto un mecanismo de desolidarización limitada (21), transformando dicho mecanismo (21) un desplazamiento impuesto a la trampilla (3) por el motorreductor (10) en un esfuerzo impuesto aplicado sobre la trampilla (3) mientras la desviación entre el desplazamiento que se impondría sin mecanismo de desolidarización (21) y el desplazamiento real no sobrepase un valor predeterminado.
4. Esclusa de chapaletas (1) según la anterior reivindicación, en la que, entre el motorreductor (10) y la trampilla (3), se halla dispuesta una biela (12) de mando de la trampilla (3), y dicho mecanismo de desolidarización limitada (21) está dispuesto dentro de dicha biela (12) de mando de la trampilla (3).
5. Esclusa de chapaletas (1) según la anterior reivindicación, en la que dicho eje de salida del motorreductor (10) es solidario de un brazo de motor (11) que acciona dicha biela (12), accionando dicha biela, por mediación de un eje corredizo (20), un brazo de trampilla (13) solidario de dicha trampilla (3), constituyéndose dicho mecanismo de desolidarización limitada (21) a partir de dicho eje corredizo (20), de un agujero oblongo (18) en el que tiene un movimiento de traslación dicho eje corredizo (20), y de un muelle (17) que transmite los esfuerzos procedentes del motorreductor (10) de la biela (12) a dicho eje corredizo (20).
6. Esclusa de chapaletas (1) según una de las anteriores reivindicaciones, en la que una cadena mecánica (15) está vinculada por uno de sus extremos a un piñón (14) solidario del eje de salida del motorreductor (10) y, en su otro extremo, a un contrapeso (16), configurado para asegurar el cierre de la trampilla (3) en caso de fallo del motorreductor (10), por ejemplo en caso de ausencia de corriente.
7. Esclusa de chapaletas (1) según una de las anteriores reivindicaciones, en la que cada chapaleta (2, 6) está equipada con una sola trampilla (3).
8. Esclusa de chapaletas (1) según una de las anteriores reivindicaciones, que comprende una primera chapaleta (2) y una segunda chapaleta (6) destinadas a abrirse sucesivamente a los efectos de que, en funcionamiento, en todo momento, al menos una de las dos chapaletas (2, 6) se halle en posición de cerrada.
9. Chapaleta (2, 6) de una esclusa de chapaletas (1) según una de las anteriores reivindicaciones.
10. Método de maniobra de una esclusa de chapaletas (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, comprendiendo cada chapaleta (2, 6), al menos, una trampilla (3) dispuesta en posición de cerrada (3b) sobre un marco de apoyo (9) y un motorreductor (10) de alimentación eléctrica, caracterizado por comprender, en este orden, las siguientes etapas:
 - movilización en giro del motorreductor (10) en un primer sentido de giro que actúa la movilización de la trampilla (3) en vistas a su apertura,
 - detención del giro del motorreductor (10) al final de la carrera prevista para la apertura de la trampilla (3),
 - movilización en giro del motorreductor (10) en sentido contrario que actúa la movilización de la trampilla (3) en vistas a su cierre,
 - detención del giro del motorreductor (10) al final de la carrera prevista para el cierre de la trampilla (3).
11. Método según la anterior reivindicación, en el que, por intermedio de un mecanismo de desolidarización limitada (21) dispuesto entre el motorreductor (10) y la trampilla (3), al final de la carrera del motorreductor (10) prevista para el cierre de la trampilla (3),
 - en ausencia de obstáculo entre dicha trampilla (3) y su marco de apoyo (9), la trampilla (3) se cierra completamente,
 - en presencia de un obstáculo de dimensión inferior a una dimensión predeterminada entre dicha trampilla (3) y su marco de apoyo (9), dicha trampilla (3) se detiene sobre el obstáculo sin que su detención provoque la desconexión del motorreductor (10), y

- en presencia de un obstáculo de dimensión superior a dicha dimensión predeterminada entre dicha trampilla (3) y su marco de apoyo (9), dicha trampilla (3) se detiene sobre dicho obstáculo y su detención provoca la desconexión del motorreductor (10).

5 12. Método según la anterior reivindicación, en el que, entre el motorreductor (10) y la trampilla (3), se halla dispuesta una biela (12) de mando de la trampilla (3), y dicho mecanismo de desolidarización limitada (21) está dispuesto dentro de dicha biela (12) de mando de la trampilla (3).

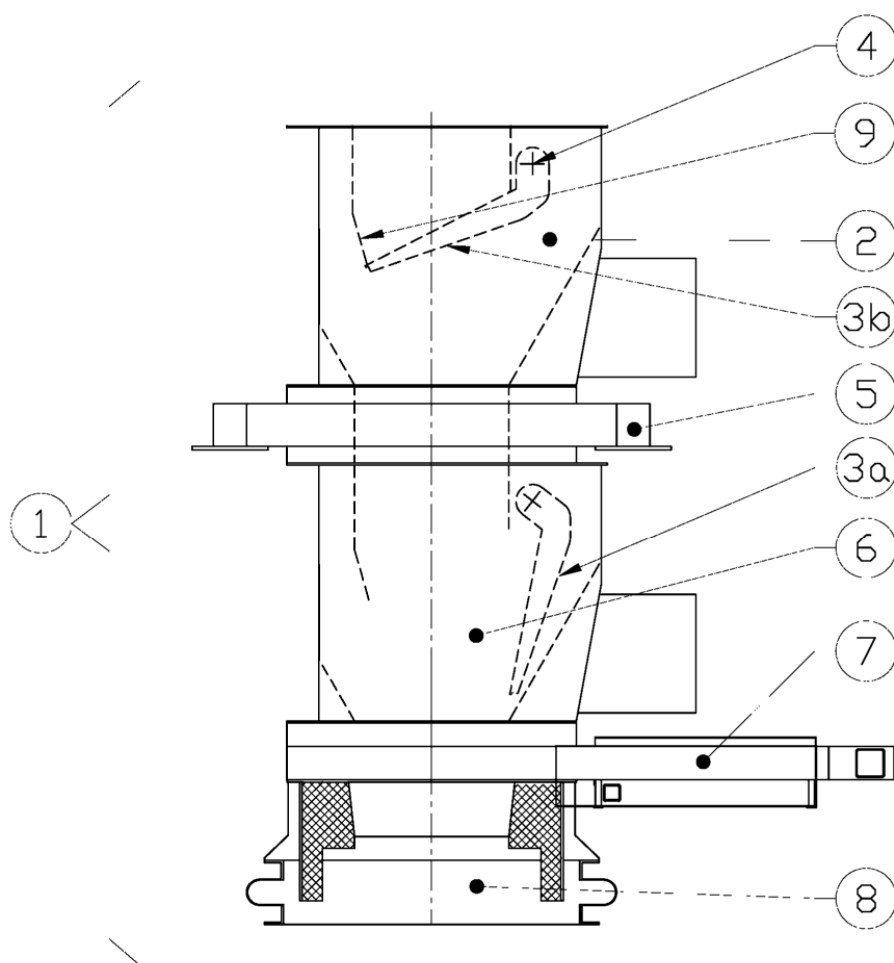


Figura 1

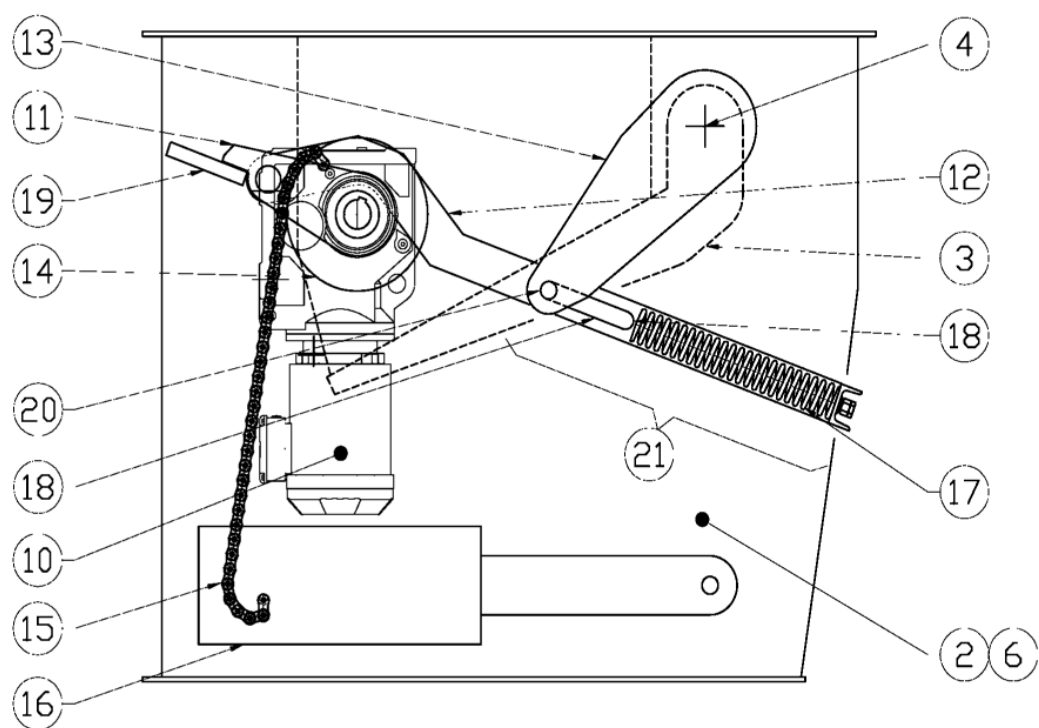


Figura 2

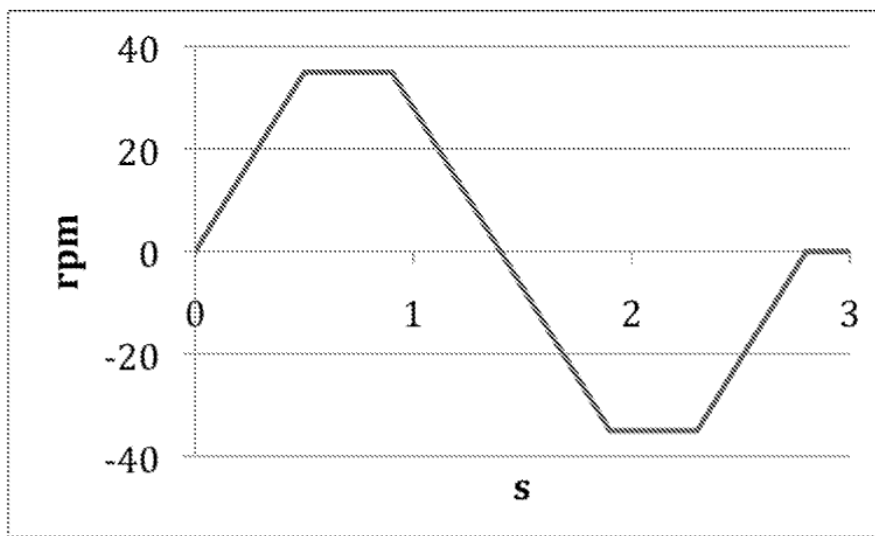


Figura 3