



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 360 362**

51 Int. Cl.:
B65D 88/26 (2006.01)
B65D 88/54 (2006.01)
B65G 47/19 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04808932 .0**
96 Fecha de presentación : **23.12.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1699713**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.09.2006**

54 Título: **Aparato y método de descarga de material, programa de ordenador y medio que puede leer un ordenador para los mismos.**

30 Prioridad: **23.12.2003 NZ 530388**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.06.2011

73 Titular/es: **DSH SYSTEMS LIMITED**
3 Nilgiri Road
Napier, NZ

72 Inventor/es: **Schwass, Trevor, Douglas, Anthony**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 360 362 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

Aparato y método de descarga de material, programa de ordenador y medio que puede leer un ordenador para los mismos.

Ámbito técnico

- 5 Esta invención se refiere a tolvas de descarga de materiales y sistemas de transporte de materiales. Más particularmente, pero no exclusivamente, la presente invención se refiere a un aparato de descarga de material y un método para controlar la velocidad de flujo de descarga de material desde una tolva.

Técnica anterior

- 10 Muchas tolvas convencionales descargan material granular o en partículas directamente a través de una abertura de descarga en forma de embudo por gravedad alimentando el material a través de la tolva. Sin embargo, un problema con tales tolvas convencionales es la cantidad de polvo dispersado en el ambiente circundante. Esto puede tener como resultado que una parte del material se desperdicia durante el proceso de transporte. Además, la cantidad de polvo, especialmente el polvo fino, que es descargado en el aire circundante no es deseable y puede dañar la maquinaria. Además, ese polvo puede representar un peligro para la salud de las personas expuestas al polvo.

- 15 Un objeto no limitativo de la invención es proporcionar un aparato de descarga de material y método de operación del mismo que supere por lo menos algunos de los problemas antes mencionados, o por lo menos ofrecer al público una opción útil.

- 20 El documento JP 01 070390 describe un aparato sin amontonamiento irregular y separación de partículas finas, proporcionando un miembro elástico que determina una separación para el flujo de partículas entre un borde de abertura inferior de una tolva y una superficie cónica de un cono que tiene una proyección verticalmente móvil.

- 25 El documento WO 92/14126 describe un aparato para controlar una descarga substancialmente vertical de material que puede fluir, tal como un polvo u otro material granular o en partículas, que comprende una abertura de descarga cerca de un extremo inferior, medios de control de flujo adaptados para ser montados en el interior de la abertura de descarga para el material que puede fluir y formar con esa abertura un recorrido de flujo para el material a través de la abertura, una célula de carga adaptada para supervisar el peso del material, y un controlador electrónico conectado electrónicamente con la célula de carga, la disposición es tal que una señal de la célula de carga es interpretada por el controlador para controlar los medios de control de flujo y para mantener una descarga deseada para un lote de material que se descarga a través de la abertura.

Sumario de la invención

- 30 Según un primer aspecto de la invención definido en la reivindicación 1, se proporciona un aparato de descarga de material para el control de la velocidad de flujo de material que puede fluir que se transporta a través de una tolva, el aparato incluye una tolva que tiene una abertura de entrada en la parte superior y una salida de descarga en la base de la tolva, y unos medios de válvula configurados y dispuestos en la tolva, los medios de válvula tienen una parte extrema inferior junto a la salida de descarga formando una separación entre la tolva y los medios de válvula para que el material fluya a través suyo, los medios de válvula y/o la tolva se adaptan para moverse relativamente entre sí, durante el uso, para controlar la velocidad de descarga de material a través de la separación.

Preferiblemente, los medios de válvula se disponen en la tolva de tal manera que la parte extrema inferior junto a la salida de descarga se encuentra substancialmente en el centro de tal manera que la separación entre la tolva y los medios de válvula está espaciada uniformemente sobre la parte extrema inferior de los medios de válvula.

- 40 La tolva se adapta para ser suspendida por debajo de un bastidor de soporte por unos miembros de soporte de tolva, y en el que los medios de válvula se adaptan para ser suspendidos por debajo del bastidor de soporte.

- 45 De manera deseable la tolva se adapta para ser suspendida por debajo de un bastidor de soporte por una pluralidad de miembros separados de soporte de tolva, los miembros de soporte de tolva son de forma elástica, durante el uso, para expandirse bajo el peso del material que es transportado a través de la tolva con el fin de aumentar levemente la separación entre la tolva y los medios de válvula para aumentar el flujo de material a través suyo.

Preferiblemente, los medios de válvula incluyen una parte extrema inferior bulbosa que tiene una sección transversal circular, y en el que la tolva tiene una sección transversal circular que se estrecha hacia la salida de descarga.

- 50 Como alternativa, la tolva se adapta para ser unida al bastidor de soporte y se adapta con unos medios de transductor de célula de carga configurados y dispuestos para medir el peso de la tolva y generar una señal de medición que se remite a unos medios de control de válvula, y unos medios de ajuste de altura de válvula configurados y dispuestos para la unión a los medios de válvula y que se conectan eléctricamente a los medios de control de válvula y se adaptan para recibir señales de orden de ellos, los medios de control de válvula están adaptados para recibir, durante el uso, una señal de medición de los medios de transductor y el movimiento de

control de los medios de válvula por los medios de control de válvula para subir y bajar los medios de válvula para aumentar o disminuir la separación, respectivamente, entre la tolva y los medios de válvula.

5 Preferiblemente, los medios de control de válvula incluyen unos medios de controlador de ordenador programados mediante un programa informático adecuado para controlar el funcionamiento de los medios de ajuste de altura de válvula, los medios de controlador permiten que el usuario introduzca un ajuste de peso preestablecido para la tolva, y durante el uso, los medios de controlador reciben una señal de medición digital desde los medios de célula de carga que representan el peso de la tolva con material, y, cuando la señal de peso supera el ajuste de peso preestablecido límite, los medios de controlador activan los medios de ajuste de altura de válvula para elevar los medios de válvula para aumentar la separación y permitir una mayor velocidad de descarga de material hasta que la 10 señal de medición de peso desde los medios de célula de carga caen por debajo del ajuste de peso preestablecido.

De manera deseable los medios de controlador activan los medios de ajuste de altura de válvula para elevar los medios de válvula a posiciones predeterminadas de elevación progresiva.

Preferiblemente, la tolva se hace de un material plástico moldeado rotatorio.

15 Preferiblemente, los miembros de soporte de tolva incluyen unos resortes helicoidales, durante el uso, que se pueden expandir bajo el peso del cargamento en la tolva.

Según un segundo aspecto de la invención definido en la reivindicación 11, se proporciona un método para controlar la velocidad de flujo de material transportado a través de una tolva, las etapas del método incluyen:

- A.) La comparación de una medición real del peso de una tolva con material que fluye a través suyo con una medición preestablecida de peso que representa un velocidad de flujo preferido a través de la tolva;
- 20 B.) Si la medición real del peso es mayor que la medición preestablecida de peso, los medios de válvula en la tolva se activan para elevarse con el fin de aumentar la velocidad de descarga del material que fluye a través de la tolva;
- C.) Si la medición real del peso es menor que la medición preestablecida de peso, los medios de válvula en la tolva se activan para bajar los medios de válvula en la tolva con el fin de disminuir la velocidad de descarga del material que fluye a través de la tolva; y
- 25 D.) La repetición de la etapa a hasta que el material ha sido descargado a través de la tolva.

Breve descripción de los dibujos

Ahora se ilustrarán unas realizaciones de la invención, solo a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

30 Figura 1: Muestra una vista lateral de un aparato de válvula de descarga con una tolva en posición sustancialmente elevada de acuerdo con una primera realización de la invención; y

Figura 2: Muestra una vista desde un extremo del aparato de válvula de descarga de la figura 1;

Figura 3: Muestra una vista lateral de un aparato de descarga de material controlado por ordenador con medios de válvula en una posición sustancialmente bajada de acuerdo con una segunda realización de la invención;

35 Figura 4: Muestra una vista desde un extremo del aparato de descarga de material de la figura 3; y

Figura 5: Muestra un diagrama de flujo que representa un proceso controlado por ordenador para controlar la velocidad de flujo de material a través de una tolva.

Descripción detallada de los dibujos

40 Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, se ilustra un aparato de descarga de material, generalmente se le hace referencia como 1, según una primera realización de la invención.

El aparato 1 de descarga de material se configura y dispone generalmente en asociación con un sistema de transporte que está dispuesto para entregar el material a una tolva 2. El sistema de transporte puede incluir una cinta transportadora que puede mover el material a una velocidad constante y alimenta dicho material a la tolva 2. El aparato 1 está diseñado para controlar la velocidad de flujo de material que pasa a través de una salida 5 en la base de la tolva 2 y para dirigir el material a una pila para la carga a granel en galpones, y/o para la entrega en un remolque de camión y/o un vagón de ferrocarril.

El control de la velocidad de descarga de material en una tolva 2 como en la presente invención es deseable, ya que puede tener como resultado la reducción de la descarga de polvo en las zonas alrededor de la tolva 2 durante el transporte de material de flujo a través de la tolva 2.

La tolva 2 se representa en esta primera realización como que tiene una pared lateral 3, que es de forma substancialmente vertical. La pared lateral 3 es circular para definir una boca o abertura de entrada 4 en la que se coloca material de flujo adecuado para el transporte a través de la tolva 2 y la descarga a través de una abertura circular en la base de la tolva definida como una salida de descarga 5.

5 El material adecuado de flujo incluye material granular o en partículas (no se muestra) que puede alimentarse por gravedad a través de la tolva 2. La tolva 2 incluye una parte cónica 6 para dirigir el material hacia la salida 5. La parte cónica 6 se extiende desde la pared lateral circular 3 al extremo inferior de la parte cónica para definir una salida de descarga circular 5. Se apreciará que si el material a granel sólido que se transporta es un material granular, se puede cargar o dejarse caer en la abertura 4 de la tolva 2 y se alimenta por gravedad hacia la salida de
10 descarga 5.

El aparato 1 de descarga de material incluye unos medios de válvula 7 configurados y dispuestos junto a la salida de descarga 5. Los medios de válvula 7 incluyen preferiblemente un tapón alargado configurado y dispuesto con una orientación substancialmente central con respecto a la pared lateral 3 y la salida 5. La parte extrema inferior de los medios de válvula 7 está provista de una parte extrema cónica bulbosa 8. La parte extrema cónica 8 se proporciona de manera deseable con una superficie externa 8a que, en posición de uso, es prácticamente paralela con la pared interna de la parte cónica 6 de la tolva 2. Ventajosamente, la parte media de los medios de válvula 7 se estrecha hacia la parte extrema superior 9 de los medios de válvula 7.
15

La parte extrema superior 9 de los medios de válvula 7 se asocia con unos medios de establecimiento y ajuste de válvula, y en esta primera realización la parte extrema superior 9 tiene una tapa 9. La tapa 9 está provista de unos medios de unión para que unos medios de cuerda o de cadena 10 se unan a ella. Preferiblemente, los medios de cuerda o de cadena 10 son en forma de una cadena de metal que no tiene propiedades elásticas. Las cadenas 10 se extienden desde la tapa 9 y se unen sobre una tubería 11 por cualesquiera medios de unión conocidos y adecuados, tales como una abrazadera o una argolla. Los medios de establecimiento y ajuste de válvula son para establecer la separación de holgura deseada entre el tapón o los medios de válvula 7 o más particularmente, la superficie externa 8a de la parte extrema cónica 8 y la salida de descarga 5 de la tolva 2. Se apreciará que cuanto mayor sea la separación más material fluirá a través de la tolva 2 durante el uso.
20
25

Esta característica de separación ajustable puede ser útil para permitir que unos medios secundarios establezcan la separación entre los medios de válvula 7 y la salida de descarga 5. Esta separación puede ser predeterminada antes de que comience la operación de transporte y puede ser de 2 a 2,5 centímetros o como sea necesario dependiendo del tipo de material que se transporta y la velocidad deseada de flujo de material a través de los medios de transporte. Se apreciará que se necesitarán diferentes separaciones para los diferentes tipos de material granular o en partículas que se transporta.
30

En esta primera realización no limitativa de la invención la tolva 2 se adapta para ser movable en un plano vertical por una disposición de soporte y suspensión. En esta disposición, una vez que la separación de holgura de descarga se ha establecido, es la tolva 2 la que, durante el uso, se moverá en relación con el tapón 7, estando el tapón 7 en una posición fija. Se ve que la separación aumentará o disminuirá en función del peso del material colocado en la tolva 2, y la propia tolva 2, ya que el material se transporta a través de la tolva 2 y se descarga.
35

La disposición incluye cuatro soportes 12 unidos a unos miembros 16 de unión de tolva. Los medios 16 de unión de tolva pueden ser cualquier forma adecuada de unión y en esta realización son un anillo de metal 16 dispuesto sobre la pared lateral 3 de la tolva 2. El anillo de metal 16 de manera deseable encaja perfectamente bajo un borde que sobresale 17 que se extiende desde la pared lateral 3. Cada soporte 12 se adapta para unirse al extremo inferior de los miembros 13 de soporte de tolva que se extienden verticalmente. El extremo superior de cada miembro 13 de soporte de tolva se une a las tuberías 11 mediante unos medios de montaje preferiblemente en forma de abrazaderas 14. Las abrazaderas 14 pueden incluir preferiblemente unos medios de ajuste de los miembros de soporte de tolva en forma de tornillos ajustables y en los que el extremo superior de los miembros de soporte 13 puede roscarse para permitir que la distancia entre las tuberías 11 y la boca o la abertura 4 de la tolva 2 se ajuste y establezca, según sea necesario.
40
45

Las tuberías 11 se montan en cada extremo de las mismas en unas vigas separadas 15. Las vigas 15 se fijan en un plano horizontal a una altura adecuada de la tolva 2 y proporcionan un bastidor de soporte para el aparato 1.

50 Cada miembro 13 de soporte de tolva es flexible, de tal manera que se puede estirar o expandir bajo un peso de cargamento de manera que la tolva 2 baja en relación con las tuberías 11 y las vigas 15 cuando el material se transporta a la tolva 2, y se eleva en relación a las vigas 15 a medida que el material sale por la salida 5 y el peso del cargamento se reduce. Puede utilizarse cualquier material o componente deseable que pueda expandirse bajo una carga o peso de cargamento tal como, por ejemplo, un resorte helicoidal. Se prevé que se puedan disponer diferentes tipos de miembros 13 de soporte de tolva dependiendo del material que es transportado a través de la tolva 2.
55

Se ve que el material que es transportado a través de la tolva 2 del aparato 1 puede exprimir el aire atrapado en el material para permitir que el material fluya como una columna sólida desde la salida 5. Un resultado deseable de

esta invención es que se haga que una columna sólida de material en partículas que puede fluir fluya desde la salida 5 del aparato 1 con un nivel inferior de polvo que con el uso de una tolva estándar o convencional.

Se apreciará que la tolva 2 y el tapón o los medios de válvula asociados 7 pueden variar de tamaño para dar cabida a diferentes materiales y la cantidad de material necesario para ser transportado a través de la tolva 2 en carga a granel en galpones, en un remolque de camión o en un vagón de ferrocarril.

Se prevé que una versión más pequeña del aparato 1 puede transportar hasta 250 toneladas por hora y un aparato 1 de mayor capacidad puede adaptarse para transportar hasta 400 toneladas por hora. Estas cifras son con el transporte de material que puede fluir que tiene un peso específico de entre aproximadamente 0,8 y 1,6%. Otras aplicaciones y tamaños están previstos y la invención no se limita estrictamente a estos ejemplos de ninguna manera.

Haciendo referencia ahora a las figuras 3 y 4, se ilustra una vista lateral de un aparato de descarga de material controlado por ordenador, generalmente se conoce como 20, de acuerdo con una segunda realización de la invención.

El aparato 20 de descarga de material se configura y dispone generalmente en asociación con un transportador que entrega material a una tolva 22. El material se puede alimentar al aparato 20 de una manera similar a la del aparato 1, y por lo tanto no se repetirán más detalles. El aparato 20 se considera que es una segunda realización y particularmente adecuado para aplicaciones en las que se requiere un buen control del flujo de material.

La tolva 22 se representa en esta segunda realización como que tiene una pared lateral 23, que es de forma substancialmente vertical. La pared lateral 23 es circular para definir una boca o abertura de entrada 24 en la que un material que puede fluir en partículas o granular, tal como un fertilizante, azúcar, arena y similares puede entregarse para el transporte a través de la tolva 22 y ser descargado a través de una abertura en la base de la tolva definida como una salida de descarga 25.

La tolva 22 incluye una parte cónica 26 para dirigir el material hacia la salida de descarga 25. La parte cónica 26 se extiende desde la pared lateral 23, ilustrada en esta realización como circular en sección transversal, en una forma que se estrecha hacia el extremo inferior de la parte cónica para definir una salida de descarga circular 25. Se apreciará que en funcionamiento, el material que puede fluir se puede transportar o entregar a la abertura 24 de la tolva 22 que entonces es alimentado por gravedad hacia la salida de descarga 25.

El aparato 1 de descarga de material incluye unos medios de válvula 27 configurados y dispuestos junto a la salida de descarga 25. Los medios de válvula 27 incluyen preferiblemente un tapón alargado configurado y dispuesto con una orientación substancialmente central con respecto a la pared lateral 23 y la salida 25. La parte extrema inferior de los medios de válvula 27 está provista de una parte extrema cónica bulbosa 28. La parte extrema cónica 28 se proporciona de manera deseable con una superficie externa 28a que, en posición de uso, es prácticamente paralela con la pared interna de la parte cónica 26 de la tolva 22. Ventajosamente, la parte media de los medios de válvula 27 se estrecha hacia la parte extrema superior 29 de los medios de válvula 27. Esto puede proporcionar un tapón que tiene un centro de gravedad más bajo, aunque la parte extrema bulbosa 28 se configura para permitir una separación de holgura adecuada entre la tolva 22 y la superficie externa 281 con objeto de controlar el flujo de material y por lo tanto la velocidad de descarga del material que pasa a través de la tolva 22.

La parte extrema superior de los medios de válvula 27 se adapta preferiblemente para ser unida a una tapa 29. Un vástago de extensión 30 se configura para unirse a la tapa 29 y opcionalmente se puede unir substancialmente a través del tapón o los medios de válvula 27. El vástago 30 se hace de cualquier material adecuado duradero y resistente, y en esta realización se hace de acero inoxidable. El vástago debe comprender un material convenientemente robusto, y ser de un tamaño adecuado para soportar las fuerzas aplicadas por el material que pasa por la tolva 22 y más allá de los medios de válvula 27. En esta realización, el vástago 30 es de aproximadamente 2 centímetros de diámetro, aunque puede ser de un tamaño diferente, si es necesario.

El extremo superior del vástago 30 se adapta para asociarse con unos medios de ajuste de altura de válvula para el movimiento en vaivén o el movimiento del vástago y por lo tanto los medios de válvula 27. Los medios de ajuste de altura de válvula pueden incluir cualquier dispositivo conocido capaz de subir y bajar los medios de válvula, tales como, por ejemplo, un motor bidireccional y un sistema de poleas como comúnmente se integran en las grúas, un mecanismo de piñón y cremallera que implica un motor de CC bidireccional, o un cilindro hidráulico o neumático/de aire adaptado para unirse al vástago 30 dispuesto substancialmente vertical. Se apreciará que los medios de ajuste de altura de válvula incluyen preferiblemente los medios para permitir el control total sobre la subida y bajada de los medios de válvula 27 para aumentar los cambios constantes de la velocidad de descarga del material de flujo.

En esta realización no limitativa un cilindro de aire 31 se adapta y configura para ser montado en un bastidor superior 32. El bastidor superior se soporta él mismo mediante el bastidor principal 36. El bastidor principal 36 se fija o suspende en su posición y soporta el aparato 1. El vástago 33 o émbolo del cilindro de aire en vaivén se conecta al vástago de extensión 30 mediante cualesquiera medios de unión adecuados 34, tales como una abrazadera, con el cilindro 31 convenientemente alimentado por una fuente de alimentación. El cilindro de aire 31 se encierra de

manera deseable en un alojamiento 37 con la parte extrema superior del vástago 30 y el vástago 33 del cilindro de aire se encierra en una cubierta adecuada 38, que está adaptada para permitir el movimiento en vaivén de los vástagos 30, 33.

5 La tolva 22 está adaptada para ser unida al bastidor principal 36 por cualquier medio adecuado, y en esta realización se proporciona una pluralidad de soportes 39 sobre la pared lateral externa 23 de la tolva 22. Los soportes 39 pueden unirse directamente a la tolva 22 si la tolva 22 estuviera hecha de un material adecuado, tal como un metal sólido, o los soportes 39 pueden unirse a un borde de metal 40 instalado sobre la pared lateral externa 23 con el borde 40 localizado debajo de un borde que sobresale 41 que se extiende hacia el exterior desde la tolva 22.

10 El cilindro de aire 31 se adapta preferentemente para ser operativo y controlable por unos medios 35 de control de válvula 35 situados junto al cilindro de aire 31 o situados a distancia. Los medios 35 de control de válvula son preferiblemente unos medios de controlador de ordenador programados convenientemente por un programa informático para controlar los ajustes de elevación y descenso requeridos por el cilindro de aire 31. Se ve que los ajustes de elevación y descenso, que puede ser utilizados en pasos graduales predeterminados desde una posición establecida inicial, aumentarán y disminuirán la separación de holgura entre la tolva 22 y los medios de válvula 27 entre los que fluye el material entremedio y a través de la salida de descarga 25.

La separación de holgura inicial establecida puede ser cualquier holgura adecuada dependiente generalmente del tipo de material que se transporta, y en muchas aplicaciones la separación de holgura inicial puede ser de entre 2 y 2,5 centímetros.

20 Los medios de controlador de ordenador 35 se programan convenientemente para recibir señales de retorno que representan una medición del peso de la tolva 22. Estas señales de retorno son necesarias para calcular si la velocidad de flujo que circula por la tolva 22 debe aumentarse o disminuirse. Esta señal de medición puede obtenerse preferiblemente de una célula de carga 43 adaptada para asociarse a la tolva 22 y montada preferiblemente en el bastidor de soporte 36 por medio de unos medios 44 de montaje de célula de carga. Se apreciará que la célula de carga 43 funciona como un transductor de peso o fuerza que puede obtener mediciones de peso y preferiblemente ser adaptado para convertir una señal analógica en una señal digital adecuada que se alimenta a los medios de controlador de ordenador 35.

La célula de carga 43 puede incluir una forma de galga extensiométrica y puede incluir cualquier número adecuado de células de carga sobre la tolva 22, aunque en esta segunda realización se aplica una celda de carga 43, con varios soportes 39 de tolva situados frente a la celda de carga 43.

30 En el caso de aplicar varias células de carga 43 se pueden integrar unos medios adecuados para sumar las señales mediciones para la alimentación a los medios de controlador 35 con las señales de retorno en los medios de controlador 35 a través de cualesquiera medios de comunicación inalámbricos o por cable y en esta realización se utiliza un cable 45.

35 En funcionamiento, y de acuerdo con un método para realizar la invención, un operario preestablecerá una cifra de peso deseado en el programa informático que ejecuta los medios de controlador 35. El tapón o medios de válvula 27 se pueden dejar en una posición predeterminada bajada preferiblemente sin holgura con la separación entre los medios de válvula 27 y la pared interna de la tolva 22. El material que puede fluir se transporta a la tolva 22 y la célula de carga 43 obtiene periódicamente mediciones de peso y alimenta estas señales a los medios de controlador 35. La frecuencia de las señales de retorno también se puede preestablecer. Cuando los medios de controlador 35 determinan que las señales de peso medidas alcanzan la cifra de peso preestablecida, los medios de controlador 35 activan los medios de ajuste de altura de válvula en forma de un cilindro de aire 31 para elevar los medios de válvula 27 y de este modo abrir una separación entre los medios de válvula 27 y la tolva 22 para permitir que el material que puede fluir sea descargado a través de la salida de descarga 25. Si las señales de peso que alimentan de nuevo los medios de controlador 35 siguen aumentando la velocidad de flujo puede incrementarse aún más por levantamiento de los medios de válvula 27 aún más para aumentar la separación. Esta etapa se toma hasta que los medios de controlador 35 determinan que el peso de la tolva 27 no está aumentando, y en ese momento los medios de controlador 35 pueden cesar cualquier aumento adicional de la separación. En este punto se aprecia que la velocidad de flujo de material que se entrega a la tolva 22 es sustancialmente máquina la velocidad de descarga de material a través de la tolva 22 y esto es deseable.

40 45 50 55 La reducción de los medios de válvula 27 se puede iniciar si las señales de medición de peso de la célula de carga indican que el peso que se mide periódicamente en la tolva 22 es decreciente. En este caso, los medios de controlador 35 pueden iniciar una señal de control al cilindro de aire 31 para bajar los medios de válvula 27 para disminuir la separación y por lo tanto disminuir la velocidad de descarga del material a través de la tolva 22. Esto aumentará la cantidad de material en la tolva 22 y la célula de carga 43 hasta que el peso coincida sustancialmente con la cifra de peso preestablecido al inicio del proceso.

Los medios de válvula y la tolva de la invención pueden hacerse de cualquier material adecuado y duradero tal como, por ejemplo, un material plástico, metal, o cualquier combinación de los mismos. La tolva puede preferiblemente construirse de un material plástico moldeado rotatorio.

Haciendo referencia ahora a la figura 5, se ilustra un diagrama de flujo de las etapas de proceso de un programa informático, generalmente conocido como 50, que representa un proceso controlado por ordenador para controlar la velocidad de flujo de material transportado a través de una tolva.

5 El proceso controlado por ordenador se puede aplicar con el aparato 20 y es preferiblemente en forma de un programa informático para el funcionamiento de los medios de control de válvula 35. El proceso controlado por ordenador incluye las etapas a. de recepción de una señal de medición desde los medios de transductor de célula de carga que representan una medición real del peso de una tolva con material que fluye a su través y la comparación de la medición contra una medición preestablecida de peso que representa una velocidad de flujo preferente a través de la tolva. El programa a continuación calcula y determina si la medición real del peso es mayor
10 que la medición de peso preestablecida, y si es así, se envía una señal de control a unos medios de ajuste de altura de válvula para levantar unos medios de válvula en la tolva con el fin de aumentar la velocidad de descarga del material que fluye a través de la tolva; o de acuerdo con la etapa c. si la medición real del peso es determinada por el programa como que es menor que la medición de peso preestablecida se envía una señal de control a los medios de ajuste de altura de válvula para bajar los medios de válvula en la tolva con el fin de disminuir la velocidad de
15 descarga del material que fluye a través de la tolva; y, a continuación, de acuerdo con la etapa d. se repite el proceso de restablecer el programa a la etapa a. con la siguiente señal de medición real del peso desde los medios de transductor de célula de carga que se comparan con la cifra de peso preestablecida y un ajuste realizado si es necesario hasta que el material ha sido descargado a través de la tolva.

20 Se considera que en la etapa a. si el programa 50 determina que la medición real del peso es determinada por el programa como que es la misma que la medición de peso preestablecida el programa volverá a la etapa a.

Se apreciará que el programa informático 50 puede incluir una etapa previa para permitir que un operario defina las preferencias de usuario, incluyendo la cantidad de veces por minuto que los medios de transductor de célula de carga realizan una medición de peso y convierten la señal analógica en una señal digital que se compara y procesada mediante el programa informático 50.

25 Se considera que el programa informático representa las etapas de proceso de un programa para controlar la velocidad de descarga a través de la tolva de la invención, y tales etapas también describen las etapas del método de la invención.

30 En el que la referencia precedente se ha hecho a integrantes o componentes que tienen equivalentes conocidos, entonces tales equivalentes se incorporan en esta memoria como si se establecieran de forma individual. En consecuencia, se apreciará que se pueden hacer cambios a las realizaciones descritas anteriormente de la invención sin salir de los principios enseñados en esta memoria.

35 Se ha de entender que la descripción anterior se pretende que sea ilustrativa y no restrictiva. Ventajas adicionales de la presente invención resultarán evidentes para los expertos en la técnica después de considerar los principios en forma particular, como se explica y se ilustra. Por lo tanto, se entenderá que la invención no se limita a las realizaciones particulares descritas e ilustradas, sino que se pretende que cubra todas las alteraciones o modificaciones que están dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (1) de descarga de material adaptado para controlar una descarga de material que puede fluir que se transporta a través de una tolva de forma cónica (2), la tolva (2) se configura y dispone, durante el uso, para ser operativa a una altura por encima de un montón de descarga, el aparato (1), que incluye la tolva (2) que tiene una abertura de entrada (4) junto a la parte superior de la tolva (2) y una salida (5) de descarga libre en la base de la tolva (2), la tolva (2) se adapta para ser suspendida por debajo de un bastidor de soporte (11, 15) por unos miembros (13) de soporte de tolva, la salida de descarga (5) se expone al medio ambiente circundante de tal manera que, durante el uso, el material que puede fluir se descarga a través de la salida (5) de descarga libre, y unos medios de válvula (7) se configuran y disponen en la tolva (2), los medios de válvula (7) se adaptan para ser suspendidos por debajo del bastidor de soporte (11, 15), y que incluye una parte extrema inferior bulbosa (8) que tiene una forma cónica invertida de manera que la parte extrema inferior bulbosa (8) se estrecha hacia un punto central, la parte extrema inferior bulbosa (8) se puede colocar junto a la salida de descarga (5) formando una separación entre la pared interna (6) de la tolva (2) y la parte extrema inferior bulbosa (8) para que el material, durante el uso, fluya al introducirse por gravedad entremedio y fuera por la salida de descarga abierta (5), los medios de válvula (7) y/o la tolva (2) se adaptan para moverse relativamente entre sí, durante el uso, para controlar la velocidad de descarga continua a través de la separación para formar una columna sólida de material que fluye para reducir la cantidad de polvo que se dispersa en el medio ambiente circundante.
2. Un aparato de descarga de material según la reivindicación 1, en el que los medios de válvula (7) se disponen en la tolva (2) de tal manera que la parte extrema inferior bulbosa (8) junto a la salida de descarga se encuentra substancialmente en el centro de tal manera que la separación entre la tolva (2) y los medios de válvula (7) está espaciada uniformemente en torno a la parte extrema inferior (8) de los medios de válvula (7) y en el que la salida de descarga (5) no se cierra mediante los medios de válvula (7).
3. Un aparato de descarga de material según la reivindicación 1, en el que la tolva (2) se adapta para ser suspendida por debajo del bastidor de soporte (11, 15) por una pluralidad de miembros separados (13) de soporte de tolva, los miembros (13) de soporte de tolva son de forma elástica, durante el uso, para expandirse bajo el peso del material que es transportado a través de la tolva (2) con el fin de aumentar la separación entre la tolva (2) y los medios de válvula (7) para aumentar el flujo de material a través suyo.
4. Un aparato de descarga de material según la reivindicación 1, en el que los medios de válvula (7) incluyen un bulbo que tiene una parte extrema inferior bulbosa (8) que tiene una sección transversal circular, y en el que la tolva (2) tiene una sección transversal circular que se estrecha hacia la salida de descarga (5).
5. Un aparato de descarga de material según la reivindicación 1, en el que la tolva (22) se adapta para ser unida al bastidor de soporte (36, 39) y se adapta con unos medios (43) de transductor de célula de carga configurados y dispuestos para medir el peso de la tolva (22) y generar una señal de medición que se remite a unos medios (35) de control de válvula, y unos medios (31) de ajuste de altura de válvula configurados y dispuestos para la unión a los medios de válvula (27) y que se conectan eléctricamente a los medios (35) de control de válvula y para recibir señales de orden de ellos, los medios (35) de control de válvula están adaptados para recibir, durante el uso, una señal de medición de los medios de transductor (43) y el movimiento de control de los medios de válvula (27) por los medios (35) de control de válvula para subir y bajar los medios de válvula (27) con el fin de aumentar o disminuir la separación, respectivamente, entre la tolva (22) y los medios de válvula (27).
6. Un aparato de descarga de material según la reivindicación 5, en el que los medios (35) de control de válvula incluyen unos medios de controlador de ordenador programados mediante un programa informático adecuado para controlar el funcionamiento de los medios (31) de ajuste de altura de válvula, los medios de controlador (35) permiten que un usuario introduzca un ajuste de peso establecido previamente para la tolva (22), y durante el uso, los medios de controlador (35) reciben una señal de medición digital desde los medios (43) de célula de carga que representan el peso de la tolva (22) con material, y cuando la señal de peso excede el ajuste de peso límite preestablecido, los medios de controlador activan los medios (31) de ajuste de altura de válvula para elevar los medios de válvula (27) con el fin de aumentar la separación y permitir una mayor velocidad de descarga de material hasta que la señal de medición de peso desde los medios (43) de célula de carga caen por debajo del ajuste de peso preestablecido.
7. Un aparato de descarga de material según la reivindicación 6, en el que los medios de controlador (35) activan los medios (31) de ajuste de altura de válvula para elevar los medios de válvula (27) a posiciones predeterminadas de elevación progresiva.
8. Un aparato de descarga de material según la reivindicación 1, en el que la tolva (2) se hace de un material plástico moldeado rotatorio.
9. Un aparato de descarga de material según la reivindicación 1, en el que los miembros de soporte de tolva incluyen unos resortes helicoidales (13), durante el uso, que se pueden expandir bajo el peso del cargamento en la tolva (2).

10. Un aparato de descarga de material según la reivindicación 4, en el que el bulbo incluye una parte cónica superior (9) con una sección transversal circular que se estrecha hacia la parte extrema superior.
11. Un método para controlar la velocidad de flujo del material transportado a través de un aparato (1) según la reivindicación 5, las etapas del método incluyen:
- 5 A. la comparación de una medición real del peso de la tolva (22) con material que fluye a su través con una medición preestablecida de peso que representa una velocidad de flujo preferida a través de la tolva (22);
- B. si la medición real del peso es mayor que la medición preestablecida de peso, los medios de válvula (27) en la tolva (22) se activan para elevarse con el fin de aumentar la velocidad de descarga del material que fluye a través de la tolva (22);
- 10 C. si la medición real del peso es menor que la medición preestablecida de peso, los medios de válvula (27) en la tolva (22) se activan para bajar los medios de válvula (27) en la tolva (22) con el fin de disminuir la velocidad de descarga del material que fluye a través de la tolva (22); y
- D. la repetición de la etapa A hasta que el material ha sido descargado a través de la tolva (22).
12. Un método según la reivindicación 11, en el que:
- 15 a. la etapa de comparar una medición real del peso de la tolva (22) con material que fluye a su través comprende la recepción de una señal de medición desde los medios (43) de transductor de célula de carga, que representa una medición real del peso de la tolva (22) con material que fluye a su través;
- b. la etapa de activar los medios de válvula (27) en la tolva (22) para aumentar la velocidad de descarga comprende el envío de una señal de control a los medios (31) de ajuste de altura de válvula para levantar los medios de válvula (27) en la tolva (22); y
- 20 c. la etapa de activar los medios de válvula (27) en la tolva (22) para disminuir la velocidad de descarga comprende el envío de una señal de control a los medios (31) de ajuste de altura de válvula para bajar los medios de válvula (27) en la tolva (22) con el fin de disminuir la velocidad de descarga del material que fluye a través de la tolva (22).
- 25 13. Un método según la reivindicación 12, en el que una serie de mediciones por minuto tomadas por los medios (43) de transductor de célula de carga en la etapa a se pueden preestablecer por parte del operario.
14. Un método según la reivindicación 12, en el que en la etapa a. si la medición real del peso se determina que es la misma que la medición preestablecida de peso el método volverá a la etapa a.
- 30 15. Un programa informático que comprende unos medios (50) de código informático adaptados para realizar todas las etapas del método de cualquiera de las reivindicaciones 12-14 cuando se ejecuta en un ordenador (35).
16. Un medio legible por ordenador que incorpora un programa informático (50) según la reivindicación 15.

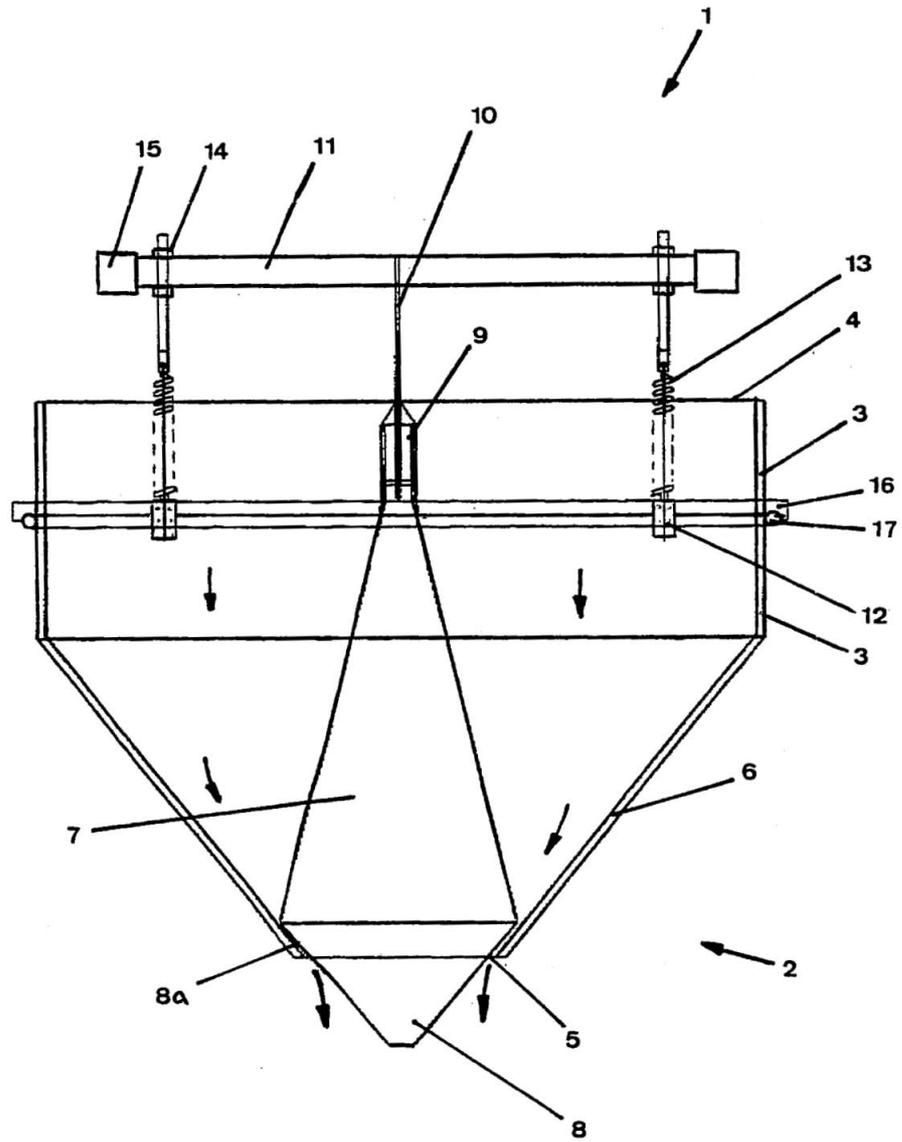


Figura 1

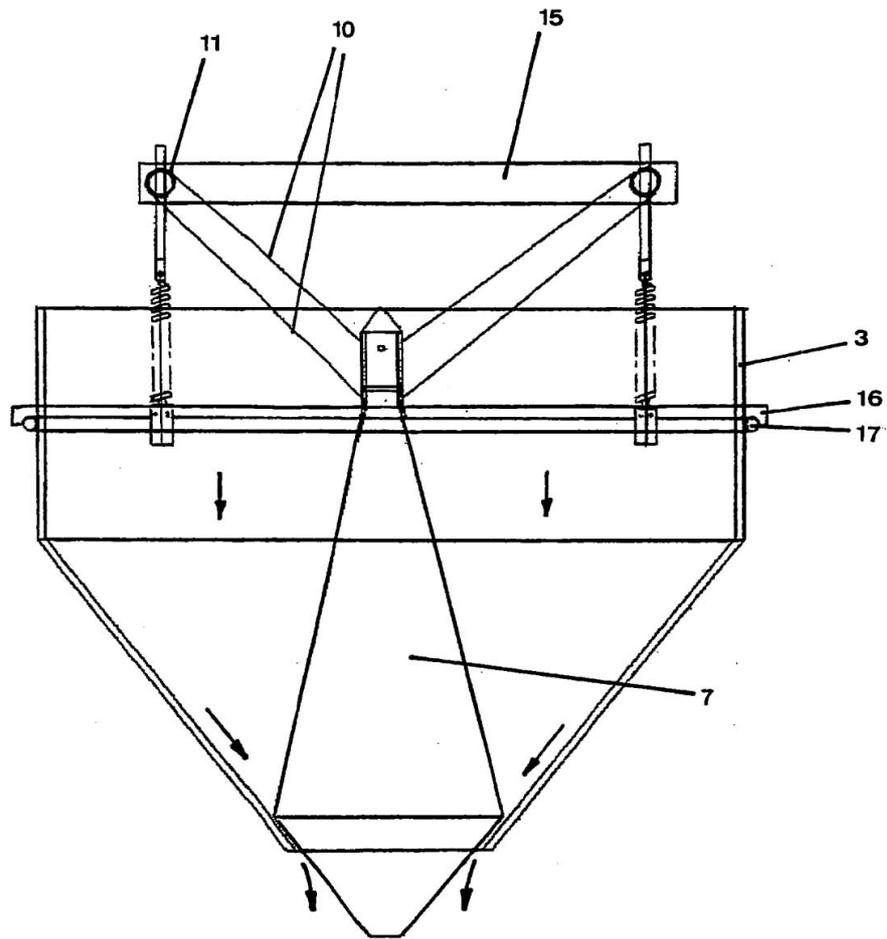


Figura 2

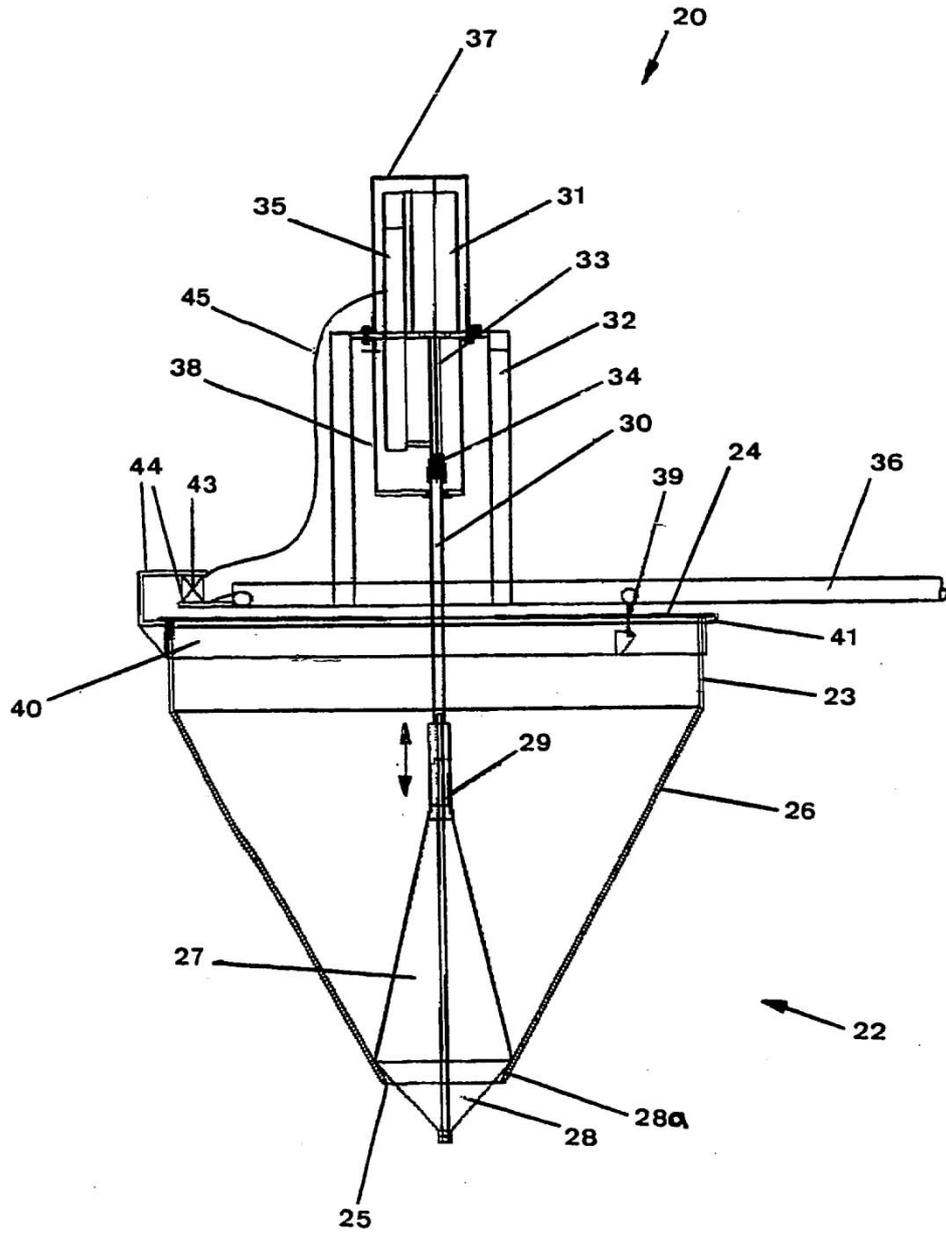


Figura 3

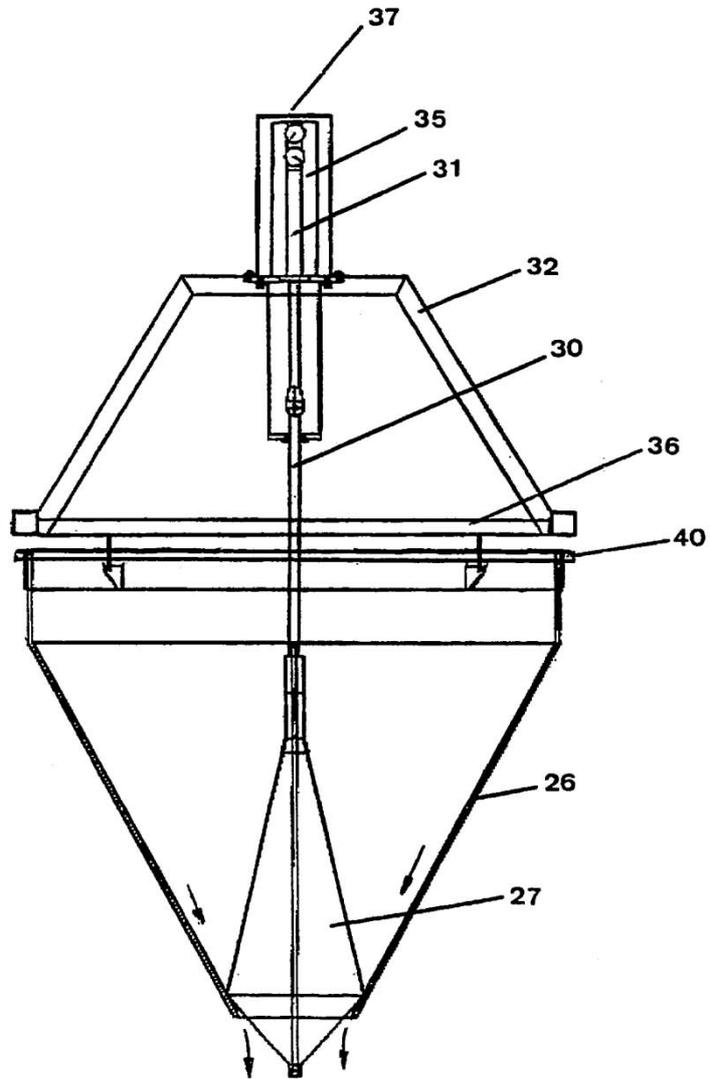


Figura 4

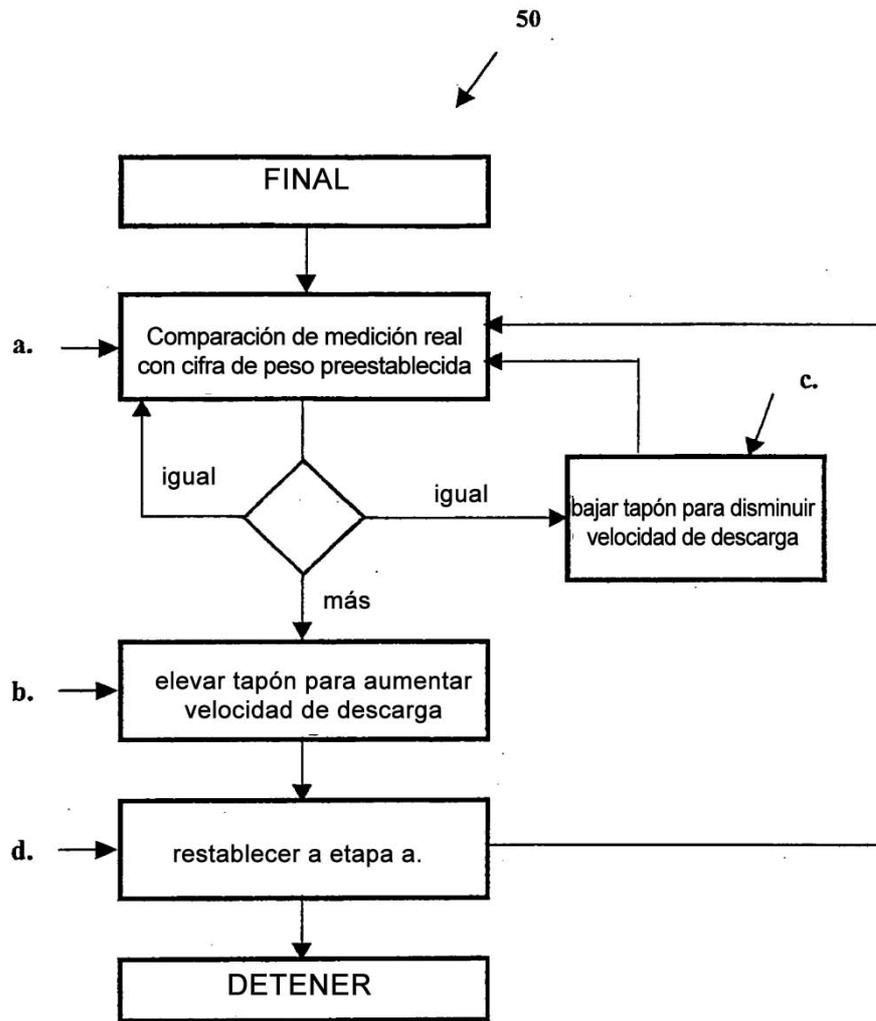


Figura 5