

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 495 766**

51 Int. Cl.:

**B28C 7/16** (2006.01)

**B28B 19/00** (2006.01)

**F16K 7/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2005 E 10015407 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.06.2014 EP 2309158**

54 Título: **Válvula constrictora y mezcladora de lechada**

30 Prioridad:

**14.05.2004 US 846131**

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

**17.09.2014**

73 Titular/es:

**UNITED STATES GYPSUM COMPANY (100.0%)  
125 South Franklin Street  
Chicago, IL 60606, US**

72 Inventor/es:

**PETERSEN, BRUCE LYNN;  
HASZEL, RICHARD JAMES y  
WITTBOLD, JAMES R**

74 Agente/Representante:

**RIZZO, Sergio**

**ES 2 495 766 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**

Válvula constrictora y mezcladora de lechada

TÉCNICA ANTERIOR

5

**[0001]** La presente invención hace referencia a un aparato para la fabricación de productos de yeso (es decir, productos que contengan dihidrato de sulfato de calcio) a partir de aquellas materias primas que contienen yeso calcinado (es decir, hemihidrato de sulfato de calcio) y agua. En particular, la presente invención hace referencia a una válvula mejorada sobre un tubo ubicado aguas abajo de la mezcladora de lechada y generalmente utilizado para proporcionar lechada de yeso agitado a una línea de producción de paneles. En las patentes de EE.UU. Nos. 1.500.452; 2.207.339 y 4.009.062 se describe la tecnología básica de fabricación de los paneles de yeso. El presente aparato proporciona un flujo mejorado de lechada desde el sistema dispensador que mejora la homogeneidad de la lechada de yeso en la línea de producción de los paneles.

10

15

**[0002]** Es muy conocida la fabricación de productos de yeso dispersando uniformemente yeso calcinado en agua para formar lechada y vertiendo la lechada en un molde con la forma deseada o sobre una superficie, permitiendo que la lechada forme yeso endurecido por reacción del yeso calcinado (hemihidrato de sulfato de calcio o anhidrita) con el agua para formar yeso hidratado (dihidrato de sulfato de calcio).

20

**[0003]** Una mezcladora de paneles de yeso generalmente incluye una cubierta que delimita una cámara mezcladora con entradas para recibir el yeso calcinado y el agua, entre otros aditivos, conocidos por los expertos en la materia. La mezcladora incluye un impulsor u otro tipo de agitador que remueve el contenido que ha de ser mezclado hasta obtener una mezcla o lechada. La compuerta o el extractor de descarga controlan el flujo de lechada desde la mezcladora hasta el sistema dispensador.

25

**[0004]** Las lechadas que muestran determinadas viscosidades u otras propiedades requieren distintas cantidades de materiales, aditivos, aire arrastrado y similares, las cuales también pueden requerir diferentes tiempos de procesamiento y de equipos. A la hora de fijar la lechada que requiere una cantidad mínima de aire arrastrado, se suele utilizar una válvula de pellizco que aprieta el tubo elastomérico que porta la lechada. El hecho de apretar hacia abajo el tubo reduce el orificio del mismo que, a su vez, aumenta la caída de presión a través del orificio, aumenta la contrapresión y el volumen de lechada que se encuentra en la mezcladora y acelera el flujo a través del tubo. Esto dará como resultado una lechada más homogénea, de menor aire arrastrado y más aconsejable para determinadas aplicaciones.

30

35

**[0005]** Los aparatos anteriores a los que se les atribuyen algunos de los problemas operativos asociados con la dispensación de una lechada homogénea y fija incluyen una válvula "de pellizco" que puede ser accionada mecánicamente, accionada mediante aire comprimido o hidráulica con el fin de "apretar" hacia abajo el tubo elastomérico. Sin embargo, la válvula de pellizco deforma el tubo en un orificio plano o rectangular que es susceptible a quedar cubierto con la lechada prematuramente fijada en el flujo, particularmente en las esquinas del orificio, donde la velocidad de flujo es menor. Asimismo, los orificios de entrada y de salida de la válvula de pellizco son abruptos, ya que se ejerce la presión en el tubo en un plano fundamentalmente singular, lo que no permite una transición gradual. Tales entradas y salidas abruptas pueden además provocar que la lechada que produce el material quede cubierta, lo que supone costosos tiempos muertos de reparaciones. La patente de EE.UU US 2002/0014607 describe la colocación de la válvula de pellizco por medio del control del flujo.

45

**[0006]** Las válvulas musculares, las cuales se componen de una cámara hidráulica alrededor de un manguito elastomérico grueso, proporcionan un orificio redondo pero un canal de flujo abrupto, ya que se ejerce la presión en un plano sustancialmente singular o en un punto a lo largo del tubo. Asimismo, las válvulas musculares generalmente son de gran tamaño, lo que limita el acceso del operador al orificio para desatascar un tapón o una acumulación, o para realizar una observación general del flujo de lechada a través del propio canal.

50

**[0007]** También son conocidas las válvulas desatascadoras, las válvulas de cuchilla y los reguladores hechos a medida que presentan una acción similar a la de un garrote. Se pueden observar los mismos problemas en el uso de estas válvulas como los que muestran las válvulas musculares y las válvulas de pellizco. En particular, los sólidos fácilmente acumulados que forman yeso cristalino y que se fijan prematuramente provocando una mayor obstrucción del aparato.

55

**[0008]** Asimismo, las válvulas de técnica anterior no pueden reproducir fácilmente la fijación exacta que corresponde a una cantidad determinada de limitación del tubo. La patente de Reino Unido GB 363365 describe

un dispositivo que regula el flujo de materia líquida, sólida o gaseosa. Con este propósito el dispositivo comprende una primera placa de guía y una segunda placa con forma generalmente de disco hueco en el centro y una pluralidad de miembros extendidos. Las placas de guía están separadas las unas de las otras y una de las referidas placas de guía está montada de manera giratoria para permitir que esa placa de guía rote generalmente sobre el eje longitudinal con respecto a la segunda de las referidas placas de guía. Además, las válvulas de la técnica anterior no cuentan con partes intercambiables ni se adaptan para ser utilizadas en tubos de diferentes tamaños.

**[0009]** En consecuencia, es necesaria una válvula mejorada para un sistema dispensador, un aparato mezclador de lechada y un método que impulse una lechada más homogénea y de menor aire arrastrado.

**[0010]** También es necesaria una válvula mejorada para un sistema dispensador y un aparato mezclador de lechada que evite la acumulación prematura de lechada en el tubo dispensador.

**[0011]** Es necesaria también una válvula mejorada y un método de empleo que sea capaz de variar continuamente el flujo de lechada de yeso desde el aparato mezclador y a través del sistema dispensador hasta la línea de producción.

**[0012]** También se hace necesario un sistema de válvula mejorada para un sistema dispensador, un aparato mezclador de lechada de yeso y un método de empleo que contenga partes fácilmente adaptables a los tubos de distintos tamaños.

**[0013]** También es necesaria una válvula mejorada para un sistema dispensador, un aparato mezclador de lechada de yeso y un método de empleo que proporcione un mecanismo de fácil acceso para cambiar el volumen de lechada producido por el sistema dispensador.

#### DIVULGACIÓN DE LA INVENCION

**[0014]** Por lo tanto, las necesidades arriba mencionadas quedan cubiertas por el presente aparato que controla el flujo de la lechada, que incluye el uso de una válvula constrictora sobre un aparato dispensador y mezclador. El aparato mezclador se emplea para mezclar y remover el yeso calcinado y el agua, y así formar una dispersión acuosa o una lechada de yeso calcinado. Una vez mezclado el contenido, éste se pasa a través de la salida del mezclador hasta el aparato dispensador. El aparato dispensador incluye un tubo preferentemente flexible y alargado que proporciona un espacio adicional para la mezcla uniforme de la lechada. Al encontrarse la válvula constrictora sobre el tubo flexible, se crea una contrapresión en la mezcla provocando un aumento del volumen de la mezcla en el mezclador cuando el tubo se estrecha. Se puede evitar una configuración prematura de yeso no deseada cuando el tubo se estrecha con el fin de reducir la aparición de irregularidades.

**[0015]** En una realización preferente, la válvula constrictora incluye una primera y una segunda placa de guía separadas a una determinada distancia a lo largo de la longitud del tubo. Extendiéndose entre las dos placas de guía, un gran número de miembros alargados presentan primeros y segundos extremos acoplados a las primeras y segundas placas de guía. Mediante la rotación entre sí de al menos una de las primeras y de las segundas placas de guía, se configuran los miembros alargados para ejercer presión y estrechar el tubo. Los miembros guía alargados son preferentemente varillas rígidas que están colocadas alrededor del tubo y que se configuran para ejercer presión y estrechar el tubo.

**[0016]** Más concretamente, al accionarse por parte de un actuador, al menos una de las primeras y de las segundas placas de guía rotará con relación a la otra placa sobre el eje longitudinal del tubo. El desplazamiento circunferencial del primer extremo del miembro alargado con respecto al segundo extremo del miembro alargado generará la forma del tubo que se asemeja a un hiperboloide de rotación. La presión se ejercerá sobre el tubo y se estrechará radialmente a lo largo del tubo en múltiples planos. La forma resultante del tubo será generalmente homogénea y circular en un gran número de cortes transversales a lo largo del tubo y, por lo general, será preferentemente homogénea y circular en cualquier corte transversal a lo largo de la longitud del tubo.

**[0017]** Otra característica de la presente invención es la inclusión de un actuador con el fin de rotar la primera placa de guía con relación a la segunda placa de guía. Es preferible que la cantidad de rotación relativa entre las placas de guía de la válvula constrictora sea continuamente variable, y pueda ser controlada tanto manual como automáticamente.

[0018] La presente invención se describe en la reivindicación 1 adjunta.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS DISTINTAS VISTAS DE LOS DIBUJOS

5 [0019]

La figura 1 es una vista en planta elevada, esquemática y fragmentaria de un aparato mezclador que incorpora una válvula constrictora de la presente invención.

10 La figura 2A es una vista de la parte frontal en perspectiva de una parte de la cubierta de la válvula constrictora de la figura 1, con la válvula en una posición relajada y parcialmente cortada para mostrar el anillo cautivo y la placa de guía giratoria.

La figura 2B es una vista de la parte frontal en perspectiva elevada de una parte del actuador de la válvula constrictora de la figura 1, con la válvula en una posición relajada.

15 La figura 3 es una vista de la parte frontal en perspectiva elevada de una parte de la cubierta de la válvula constrictora de la figura 1, con la válvula en una posición accionada y parcialmente cortada para mostrar el anillo cautivo y la placa de guía giratoria.

La figura 4 es una vista en planta elevada de la válvula constrictora de la figura 1 que se muestra en una posición relajada.

La figura 5 es una vista en planta elevada de la válvula constrictora de la figura 1 que se muestra en una posición accionada.

20 La figura 6 es un corte transversal a lo largo del eje longitudinal de la válvula constrictora de la figura 1 y que se muestra en una posición relajada.

La figura 7 es un corte transversal a lo largo del eje longitudinal de la válvula constrictora de la figura 1 y que se muestra en una posición accionada.

25 La figura 8 es una vista de la parte posterior en perspectiva elevada de la válvula constrictora de la figura 1, con la válvula en una posición relajada y parcialmente cortada para mostrar la placa de guía fija.

La figura 9 es una vista en planta de la placa de festón de la presente invención.

MEJOR MODO DE PONER EN PRÁCTICA LA INVENCION

30

[0020] Haciendo referencia a la figura 1, se designa un aparato mezclador para mezclar y dispensar una lechada (10), que incluye una mezcladora (12) que consta del motor de la mezcladora (13) y de una cubierta (14) configurada para recibir y mezclar la lechada. La cubierta (14) delimita una cámara (que no se muestra) que contendrá la lechada y que generalmente tendrá una forma preferentemente cilíndrica. La cubierta (14) tiene una pared superior (16), una pared inferior (que no se muestra) y una pared periférica anular (18). El yeso calcinado y el agua, así como otros materiales o aditivos a menudo empleados en lechadas para la fabricación de productos de yeso, se mezclan en el aparato mezclador (10).

35

[0021] Se proporciona una salida (20), también llamada salida de la mezcladora, compuerta de descarga o ranura, en la pared periférica (18) para el vertido de la mayor parte de la lechada bien mezclada en lo que generalmente se denomina en la presente invención aparato dispensador (22).

40

[0022] El aparato dispensador (22) incluye un tubo o tubo elástico y alargado, preferentemente flexible y cilíndrico (24) que presenta una entrada principal (26) por la que la lechada se comunica con la salida de la mezcladora (20).

45

[0023] El aparato dispensador (22) aparece colocado sobre una línea de Paneles de yeso convencionales, que incluye una mesa elevadora (23A) sobre la que una red de papel de revestimiento (23B) se mueve sobre una cinta transportadora o red (23C) en la dirección indicada por la flecha D. La mezcladora (12) aparece sujeta por un armazón, que puede ser cualquier tipo de armazón o plataforma suficiente para sostener la mezcladora y otros equipos asociados, según los métodos conocidos en el campo.

50

[0024] En algunas aplicaciones, la lechada (S) se vierte desde una salida o canalón (27) sobre la red del papel (23B).

55

[0025] Una vez en funcionamiento, se verá que se suministra un método para proporcionar una lechada homogénea a una red, que consiste en introducir yeso calcinado y agua en la mezcladora (12), agitar el contenido de la mezcladora con el fin de formar una dispersión acuosa del yeso calcinado, emitir el contenido

agitado de la salida (20) de la mezcladora (12), pasar el contenido agitado a una entrada principal (26) del aparato dispensador (22), crear una contrapresión en la mezcla y reducir la cantidad de mezcla en la mezcladora (12) estrechando el tubo con la válvula constrictora de la presente invención generalmente con la referencia (28). La presión de la lechada en la mezcladora se ve aumentada por la válvula constrictora (28), la cual crea un orificio en forma de Venturi (29) en el tubo (24), que puede verse reducido variablemente en diámetro.

**[0026]** Por lo general, cuanto más largo el tubo (24), y en particular, cuanto más larga la parte del tubo encerrada dentro de la válvula constrictora (28), menor será el aire arrastrado y más homogénea será la lechada. La lechada homogénea normalmente presenta menos aire arrastrado incontrolado y menos irregularidades en la lechada parcialmente solidificada. Los beneficios de la homogeneidad de la lechada mejorada logrados por la presente invención incluyen: la reducción y/o eliminación de las burbujas en la placa; la uniformidad de la placa, que se traduce en una mayor resistencia; y una posible reducción del agua desde la formulación de la placa, que a su vez se traducirá en un ahorro de energía en el horno o un aumento de la velocidad de la línea.

**[0027]** El tubo (24) es preferentemente un manguito flexible de material elastomérico, como por ejemplo el tubo Tygon® o similar, que posee suficiente resistencia y flexibilidad, el cual viéndose sujeto a presión radial es capaz de reducirse en tamaño a aproximadamente la mitad del diámetro original. Por otro lado, se contempla cualquier tubo que muestre propiedades elásticas, así como cualquier reducción en el área de superficie del orificio que no afecte perjudicialmente a la integridad del tubo (24). Preferentemente, se empleará aquel tubo que presente un diámetro que oscile de uno a 7,62 cm (tres pulgadas) y cuyo grosor de las paredes sea de aproximadamente 0,64 cm (¼-pulgadas). No obstante, también se contemplan otros diámetros y grosores de paredes que puedan adaptarse a la aplicación.

**[0028]** Los factores que influyen en el grosor y en la configuración específica del tubo (24) empleado incluyen, entre otros, el grosor del panel que se vaya a fabricar, la cantidad de lechada requerida, la distancia entre la mezcladora (12), la salida de la mezcladora (20) y la placa que forma el panel, y las características específicas de la formulación de la lechada, que incluyen el indicador de ajuste, la proporción de agua/estuco, el uso de la fibra de vidrio y el porcentaje de espuma deseada. El tamaño de un tubo puede ser mejor que otros, dependiendo de la línea específica de producción de los paneles.

**[0029]** En lo referente a las figuras 1-3, la válvula continuamente variable o la válvula constrictora (28) se acoplan al aparato dispensador (22). La válvula constrictora (28) reduce de manera variable el flujo a través del orificio y aumenta la caída de presión, cuando el material fluye a través del orificio. Circularmente colocada alrededor del tubo flexible (24), la válvula constrictora (28) presenta miembros alargados, preferentemente varillas rígidas (30), colocadas en paralelo y circunscribiendo el tubo flexible separadas entre sí. Las varillas rígidas (30) (véase mejor en figuras 4 y 5) están formadas preferentemente de titanio o de otro material lo suficientemente resistente como para la aplicación específica, y miden preferentemente 22,86 cm (nueve pulgadas) de largo y 1,27 cm (media pulgada) de diámetro aproximadamente. Se puede apreciar que los distintos materiales, longitudes y tamaños de las varillas (30) pueden ser útiles para la aplicación. Además, se puede apreciar que cuanto más larga es la varilla (30), más largo es el tubo (24) sobre el que se puede ejercer fuerza y, por tanto, más homogéneo será el flujo a través del orificio. No obstante, las varillas excesivamente largas (30) son propensas a doblarse debido a la enorme fuerza implicada.

**[0030]** En cuanto a las figuras 2-8, la cubierta (32) de la válvula (28) es, por lo general, cilíndrica y preferentemente sirve de soporte para una placa de guía fija (34) (FIGURA 4) y para una placa de guía giratoria (36), aunque se contempla una realización alternativa en la que ambas placas rotan. La placa de guía giratoria (36) y la placa de guía fija (34) se encuentran en los extremos proximales y distales (38, 40) de la cubierta (32), respectivamente, en una relación separada entre sí a lo largo del tubo (24). Las placas de guía (34, 36), preferentemente formadas por láminas de aluminio de 0,95 cm (3/8-pulgadas), generalmente presentan una forma de disco con el centro hueco, con el radio interior preferentemente de la mitad aproximadamente del radio exterior. El radio interior es suficiente para permitir que el tubo (24) pase a través del centro de las placas de guía (34, 36) con una distancia adicional suficiente para permitir a las varillas rígidas (30) extenderse entre ellas.

**[0031]** Al sujetar las varillas rígidas (30) en la posición formada, los miembros alargados, preferentemente los recesos o festones arqueados (42) (véase mejor en la figura 9), se forman con cada una de las placas de guía anulares (34, 36) en la periferia interior de las placas a lo largo de toda la circunferencia interior. Las varillas rígidas (30) están colocadas en los recesos o festones cóncavos (42) (véase mejor en la figura 2A) y están sujetas en su lugar por el tubo flexible (24). También se contempla otros miembros alargados, tales como ganchos, agarraderas o cualquier otra configuración que una las varillas (30) a las placas de guía (34, 36). Preferentemente, la distancia longitudinal a lo largo del tubo (24) entre la placa de guía giratoria (36) y la placa de guía fija (34) es de cerca de 17,78 cm (7-pulgadas) cuando se utilizan varillas rígidas (30) de una longitud de

22,86 cm (9-pulgadas). Este espacio entre las placas de guía (34, 36) puede variar en función de la longitud de las varillas.

5 **[0032]** En una realización preferente, cada festón (42) es ligeramente más grande en diámetro que el diámetro de las varillas rígidas (30), y los festones están preferentemente separados entre sí cerca de la periferia de la placa (34, 36) por una distancia menor que el diámetro de las varillas. Además, en la realización preferente, la distancia entre los festones (42) es de cerca de 0,63 cm (¼-pulgadas). Se puede apreciar, sin embargo, que el número de varillas (30) y el número de festones (42) dependen del diámetro del tubo (24) utilizado y de las dimensiones de la varilla rígida empleada. Es preferible que la distancia entre los festones (42) sea menor que el diámetro de las varillas rígidas (30) y que la distancia entre los festones sea tan uniforme alrededor de la circunferencia interior de las placas de guía (34, 36) que cuando se ejerza presión sobre el tubo (24), éste se deforme de manera uniforme y generalmente mantenga una forma circular. Aunque se aconseje esta forma circular del tubo (24) con el fin de evitar la obstrucción, se contempla cualquier otra forma de varilla rígida (30), como por ejemplo las varillas estrechas o de otras formas, que estrechan el tubo a la vez que conservan el orificio circular y homogéneo (29).

10 **[0033]** Al comparar las figuras de la 2A a la 3, y la 4 a la 5, cuando las placas de guía (34, 36) experimentan una rotación relativa, las varillas rígidas (30) se mantienen en los festones (42) dando lugar a las varillas que parecen enroscarse alrededor del tubo flexible (24) en una acción "de estrujamiento". Sería conveniente, sin embargo, que las varillas (30) fueran perfectamente rígidas y que no se deformaran o se deformaran solamente muy poco. La rotación relativa de las placas de guía (34, 36) da lugar a que las varillas rígidas (30) empujen hacia abajo sobre el tubo flexible (24) con el objetivo de reducir el diámetro del tubo en el orificio sin plegarlo ni cometiendo ningún otro fallo perjudicial para el tubo. También sería adecuado que durante la acción giratoria relativa, las varillas rígidas (30) se mantuvieran en los festones (42), pero debido a una cantidad pequeña de holgura, las varillas (30) cambian de orientación con respecto a las placas de guía (34, 36). Empezando en un alineamiento generalmente normal hacia las placas de guía (34, 36) (Figs. 2A y 4) y tras la rotación relativa de las placas de guía, cada varilla (30) queda más inclinada de lo normal (Figs. 3 y 5). En una placa de guía (34, 36), las varillas están curvadas hacia abajo y hacia un lado, mientras que en la otra placa de guía (34, 36) la varilla presenta una orientación igual y opuesta (véase en la figura 5).

15 **[0034]** La rotación relativa de las placas de guía (34, 36) provoca que las varillas rígidas (30) sufran un estrechamiento en el tubo flexible (24). Las zonas individuales de corte transversal del tubo (24), en ubicaciones a lo largo del tubo, cambian de diámetro pero permanecen homogéneas y más o menos redondas. La forma generalmente circular del orificio estrechado (29) es resultado de las varillas rígidas (30) que ejercen presión radialmente en múltiples planos a lo largo de la longitud del tubo (24). En cuanto a las figuras 3, 6 y 7, en la entrada hacia la válvula (28), la zona de corte transversal del tubo (24) disminuye en diámetro de manera gradual desde el diámetro inicial del tubo hasta aproximadamente la mitad del diámetro (u otro diámetro conveniente) del centro de la válvula. Las pruebas *in situ* han demostrado que un ángulo de entrada, A (figura 7), con respecto al eje longitudinal del tubo es óptimo (con respecto al flujo de lechada homogénea y a la pequeña obstrucción) o al menos de aproximadamente 12-grados utilizados conjuntamente con un tubo (24) de 7,62 cm (tres pulgadas). No obstante, dados los múltiples factores implicados en el flujo no newtoniano de una lechada determinada con una cierta viscosidad y circulando por un tubo, también se contemplan otros ángulos que proporcionarán una transición homogénea hacia el tubo Venturi y, además, minimizarán las obstrucciones internas que facilitarán un lugar para la recogida y la fijación prematura de la lechada.

20 **[0035]** En lo referente a la figura 7, la forma resultante del tubo (24) cuando la válvula (28) está en una posición accionada se asemeja a un hiperboloide de rotación. Es decir, la curva de la pared del tubo (44) derivada de la presión ejercida por las varillas rígidas (30) se asemeja a una curva hiperbólica acercándose a su directriz. Además, si se coge esta hipérbola y se hace rotar sobre un eje que sea de 45-grados desde la directriz (el eje longitudinal del tubo), se obtendrá un hiperboloide de rotación. De esta forma, no sólo se produce un canal de flujo más o menos redondo a lo largo del tubo (24), sino también se crea el estrechamiento gradual del diámetro en los extremos proximal y distal (38, 40) (la entrada y salida al orificio en forma de Venturi).

25 **[0036]** En cuanto a las figuras 3, 5 y 8, en el extremo distal y estático (40) de la cubierta (32), la placa de guía fija (34) está sujeta a una placa de la cubierta distal (46), preferentemente mediante el uso de al menos uno pero preferentemente de un gran número de elementos de fijación de la cubierta, como por ejemplo los tensores (48) separados por una cierta distancia alrededor de la periferia exterior de la placa de guía. Al tener una forma de disco con hueco centrado que permite al tubo (24) y a las varillas rígidas pasar a través, la placa de la cubierta distal (46) está preferentemente fabricada con acero inoxidable de calibre-14. La placa de la cubierta distal (46) se encuentra en una relación separada y fija con una placa de la cubierta interior (50) y con una placa de la cubierta exterior (52), localizadas ambas en el extremo proximal (38) de la válvula (28). Las tres placas de la

cubierta en forma de disco (46, 50 y 52) forman la cubierta estática (32) de la válvula constrictora (28). Los tensores (48) mantienen el espacio fijo entre la placa de la cubierta distal (46) y las placas de las cubiertas interior y exterior (50, 52). Además, los tensores (48) están preferentemente colocados en la periferia exterior de las placas (46, 50, 52), con una cantidad y en una ubicación suficientes para mantener la relación estática de las placas. Asimismo, aunque se contemplan otros elementos de fijación y otras configuraciones, es preferible que el tubo (24) sea fácilmente observable a través de la válvula constrictora (28).

**[0037]** En lo referente a las figuras 2A, 2B y 3, en el extremo proximal (38) de la cubierta (32), un brazo (54) que se extiende preferentemente desde la cubierta presenta un componente de brazo menor (56) y un componente de brazo mayor (58), que además están preferentemente conectados entre sí, como en una configuración de perno y orificio (59). En el extremo del brazo (54) se encuentra un disco medio (60) que se extiende entre las placas interna y externa de cubierta (50, 52) y está preferentemente a ras de las placas de la cubierta. El disco medio (60) del brazo (54) también es estático con respecto a las placas de la cubierta (50, 52), y está preferentemente sujeto a las placas de cubierta por medio de los tensores (48). Se contempla, entre otras configuraciones, que el disco medio (60) es una arandela u otro separador que mantiene a las placas de cubierta interna y externa (50, 52) en una relación separada. El radio interior del disco medio (60) no sólo circunscribe tanto el tubo (24) como las varillas (30), sino que también es mayor que los radios interiores de las placas de cubierta interna y externa (50, 52) con el fin de formar una cavidad (62) (Figs. 2A y 3) entre las placas de la cubierta (50, 52).

**[0038]** En una realización preferente, la placa de guía giratoria (36) está sujeta a una placa cautiva (64) mediante al menos uno, pero preferentemente un gran número de elementos de fijación de las placas de guía giratorias (65). La placa cautiva (64) también circunscribe el tubo (24) y las varillas rígidas (30) con el objetivo de que la placa cautiva no interfiera ni impida el movimiento circunferencial ni la inclinación angular de las varillas rígidas. Mientras la placa cautiva (64) esté colocada en la cavidad (62) entre las placas de cubierta interna y externa (50, 52), ella misma se circunscribe mediante el disco medio (60). Un borde interior del disco medio (60) proporcionará una interfaz generalmente circular (66) con la que la placa cautiva circular (64) pueda rotar dentro de la cavidad (62). Se podrá añadir un lubricante para limpiar la zona existente entre la placa cautiva (64) y el disco medio (60) con el objetivo de permitir el acoplamiento deslizante de la placa cautiva con la interfaz (66). Puesto que la placa cautiva (64) y la placa de guía giratoria (36) están sujetas juntas por los elementos de fijación de la placa de guía giratoria (65), éstas rotarán juntas en un único movimiento.

**[0039]** En la realización preferente, colocada entre el disco medio (60) y la placa de la cubierta interior (46) aparece una estructura separadora, como por ejemplo un gran número de arandelas (67) (Figs. 4 y 5), que proporciona a la placa cautiva (64) un espacio adicional para poder rotar dentro de la cavidad (62). Por otro lado, también se contemplan otras configuraciones que faciliten la rotación de la placa cautiva (64) y de la placa de guía giratoria (36) en la cavidad (32) sin interferir con las placas de cubierta interna y externa (50, 52).

**[0040]** La rotación de la placa cautiva (64) y de la placa de guía giratoria (36) se ve afectada por el uso de un actuador (68) disponible en el mercado por Duff-Norton®, u otro dispositivo mecánico, como por ejemplo una palanca o un cilindro de potencia por fluidos, tal y como se conoce en el campo. El actuador (68) está conectado a un miembro de sujeción (70) mediante una unión giratoria, como por ejemplo mediante una unión de perno conectado (71), que acopla preferentemente al actuador a la placa cautiva (64) y a la placa de guía giratoria (36) mediante un gran número de elementos de fijación de placas de guía giratorias (65).

**[0041]** En el otro extremo del actuador (68) (figura 2B), éste (68) está preferentemente sujeto al brazo (54) con un enlace de acoplamiento (72). El enlace de acoplamiento (72) está preferentemente unido al brazo (54) en la configuración de perno y orificio (59). En el otro extremo, el enlace de acoplamiento (72) está preferentemente sujeto mediante una unión de perno conectado (71) a un controlador (73), mediante un ordenador o mediante un potenciómetro, que controlará el accionamiento del actuador (68). Se contempla un ajuste automático o manual del actuador (68), tal y como se conoce en la técnica. Además, también se contempla el ajuste continuo y preferentemente regulado por un bucle de retroalimentación, u otro método conocido en el campo. El estrechamiento de la válvula (28) puede ser causado por el controlador (73) detectando uno o una pluralidad de factores, tales como la carga electromotriz sobre el motor del mezclador (13), la tasa de flujo a través del sistema dispensador (22), la presión en la mezcla o en el sistema dispensador, la viscosidad de la lechada, la carga electromotriz sobre el actuador (68) o cualquier otro factor. Además, la precisión controlable y reproducible de la cantidad de estrechamiento del tubo se puede conseguir con la configuración del actuador, ya que la cantidad de estrechamiento del tubo está directamente relacionada con la cantidad de rotación de la placa de guía.

**[0042]** Cuando el actuador (66) se acciona para extenderse linealmente, el miembro adherido (70) rota sobre la placa cautiva (64) y, seguidamente, sobre la placa de guía giratoria (36), dentro de la cavidad (62) y sobre la

interfaz circular (66) del disco medio (60). De manera más específica, la rotación se producirá generalmente sobre el eje longitudinal del tubo (24). Cuando la placa de guía giratoria (36) rota, un primer extremo (74) de las varillas rígidas (30) colocadas dentro de los festones (42) seguirá el camino de rotación de la placa de guía giratoria (36), mientras que un segundo extremo opuesto (76) (FIGS. 4 y 5) de las varillas rígidas no se desplazará circunferencialmente. Esta acción de "estrujamiento" es la que ejerce presión sobre el tubo flexible (24). Además, es la rotación de al menos una de las placas de guía (34, 36) lo que da lugar a que el tubo presente una forma homogénea y circular en un gran número de cortes transversales a lo largo del tubo (24). Además, en la realización preferente, y según se muestra en la vista planar de la figura 7, cada corte transversal del tubo (24) a lo largo del mismo y normal al eje longitudinal es generalmente de forma homogénea y circular.

**[0043]** Con el fin de mantener las varillas (30) dentro de las placas de guía (34, 36), una placa de cerrojo proximal (78) (figura 2A) y una placa de cerrojo distal (80) (figura 5) se encontrarán preferentemente en el extremo proximal (38) y en el extremo distal (40) de la válvula constrictora (28), respectivamente. Al tener una forma de disco con hueco centrado que preferentemente circunscribe sólo el tubo (24), las placas de cerrojo (78, 80) evitarán que las varillas rígidas (30) se deslicen fuera de las placas de guía (34, 36). Las placas de cerrojo (78, 80) se encontrarán preferentemente colocadas en una relación separada con respecto a las placas de guía (34, 36), siendo la distancia entre las dos placas de cerrojo (78, 80) ligeramente mayor que la longitud de las varillas (30). Las placas de cerrojo (78, 80) se encuentran preferentemente sujetas a las placas de guía (34, 36) mediante el elemento de fijación de la placa de guía giratoria (65) y un elemento de fijación de la placa de guía fija (82). Sin embargo, se contempla que las placas de cerrojo se encuentren sujetas a la cubierta (32), o que las placas de cerrojo se supriman asumiendo alguna otra manera de retener las varillas (30) en una relación operativa con las placas de guía (34, 36).

**[0044]** En la realización preferente y en lo que se refiere a la figura 9, los elementos de fijación (65) sujetarán la placa de cerrojo proximal (78), el miembro de fijación (70), la placa cautiva (64) y la placa de guía giratoria (36) en una relación estática entre sí. Mediante el accionamiento del actuador (68), el miembro de fijación (70), la placa de cerrojo proximal (78), la placa cautiva (64) y la placa de guía giratoria (36) rotarán en un único movimiento sobre el eje longitudinal en el centro del tubo (24).

Con el fin de ensamblar la válvula constrictora (28), el tubo (24) podrá ser alimentado a través de la cubierta (32), y las placas de guía (34, 36), el disco medio (60), la placa cautiva (64), las placas de cerrojo (78, 80) y las varillas (30) deberán estar colocadas en los festones (42) entre el tubo (24) y las placas de guía. Una vez las varillas (30) estén colocadas, las placas de cerrojo (78, 80) se podrán sujetar por ambos extremos (38, 40). Aunque la válvula (28) incluya preferentemente placas con forma de disco con el hueco centrado, también se contempla que la válvula pueda presentar cualquier forma o configuración que tenga una cubierta estática y que permita la acción de "estrujamiento".

**[0045]** En una realización preferente, la placa de guía fija (34) y la placa de guía giratoria (36) son fácilmente intercambiables con placas de guía de distintos tamaños para adaptar tubos de diferentes tamaños (24). Puesto que las placas de guía (34, 36) son las únicas placas con forma de disco que requieren que el diámetro interior sea coextensivo con el diámetro del tubo (24), siempre que las placas de la cubierta (46, 50, 52) y la placa cautiva (64) presenten un diámetro interior suficiente para adaptar una serie de tamaños de tubo, sólo las placas de guía (34, 36) y las placas de cerrojo (78, 80) podrán necesitar ser cambiadas y adaptadas a tubos de distinto tamaño. Las placas de guía giratorias y fijas (34, 36) están sujetas de manera extraíble a la placa de la cubierta distal (46) y a la placa cautiva, respectivamente, y son cambiadas con un desensamblaje mínimo. Al aflojar el elemento de fijación (82) que acopla la placa de guía fija (34) con la placa de la cubierta distal (46), y el elemento de fijación (65) que acopla la placa de guía giratoria (36) con la placa cautiva (64), las dos placas de guía y las dos placas de cerrojo (78, 80) pueden ser fácilmente intercambiables sin modificar la restante cubierta de la válvula (32).

**[0046]** Una mezcladora común (12) del tipo utilizado en la presente invención genera una velocidad de lechada en un intervalo aproximado de 152-914 m/min (500-3000 pies/min), medida en la compuerta de descarga o en la salida (20) con la correspondiente fuerza o presión. La cantidad de flujo a través del sistema dispensador (22) en relación con la cantidad de material introducido en la mezcladora (12) y el tiempo de retención del material en la mezcladora establecerá el nivel de material en la mezcladora. El nivel del material establecerá la presión superior en el sistema dispensador (22). Cuando la presión aumente, se reducirá el aire arrastrado en la lechada. Para aumentar o disminuir esta presión hasta una cantidad deseada, la caída de presión a través del orificio de la válvula podrá reducirse o aumentarse al estrechar el tubo (24) por medio del actuador (68).



**Reivindicaciones**

- 5           1. Una válvula constrictora (28) para su uso en un ensamblaje dispensador de lechada de yeso (10) comprendiendo un mezclador (12) y un aparato dispensador, para estrechar un tubo elástico y flexible (24) situado aguas abajo del mezclador (12), la válvula constrictora (28) comprendiendo:
- 10           una primera placa de guía (36) y de una segunda placa de guía (34) con una forma generalmente de disco con el centro hueco con un borde periférico interior lo suficientemente grande como para permitir al tubo pasar a través del centro de las placas guía (34, 36) y una pluralidad de miembros alargados de agarre (42) dispuestos cerca de dicho borde periférico interior configurado para acoplar
- 15           una pluralidad de miembros alargados (30), donde las placas guía (34, 36) están separadas entre ellas a lo largo de la longitud del tubo (24) y una de las referidas placas de guía (36) está montada de manera giratoria al tubo (24) para permitir que dicha placa de guía (36) rote generalmente sobre el eje longitudinal del tubo (24) con respecto a la segunda (34) de las referidas placas de guía (34, 36); y
- 20           una pluralidad de miembros alargados (30) cada uno con un primer extremo (74) dispuesto en uno de los miembros alargados de agarre (42) de la referida primera placa de guía (36), y un segundo extremo dispuesto en uno de los miembros alargados de agarre (42) de dicha segunda placa de guía (34), donde los extremos de los miembros alargados se sostienen en su lugar en los miembros alargados de agarre (42) mediante el tubo (24);
- 25           donde tras la rotación de al menos una de las referidas primera y segunda placas de guía (36, 34) los referidos miembros alargados (30) están configurados para ejercer presión y estrechar el tubo (24) radialmente en múltiples planos a lo largo del tubo (24).
- 30           2. Una válvula constrictora (28) según la reivindicación 1, donde dicha rotación de dicha al menos una placa de guía (36) resulta en el desplazamiento circunferencial de cada uno de dichos primeros extremos (74) de dichos miembros alargados (30) relativos a dichos segundos extremos.
- 35           3. Una válvula constrictora (28) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en la que, mediante la rotación de las mencionadas al menos una placa de guía (36), la forma resultante del tubo (24) se asemeja a un hiperboloide de rotación sobre el eje longitudinal del tubo (24).
- 40           4. Una válvula constrictora (28) según las reivindicaciones 1 o 2, en la que, mediante la rotación de al menos una de las referidas placas de guía (36), la forma resultante del tubo (24) es generalmente homogénea y circular en una pluralidad de cortes transversales a lo largo de la longitud del tubo (24).
- 45           5. Una válvula constrictora (28) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la válvula (28) está configurada para crear contrapresión en la mezcladora (12) y para reducir la acumulación de lechada en la válvula (28).
- 50           6. Una válvula constrictora (28) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo además una cubierta (32) que circunscribe el tubo (24) y es estática con respecto al menos a una (34) de las referidas placas de guía (34, 36).
- 55           7. Una válvula constrictora (28) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los miembros alargados de agarre (42) son festones.
8. Una válvula constrictora (28) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo además un borde periférico exterior configurado para acoplarse y rotar de manera deslizante en la válvula constrictora (28).
9. Una válvula constrictora (28) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo además un actuador (68) que puede activarse manual o automáticamente.
10. Una válvula constrictora (28) de acuerdo con la reivindicación 9, donde la válvula (28) es una válvula constrictora continuamente variable.

11. Una válvula constrictora de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los miembros alargados de agarre (42) son recesos cóncavos formados en la circunferencia interna de los bordes periféricos internos de las placas.



















