

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 944**

51 Int. Cl.:
B02C 15/04 (2006.01)
B02C 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09763360 .6**
96 Fecha de presentación: **08.06.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2296816**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.03.2011**

54 Título: **Sistema de carga de un cojinete con control electrónico**

30 Prioridad:
13.06.2008 US 138460

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.04.2012

73 Titular/es:
Alstom Technology Ltd
Brown Boveri Strasse 7
5400 Baden, CH

72 Inventor/es:
NELSON, Walter, A. y
WASZ, David, C.

74 Agente/Representante:
Cobo de la Torre, María Victoria

ES 2 378 944 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).

DESCRIPCION

Sistema de carga de un cojinete con control electrónico

5 **Campo de aplicación**

(0001) La presente invención se refiere a un conjunto de cojinete para un pulverizador, y más concretamente se refiere a un sistema de carga para un cojinete, el cual es controlado electrónicamente dentro de un molino para pulverizar un material como, por ejemplo, un combustible sólido.

10 **Fundamentos de la invención**

(0002) Los pulverizadores son ya conocidos para reducir el tamaño de partículas de unos combustibles sólidos con el fin de permitir la combustión del combustible sólido dentro de un horno. Un pulverizador emplea la combinación entre impacto, rozamiento y aplastamiento para así reducir un combustible sólido a un tamaño particular de partículas. Varios tipos de molinos pulverizadores pueden ser empleados para la pulverización de combustibles sólidos como, por ejemplo, el carbón a un particular tamaño de partículas, apropiado para su combustión dentro de un horno. Estos molinos pueden comprender los molinos tubulares de bolas; los molinos de impacto; los molinos de rozamiento; los molinos con recorrido de bolas y los molinos anulares de rodillos ó molinos cilíndricos. En la mayoría de los casos, para la pulverización de un combustible sólido son empleados, sin embargo, los molinos cilíndricos con un equipo de clasificación integrado con el fin de permitir el transporte, el secado así como la combustión directa del combustible pulverizado que está siendo arrastrado dentro de una corriente de aire.

(0003) Los molinos cilíndricos comprenden un anillo triturador que está sostenido por una cuba rotatoria. Los rodillos de un posicionamiento fijo están dispuestos en unos conjuntos de cojinete de rodillos, de tal manera que la cara de rodadura de los rodillos se encuentre aproximadamente en paralelo a la superficie interior del anillo triturador y puedan definir un intersticio muy pequeño entre las mismas. La presión para la trituración es aplicada por medio de unos resortes ó de cilindros hidráulicos que actúan sobre el cojinete del rodillo con el fin de aplastar el combustible sólido que está cogido entre la cara de rodadura del rodillo y el anillo triturador.

(0004) Por regla general es empleada una corriente de aire para el secado, la clasificación y para el transporte del combustible sólido a través del pulverizador. La empleada corriente de aire es normalmente una parte del aire de combustión, la que también es conocida como aire primario. Este aire primario es un aire de combustión que en primer lugar es dirigido a través de un precalentador, por lo cual el aire de combustión es calentado con la energía recuperada del gas de combustión del horno. Una parte del aire primario es luego conducida hacia los pulverizadores. En un molino cilíndrico, el aire primario se hace pasar por debajo de la cuba del molino cilíndrico y, por detrás de los conjuntos de cojinete de los rodillos, hacia arriba con el objeto de recoger el carbón sólido pulverizado. Las pequeñas partículas del combustible sólido son arrastradas dentro del aire primario. A continuación, la corriente de aire, que contiene el combustible sólido, pasa por un clasificador para luego entrar en la salida del pulverizador. Después de atravesar un ventilador aspirante, el carbón pulverizado puede ser almacenado ó, lo que es más corriente, ser transportado hasta el horno por la corriente de aire, a efectos de una combustión directa.

(0005) A título de ejemplo, la Patente Núm. 4.706.900 de los Estados Unidos, la que tiene el título de "Sistema de resorte de espiras de retro-equipamiento" y la cual fue concedida el 17 de Noviembre de 1987 a los mismos titulares de la presente invención, muestra un forma de molino cilíndrico del estado anterior de la técnica, el cual emplea un conjunto de resorte de espiras para aplicar una presión sobre el cojinete de los rodillos con el fin de aplastar así el combustible sólido que se encuentra cogido entre la cara de rodadura del rodillo y el anillo triturador. Esta Patente Núm. 4.706.900 de los Estados Unidos revela tanto la forma de construcción como el modo de funcionamiento de un molino cilíndrico que es apropiado para ser empleado con el fin de efectuar la pulverización del carbón que es gastado para alimentar un generador de vapor por combustión de carbón.

(0006) Los sistemas de carga de cojinete existentes, que determinan la magnitud de la fuerza de trituración que los rodillos trituradores ejercen sobre el carbón, tal como anteriormente mencionado, consisten ó en un sistema de carga de cojinete mediante resorte solamente ó bien en un sistema de carga de cojinete de tipo hidráulico. Un tal sistema mecánico de carga de cojinete mediante resorte está indicado, por ejemplo, en la Patente Núm. 4.706.900 de los Estados Unidos. Este sistema de carga de cojinete mediante resorte solamente consiste en un resorte con un integrado eje roscado que es ajustado manualmente y el mismo puede variar, de este modo, la fuerza de resorte que es ejercida sobre el cojinete. Esta fuerza de resorte puede, a su vez, incrementar ó reducir la carga que el rodillo triturador aplica sobre el material que está siendo pulverizado. En la Patente Núm. 4.372.496 de los Estados Unidos puede ser apreciado, en cambio, el ejemplo de la forma de disposición de un sistema de carga de cojinete de tipo hidráulico. Esta forma de disposición de carga de cojinete de tipo hidráulico comprende un sistema hidráulico que puede ser regulado para modificar la fuerza que está siendo aplicada sobre el cojinete que, a su vez, aumenta ó reduce la carga sobre el rodillo triturador que está pulverizando el material. El procedimiento para regular mediante resorte solamente la carga, que es ejercida sobre el cojinete, no tiene previsto ningún medio para ajustar de forma automática la fuerza que sobre el cojinete está siendo aplicada durante el funcionamiento del molino. Además, el sistema hidráulico de la carga del cojinete necesita para su funcionamiento unos extensos preparativos por fuera del molino, y el mismo requiere un amplio mantenimiento así como cierto adiestramiento

para poder operar con el propio sistema hidráulico. Otro ejemplo de un conjunto de cojinete es conocido a través de la Patente Núm. 3.881.348 de los Estados Unidos.

(0007) Por consiguiente, existe la necesidad de disponer de un aparato y de un procedimiento para controlar y regular la magnitud de la carga que está siendo aplicada sobre un conjunto de cojinete dentro de un molino de pulverización. Se necesita, más concretamente, un sistema de carga de cojinete que pueda ser controlado ó regulado de forma electrónica y por medio del cual puedan ser eliminados los inconvenientes, tanto del sistema hidráulico de carga de cojinete como del sistema de carga de cojinete mediante resorte solamente.

Resumen

(0008) Conforme a los aspectos aquí revelados, queda proporcionado un molino para la pulverización de materiales. Este molino comprende una mesa de trituración que de manera rotatoria está dispuesta sobre un árbol, como asimismo comprende este molino un rodillo triturador que es giratorio a través de un conjunto de cojinete. Este conjunto de cojinete está sostenido con el fin de poder girar y de poner el rodillo triturador en contacto con el material que se encuentra sobre la mesa de trituración. Un sistema de carga de cojinete, que está en comunicación con el conjunto de cojinete, aplica sobre el rodillo triturador una fuerza de resorte. Este sistema de carga de cojinete comprende un resorte que tiene un primer extremo, que se encuentra en comunicación con el conjunto de cojinete y el que aplica la fuerza de resorte sobre el mismo. Un perno de carga previa, que está en comunicación con el resorte, modifica la fuerza del resorte como respuesta a la rotación de este perno de carga previa. Un motor, que está en comunicación con la varilla de carga previa, hace girar el perno de carga previa como respuesta a una señal de control, indicativa de la deseada fuerza de resorte.

(0009) De acuerdo con los otros aspectos aquí revelados, queda proporcionado un sistema de carga de cojinete para un molino de pulverización. Este sistema de carga de cojinete comprende un resorte que tiene un primer extremo que está en comunicación con un conjunto de cojinete y el mismo aplica sobre éste último una fuerza de resorte. Un perno de carga previa, que está en comunicación con el resorte, modifica la fuerza del resorte como respuesta a la rotación del perno de carga previa. Un motor, que se encuentra en comunicación con el perno de carga previa, hace girar este perno de carga previa como respuesta a una señal de control, indicativa de la deseada fuerza de resorte.

(0010) Conforme a todavía otros aspectos aquí revelados, es proporcionado un procedimiento para la pulverización de materiales, el cual comprende la aplicación de una fuerza de resorte a través de un sistema de carga de cojinete con el fin de colocar - por medio de un conjunto de cojinete - un rodillo triturador en contacto con una mesa de trituración. Este procedimiento comprende, además, la rotación de un perno de carga previa del sistema de carga de cojinete para actuar sobre un resorte que proporciona la fuerza de resorte, y según este procedimiento un motor hace girar el perno de carga previa como respuesta a una señal de control, indicativa de la deseada fuerza de resorte.

Breve descripción de los planos adjuntos

(0011) Hacemos ahora referencia a las Figuras de los planos que representan unos ejemplos de realización y en las mismas los elementos entre sí idénticos están indicados con las mismas referencias. De este modo:

(0012) La Figura 1 muestra, parcialmente en sección, una vista lateral de alzado de un molino pulverizador de cuba que está equipado con un sistema de carga de cojinete controlado de forma electrónica, el cual está construido según la presente invención.

(0013) La Figura 2 indica la vista esquematizada de un sistema de carga de cojinete, que está controlado electrónicamente, y la misma indica, además, una aumentada vista de sección transversal del sistema de carga de cojinete electrónicamente controlado para el molino pulverizador de cuba de la Figura 1, el cual está construido según la presente invención.

Descripción detallada

(0014) Haciendo ahora referencia a los planos adjuntos, en particular a la Figura 1 de los mismos, aquí está indicado un molino pulverizador de cuba 10 conforme a la presente invención. Teniendo en cuenta que la forma de construcción y el modo de funcionamiento de los molinos pulverizadores de cuba son de sobra conocidos a las personas familiarizadas con este ramo técnico, no se considera necesario, por lo tanto, efectuar aquí una más detallada descripción del propio molino pulverizador de cuba 10 que está indicado en la Figura 1 de los planos. En lugar de ello, y para la finalidad de obtener un conocimiento sobre un molino pulverizador de cuba 10, que está provisto de un sistema de carga de cojinete electrónicamente controlado, construido conforme a la presente invención, se considera suficiente una simple descripción de la forma de construcción y del modo de funcionamiento de solamente las partes componentes de este molino pulverizador de cuba 10, las cuales actúan en conformidad con el sistema de carga de cojinete con el control electrónico. Para una más detallada descripción de la forma de construcción y del modo de funcionamiento de aquellas partes componentes del molino pulverizador de cuba 10, las cuales no estén descritas aquí con mayor detalle, se ha de hacer referencia al anterior estado de la técnica como, por ejemplo, a la Patente Núm. 3.465.971 de los Estados Unidos, la que en fecha de 9 Septiembre

de 1969 fue concedida a J. F. Dalenberg y otros y/o a la Patente Núm. 4.002.299 de los Estados Unidos, la que en fecha de 11 Enero de 1977 fue concedida a C. J. Skalka.

5 (0015) Haciendo todavía referencia a la Figura 1, el molino pulverizador de cuba indicado en la misma comprende un cuerpo de separación 12 que es principalmente de forma cerrada. Una mesa de trituración 14 está montada sobre un árbol 16 que, a su vez, se encuentra operativamente unido con un apropiado mecanismo de accionamiento (no indicado aquí) con el fin de poder ser accionado de forma apropiada por este mecanismo. Con las anteriormente mencionadas partes componentes, dispuestas dentro del cuerpo de separación 12 en la manera representada en la Figura 1 de los planos, está previsto que la mesa de trituración 14 pueda ser accionada en el
10 sentido de las manecillas del reloj.

(0016) Una multitud de rodillos trituradores 18, con preferencia tres de ellos según la práctica habitual, están sostenidos de una manera apropiada por el interior del cuerpo de separación 12 para encontrarse uniformemente distanciados entre sí por la circunferencia del cuerpo de separación 12. En aras de una mayor claridad en el dibujo, en la Figura 1 se ha indicado solamente uno de estos rodillos trituradores 18. Cada uno de los rodillos trituradores 18 está sostenido por un apropiado eje (no indicado aquí) de un conjunto de cojinete 19 con el fin de poder girar alrededor del eje. Cada rodillo triturador 18 se encuentra cogido de una manera apropiada para su movimiento en relación con la superficie superior - vista con referencia a la Figura 1 - de la mesa de trituración 14. Para esta finalidad, resulta que cada uno de los rodillos trituradores 18 dispone de un sistema de carga de cojinete 20 que está controlado de forma electrónica, y el rodillo triturador se encuentra operativamente unido con este sistema a través de un conjunto de cojinete 19. Cada uno de los sistemas de carga de cojinete 20 es operativo a efectos de hacer que un resorte mecánico, que carga sobre el correspondiente rodillo triturador 18, aplique el grado de fuerza necesario sobre el combustible sólido que se encuentra sobre la mesa de trituración 14 con la deseada finalidad de pulverizar el combustible sólido.
15
20
25

(0017) El material combustible sólido como, por ejemplo, el carbón que es pulverizado dentro del molino pulverizador de cuba 10, es aportado al mismo por el empleo de cualquier tipo convencional apropiado de medio de transporte como, por ejemplo, mediante una cinta transportadora (no indicada aquí). Después de caer libremente de la cinta transportadora (no indicada), el carbón entra en el molino de cuba 10 desde un sistema de aportación de carbón que en su conjunto está indicado por la referencia 22. Este sistema de aportación de carbón 22 comprende un conducto 24, que está dimensionado de manera apropiada, y un extremo del mismo se extiende del cuerpo de separación 12 hacia fuera y termina con preferencia en un elemento en forma de tolva (no indicado aquí). Este último elemento en forma de tolva (no indicado) está configurado para facilitar la acumulación de las partículas de carbón que salen de la cinta transportadora (no indicada) y para guiar estas partículas de carbón hacia dentro del conducto 24. El otro extremo 26 del conducto 24 del sistema de aportación de carbón 22 es operativo para efectuar la descarga del carbón sobre la superficie de la mesa de trituración 14. Tal como indicado en la Figura 1, el extremo 26 del conducto se encuentra sostenido dentro del cuerpo de separación 12, de tal modo que este extremo 26 del conducto se encuentre de forma coaxialmente alineada con el árbol 16, y el mismo está dispuesto de manera distanciada respecto a una salida 28, prevista en un clasificador 30 a través del cual pasa el carbón en el transcurso de ser aportado sobre la superficie de la mesa de trituración 14.
30
35
40

(0018) Un gas como, por ejemplo, el aire es empleado para transportar el carbón triturado desde la mesa de trituración 14 y a través de la parte interior del cuerpo de separación 12 para su descarga del molino pulverizador de cuba 10. El aire entra en el cuerpo de separación 12 por una apropiada abertura (no indicada aquí) que para esta finalidad está prevista en el mismo. Desde la anteriormente mencionada abertura (no indicada), el aire fluye hacia una multitud de espacios anulares 32 situados dentro del cuerpo de separación 12. Los espacios anulares 32 de esta multitud quedan formados entre la circunferencia de la mesa de trituración 14 y la superficie interior de la pared del cuerpo de separación 12. El aire, que sale de los espacios anulares 32, es desviado sobre la mesa de trituración 14 a través de un medio deflector que está situado de una manera apropiada. Uno de los dispositivos deflectores de este tipo (no indicado aquí), que es apropiado para esta finalidad dentro de un molino pulverizador de cuba 10 según la Figura 1, constituye el objeto de la Patente Núm. 4.234.132 de los Estados Unidos, la que en fecha de 18 Noviembre de 1880 fue concedida a T. V. Maliszewski Jr. y la cual está asignada al mismo titular de la presente solicitud.
45
50

(0019) Al pasar el aire a lo largo del recorrido anteriormente descrito, el carbón, situado en la superficie de la mesa de trituración 14, es pulverizado por los rodillos pulverizadores 18. Una vez que el carbón esté pulverizado, las partículas del mismo son proyectadas por una fuerza centrífuga del centro de la mesa de trituración 14 hacia fuera. Después de llegar a la zona circunferencial periférica de la mesa de trituración 14, las partículas del carbón son recogidas por el aire, que sale de los espacios anulares 32, para ser arrastradas por el aire. Este flujo combinado entre el aire y las partículas del carbón es recogido después por el dispositivo deflector (no indicado). El dispositivo deflector hace que el flujo combinado del aire y de las partículas del carbón sea desviado sobre la mesa de trituración 14. En el transcurso de efectuar un cambio en la dirección dentro del recorrido del flujo de esta corriente, combinada entre el aire y las partículas del carbón, la cual ha de ser desviada sobre la mesa de trituración 14, las partículas de carbón más pesadas son separadas - habida cuenta de que las mismas son de una mayor inercia - de la corriente de aire y vuelven a caer sobre la mesa de trituración 14, después de lo cual las mismas son sometidas a una nueva pulverización. Por el otro lado, las partículas más ligeras del carbón siguen siendo transportadas a lo largo de la corriente de aire, toda vez que las mismas son de una menor inercia.
55
60
65

(0020) Una vez salida de la influencia del anteriormente mencionado medio deflector (no indicado), la combinada corriente del aire y de las restantes partículas de carbón fluye hasta el clasificador 30. De acuerdo con la práctica convencional, que es bien conocida a las personas familiarizadas con este ramo técnico, el clasificador 30 clasifica ulteriormente las partículas que permanecen dentro de la corriente de aire. Concretamente, aquellas partículas del carbón pulverizado, las cuales son del deseado tamaño de partícula, pasan a través del clasificador 30 y son, conjuntamente con el aire, descargadas del molino pulverizador de cuba 10 a través de las salidas 34. En cambio, las partículas de carbón con un tamaño, que es mayor que el tamaño deseado, son devueltas sobre la superficie de la mesa de trituración 14, después de lo cual las mismas son sometidas a una nueva pulverización. Después de ello, estas partículas de carbón son objeto de una repetición del proceso anteriormente descrito. Quiere decir esto que las partículas son proyectadas en el sentido radial y de la mesa de trituración 14 hacia fuera; son recogidas por el aire que sale de los espacios anulares 32; son transportadas, en conjunto con el aire, hacia el medio deflector (no indicado); son desviadas por el no indicado medio deflector para retornar sobre la mesa de trituración 14; las partículas de mayor peso caen otra vez sobre la mesa de trituración 14, mientras que las partículas de menor peso son llevadas hacia el clasificador 30; y las partículas que son del tamaño apropiado pasan por el clasificador 30 y salen del molino pulverizador de cuba 10 a través de las salidas 34.

(0021) La magnitud de la fuerza, la que ha de ser aplicada por los rodillos trituradores 18 con el fin de conseguir el grado deseado para la pulverización del carbón, variará en función de una serie de factores. Con otras palabras: La magnitud de la fuerza que los rodillos trituradores 18 tienen que ejercer para conseguir la deseada pulverización del carbón está principalmente en función de la cantidad, es decir, de la profundidad del carbón que está presente sobre la mesa de trituración 14. En cambio, la cantidad del carbón, que se encuentra dispuesto sobre la mesa de trituración 14, está en función de la velocidad de producción con la que el molino pulverizador de cuba 10 está trabajando para producir el carbón pulverizado.

(0022) La magnitud de la fuerza de trituración, que los rodillos trituradores 18 han de aplicar sobre el carbón en la mesa de trituración 14, está en función de la magnitud de la fuerza con la que los rodillos trituradores 18 están siendo empujados para entrar en contacto con el carbón sobre la mesa 14. El rodillo triturador 18 está sostenido al objeto de ser giratorio alrededor de un pasador-pivote 38 para entrar en contacto con el carbón, dispuesto en la mesa de trituración 14, así como para separarse del mismo. Si bien en la Figura 1 está indicado solamente un rodillo triturador 18, y a pesar de centrar esta descripción en un solo rodillo triturador 18, es evidente que el molino pulverizador de cuba 10 está equipado, por regla general, con una multitud de estos rodillos trituradores 18 como, por ejemplo, con preferentemente tres de ellos, y que esta descripción puede ser aplicada también para cada uno de los rodillos trituradores 18 de la multitud de los mismos.

(0023) El rodillo triturador 18 está diseñado para ser apretado por una fuerza de resorte con el fin de entrar en contacto con el carbón, situado sobre la mesa de trituración 14, así como para salir de este contacto. Más concretamente, esta fuerza de resorte, que es ejercida sobre el rodillo triturador 18, es aplicada por el sistema de carga de cojinete 20 que es controlado de forma electrónica. Quiere decir esto que, de acuerdo con la mejor forma para la realización de la presente invención, cada uno de los tres rodillos trituradores 18, de los cuales está equipado el molino pulverizador de cuba 10, comprende un novedoso y perfeccionado sistema de carga de cojinete 20 que es controlado electrónicamente y que se encuentra operativamente unido con el respectivo rodillo triturador. Sin embargo, teniendo en cuenta que los tres sistemas de carga de cojinete electrónicamente controlados 20 son idénticos entre sí, tanto en su forma de construcción como con respecto al modo de su funcionamiento, con el fin de obtener un conocimiento acerca de los mismos así como en aras de una mayor claridad en los dibujos, se considera suficiente indicar en la Figura 1 solamente uno de los tres sistemas de carga de cojinete 20.

(0024) El sistema de carga de cojinete 20 según la presente invención controla y regula la magnitud de la carga que es aplicada sobre el conjunto de cojinete 19 del molino pulverizador 10. El sistema de carga de cojinete 20 consiste en un conjunto de resorte de arrollamiento 40; en una caja de engranaje 42; en un motor 44; en un elemento controlador 46 así como en una interfase de usuario 48. Este sistema de carga de cojinete 20 proporciona un control así como un ajuste electrónicos de la fuerza que es aplicada sobre el conjunto de cojinete 19, con lo cual puede ser incrementada ó reducida la carga que el rodillo triturador 18 aplica sobre el material que está siendo pulverizado.

(0025) El arrollado conjunto de resorte 40 comprende un roscado perno de carga previa 50 para el resorte, configurado para extenderse principalmente por toda la longitud del arrollado conjunto de resorte 40. Este perno de carga previa 50 se encuentra situado dentro de una carcasa tubular 52. Con el extremo exterior 54 del perno de carga previa 50 posicionado dentro de la carcasa 52 del arrollado conjunto de resorte 40, en la manera representada en la Figura 1, este extremo exterior 54 del perno de carga previa 50 se extiende de la carcasa hacia fuera para de este modo estar unido con la caja de engranaje 42 como, por ejemplo, con una caja de engranaje vertical, tal como aquí representada.

(0026) Tal como esto puede ser apreciado mejor en las Figuras 1 y 2, la carcasa 52 comprende una brida anular 56, dispuesta entre los extremos del conjunto de resorte 40 con el fin de fijar el conjunto de resorte en el cuerpo de separación 12 del molino 10. Esta brida anular está fijada de una manera regulable en el cuerpo de separación 12, y esto por medio de una multitud de pernos roscados 58; en este caso, un extremo de éstos últimos está unido de forma roscada con la pared del molino, mientras que el otro extremo de los pernos está unido con la brida 56 de la

carcasa a través de unos taladros previstos en la misma. La brida 56 se encuentra asegurada en los pernos roscados mediante una pareja de pasadores roscados 60.

(0027) Un extremo interior 62 del perno de carga previa 50 del resorte - tal como puede ser, por ejemplo, un casquillo de guía de bronce - está situado dentro de un asiento de encaje 64 para entrar en contacto con el conjunto de cojinete 19. Tal como aquí indicado, el perno de carga previa 50 se extiende hacia el interior de un taladro 71, situado por el extremo interior 66 del asiento de encaje 64. Este asiento de encaje 64 está previsto en la carcasa 52 de forma deslizante mediante un capuchón final 72 que está fijado en la carcasa, de tal manera que el asiento de encaje 64 se pueda proyectar - por una distancia regulable - desde el capuchón extremo así como a través del mismo. El extremo exterior 76 del asiento de encaje 64 es principalmente de forma cilíndrica y tiene una superficie de encaje plana 74. Una brida radial 80 se extiende circunferencialmente alrededor del extremo interior 66 del asiento de encaje 64 que con una distancia previamente determinada retrocede con respecto al extremo interior. La superficie interior 82 de la brida 80 proporciona un asiento de resorte para un extremo del resorte de arrollamiento 86, mientras que la superficie exterior 88 de la brida proporciona el asiento para un extremo de un amortiguador regulador 90. El capuchón final 72 de la carcasa proporciona el asiento para el otro extremo de este amortiguador regulador 90. El resorte de arrollamiento 86 produce, dentro del asiento de encaje, la fuerza de resorte que es necesaria para poner el conjunto de cojinete 19 y el rodillo 18 en contacto con el lecho del material que ha de ser pulverizado y que se encuentra sobre la mesa de trituración 14.

(0028) El otro extremo del resorte de arrollamiento 86 está unido con un asiento anular 92 que es principalmente en la forma de L y el mismo está previsto de manera deslizante en el perno de carga previa 50. Este asiento anular está sostenido de una manera móvil por un casquillo anular 94. La superficie exterior 96 de este casquillo 94 está unida de forma deslizante con la superficie interior 98 de la carcasa 52. El movimiento axial del casquillo anular 94 - y, por lo tanto, también la compresión ó la descompresión del resorte de arrollamiento 86 - quedan proporcionados por una tuerca 100 que mediante su rosca está unida con el perno roscado 50. Esta tuerca se encuentra dispuesta parcialmente dentro del casquillo 94, y la misma se une con el casquillo en una pared anular interior 102. Tal como esto será descrito más abajo con mayor detalle, al ser girado el perno de carga previa 50, la tuerca es desplazada en el sentido axial a lo largo del perno para comprimir ó descomprimir el resorte de arrollamiento 86, esto con el fin de proporcionar una deseada fuerza de compresión sobre el asiento de encaje 64. Según un ejemplo de realización es así que la tuerca 100 puede estar hecha de un material metálico como, por ejemplo, de bronce.

(0029) Según lo indicado en la Figura 2, un tramo 104 del casquillo 94 se extiende en el sentido radial por una abertura ó muesca 106, prevista en la carcasa 52. Una placa de contacto 108 está dispuesta en esta parte alargada 104 del casquillo 94. Esta placa de contacto 108 está posicionada de tal manera que la misma pueda entrar en contacto con un par de interruptores de contacto, 110 y 112, fijados en la carcasa 52, por encima de la abertura 106 prevista en la carcasa 52. Al desplazarse la placa 108 lateralmente a lo largo de la abertura 106, en conjunto con el movimiento del casquillo 94 y de la tuerca 100, la placa entra en contacto con uno de los interruptores, 110 ó 112. El interruptor exterior 110 proporciona una señal eléctrica que es indicativa de un mínimo ó de la posición inicial del casquillo 94, mientras que el interruptor interior 112 proporciona una señal que es indicativa de un máximo ó de la posición final del casquillo.

(0030) Dentro de la carcasa 52, el extremo exterior 54 del perno de carga previa 50 está sostenido por un conjunto de rodamientos 114, aquí incluido un cojinete de empuje 116 y un cojinete de rodillos cónicos 118. Este conjunto de rodamientos 114 comprende un soporte anular exterior de cojinete 120 así como un soporte anular exterior de cojinete 122 para mantener los rodamientos a una distancia fija del perno de carga previa. El soporte exterior de cojinete 120 comprende un extremo embridado 124 que se encuentra unido con el extremo embridado 126 de la carcasa 52 con el fin de posicionar el conjunto de rodamientos 114 en un lugar previamente determinado del perno de carga previa 50.

(0031) La caja de engranaje vertical 42, ampliamente conocida en la técnica, coge el extremo exterior 54 del perno de carga previa 50, el cual se extiende desde el conjunto de resorte de arrollamiento 40. Un árbol vertical 128 de la caja de engranaje está en rotación, y esta rotación del árbol transforma la rotación del perno de carga previa 50. Como respuesta a una señal de control 130, procedente de un elemento de control ó procesador 46, un motor 44 - como, por ejemplo, un servomotor sin escobillas - actúa durante un período previamente determinado ó gira un elegido número de veces para hacer girar el perno de carga previa 50 y el mismo, por consiguiente, induce la tuerca 100 y el casquillo 94 a comprimir ó a descomprimir el resorte de arrollamiento 86 con el fin de proporcionar una deseada fuerza de resorte sobre el asiento de encaje 64, lo cual produce la deseada fuerza sobre los rodillos trituradores 18 en la mesa de trituración 14. El servomotor 44 puede trabajar con la configuración de bucle cerrado, en la que un sensor 134 proporciona una señal indicativa de la posición radial del árbol motriz del motor. Un sensor 134 de este tipo comprende un separador; en este caso, el separador determina la posición de rotación del árbol motriz ó del rotor del servomotor 44.

(0032) El elemento controlador 46 proporciona la señal de control 130 para el servomotor 44 con el fin de comprimir ó descomprimir el resorte de arrollamiento 86 del conjunto de resorte arrollado 40 como respuesta a la señal de entrada 132 procedente del usuario, la cual indica la deseada compresión del resorte de arrollamiento ó la deseada fuerza de compresión aplicada por el asiento de encaje 64 sobre el cabezal 70 del cojinete. El separador 134 proporciona una señal indicativa de la posición de la tuerca 100 y del casquillo 94 a lo largo del perno de carga

previa 50. Conociendo las características del resorte de arrollamiento como, por ejemplo, los valores de la compresión y las dimensiones, puede ser determinada la fuerza de compresión que por el asiento de encaje 64 es aplicada sobre el cabezal 70 del cojinete. La posición y/o la fuerza de compresión pueden ser visualizadas para el usuario en un visualizador numérico 138 ó en un monitor de visualización 140, previstos en la interfase de usuario 48 ó bien conectados con la misma, como respuesta a una señal 142, proporcionada por el elemento de control 46. Como respuesta al valor que está visualizado, el usuario puede actuar sobre un interruptor (no indicado aquí) para generar una señal de control 132 con el fin de incrementar ó de reducir la compresión del resorte de arrollamiento 86. Una vez ajustada la compresión del resorte de arrollamiento 86, la posición de la tuerca 100 permanecerá en el posicionamiento, fijado por el usuario, hasta que la misma sea modificada. Por consiguiente, este servo-sistema de carga de cojinete elimina un ajuste manual de la fuerza del resorte por el hecho de incorporar una electrónica interfase de un botón de apriete para cambiar la carga del conjunto de cojinete 19. Como alternativa, el usuario puede introducir - a través de la interfase de usuario 48, constituida por un teclado y por interruptores, por ejemplo - los datos de un deseado ajuste de la carga para el cojinete, con lo cual el elemento controlador genera una señal de control 132 para regular de forma correspondiente la fuerza de compresión.

(0033) Por ser empleado un servomotor 44 sin escobillas y con un separador 134, en conjunto con una caja de engranaje 42 de una elevada relación y con un lector digital 138, la fuerza que está siendo aplicada sobre el conjunto de cojinete 19 puede ser regulada incrementalmente para ajustarse a las necesidades de una pulverización al estar trabajando el molino 10. Asimismo, el elemento de servo-controlador 46 de la carga del cojinete y la interfase de usuario 48 permiten que el usuario pueda establecer unos niveles previamente definidos para la carga del cojinete, los cuales pueden ser seleccionados e introducidos por medio de la interfase de usuario 48. Este novedoso servo-sistema de carga 20 elimina el empleo de elementos hidráulicos y reduce el desgaste en la caja de engranaje 42 y en el servomotor 44 debido al hecho de que el servo-tornillo 86 y la caja de engranaje son independientes de las fuerzas que están siendo aplicadas sobre el conjunto de cojinete 19 y sobre el conjunto de resorte 86. En comparación con un sistema hidráulico para la carga de cojinetes, este servo-sistema de carga de cojinete 20 es más económico, requiere menos mantenimiento y el mismo facilita unos ajustes previamente definidos para la carga, los cuales pueden ser seleccionados por medio de la interfase 48 del usuario.

(0034) Si bien el elemento controlador 46 y la interfase 48 del usuario están representados aquí como unas partes componentes separadas, la presente invención contempla también que estas partes componentes podrían estar combinadas en una sola unidad como, por ejemplo, en un ordenador ó en un sistema de control digital (DCS) para la planta. Además, aunque el separador haya sido previsto aquí para proporcionar una señal de reacción, indicativa de la posición de la tuerca 100 y del casquillo 94 a lo largo del perno de carga previa 50, es evidente que también podrá ser empleado cualquier otro dispositivo que pueda proporcionar una posición de reacción como puede ser, por ejemplo, un codificador de señales ó un transductor de desplazamientos.

(0035) Según lo anteriormente descrito, es así que los interruptores de contacto, 110 y 112, facilitan las señales de respectivos posicionamientos, 144 y 146, las cuales son indicativas de unas posiciones mínimas y máximas de la tuerca 100 y del casquillo 94, respectivamente. Como respuesta a la actuación de un interruptor de contacto, 110 y 112, el elemento de control 46 limitará el movimiento de la tuerca y del casquillo, de tal modo que tanto la tuerca como el casquillo no puedan sobrepasar los límites de desplazamiento definidos por los interruptores de control.

(0036) A continuación está relacionada una detallada descripción del modo de funcionamiento del servo-sistema de control de carga de cojinete 20 que está controlado electrónicamente y que constituye el objeto de la presente invención, y esto en el contexto del funcionamiento de un molino 10. Según el modo de funcionamiento del servo-sistema de control de carga de cojinete 20, por medio de la interfase de usuario 48 es seleccionado un nivel de ajuste previamente determinado para la carga deseada. Como alternativa, la carga del cojinete puede ser incrementada ó reducida por apretar un botón ó un interruptor que genera una señal de control correspondiente al incremento ó a la reducción de la compresión del resorte de arrollamiento 86. El servomotor 44 hace girar un perno de carga previa (ó servo-tornillo) 50 dentro del arrollado conjunto de resorte 40 en la dirección apropiada y a través de una caja de engranaje con una elevada relación. Al girar el perno de carga previa 50, la tuerca de bronce 100 y el casquillo 94 se mueven en el sentido axial a lo largo del perno para comprimir ó descomprimir el resorte 86. En base al movimiento lineal del perno de carga previa 50 así como debido a la previamente calculada fuerza de resorte del resorte 86, la carga aplicada sobre el conjunto de cojinete 19 es indicada en la interfase de usuario 48. Una vez alcanzado el nivel de la carga para el cojinete, el servomotor 44 puede ser parado, habida cuenta de que el conjunto de resorte 40 mantiene la seleccionada carga para el conjunto de cojinete 19.

(0037) Puede ser apreciado que la presente invención es susceptible de ser aplicada para cualquier tipo de molino pendular que comprende un anillo triturador vertical y rodillos trituradores; tipo de molino éste que incluye cualquier molino Raymond ® Roller Mill y molinos de otros fabricantes y con diseños similares. Puede ser apreciado, además, que la presente invención puede ser empleada también para cualquier tipo de molino de mesa de trituración que requiere un sistema hidráulico ó unos resortes para ajustar la presión de los rodillos. La presente invención puede ser aplicada, asimismo, para triturar una gran variedad de materiales como, por ejemplo, la piedra caliza, las arcillas, los yesos y la roca de fosfato, entre otros.

(0038) La presente invención contempla, además, que la deformación del resorte de cada sistema de carga de cojinete 20 del molino 10 pueda ser controlada para luego ser ajustada de forma selectiva y electrónicamente la carga previa para el resorte, de tal manera que la deformación de cada sistema de carga de cojinete dentro del

molino 11 sea aproximadamente la misma para mantener las fuerzas de trituración equilibradas y principalmente a un mismo nivel con el fin de poder reducir, de este modo, el momento de flexión sobre el árbol principal del molino. El sistema ó los sistemas 20 para la carga del cojinete pueden ser regulados de forma electrónica y como respuesta a un monitor de vibraciones que controla el nivel de las vibraciones del molino. En respuesta a este monitor de vibraciones, el sistema de carga de cojinete 20 es electrónicamente controlado para reducir y equilibrar las fuerzas de trituración con el fin de reducir unas vibraciones destructivas.

(0039) Si bien la presente invención ha sido descrita aquí con referencia a distintos ejemplos de realización, las personas familiarizadas con este ramo técnico podrán apreciar que en estos ejemplos se pueden efectuar distintas modificaciones y que algunos elementos de la invención pueden ser sustituidos por elementos equivalentes, sin por ello salirse del alcance de la invención. Además, pueden ser llevadas a efecto numerosas modificaciones para adaptar una situación particular ó un determinado material a los descubrimientos de la presente invención, sin apartarse de la idea principal de la misma. Por consiguiente, se pretende que esta invención no esté limitada a la particular forma de realización, revelada aquí como el mejor modo contemplado para llevar la presente invención a la práctica, si bien la misma podrá comprender todas las formas de realización que se encuentran dentro del alcance de las reivindicaciones del anexo.

REIVINDICACIONES

- 1ª.- Molino (10) para la pulverización de un material, comprendiendo este molino (10) lo siguiente: Una mesa de trituración (14) que está dispuesta de manera giratoria en un árbol (16); un rodillo triturador (18) que es giratorio a través de un conjunto de cojinete (19) y este conjunto de cojinete (19) se encuentra sostenido para poder ser girado y para poner el rodillo triturador (18) en contacto con el material, dispuesto en la mesa de trituración (14), y para separarlo del mismo; como asimismo comprende este molino un sistema de carga de cojinete (20) que está en comunicación con el conjunto de cojinete (19) con el fin de aplicar una fuerza de resorte sobre el rodillo triturador (18); y este sistema de carga de resorte (20) comprende un resorte (86) cuyo primer extremo se encuentran en comunicación con el conjunto de cojinete (19) para aplicar sobre el mismo la fuerza del resorte; sistema de carga de resorte éste que está caracterizado por un perno de carga previa (50) que está en comunicación con el resorte (86) y el mismo modifica la fuerza del resorte como respuesta a la rotación del perno de carga previa (50); así como caracterizado por un motor (44) que se encuentra en comunicación con el perno de carga previa (50) y el mismo hace girar el perno de carga previa (50) como respuesta a una señal de control, indicativa de la deseada fuerza del resorte.
- 2ª.- Molino conforme a la reivindicación 1) el cual comprende, además, un conjunto de tuerca de ajuste para el resorte, el cual está unido de manera roscada con el perno de carga previa; en este caso, el conjunto de tuerca y el resorte se encuentran en engrane entre si para desplazarse a lo largo del perno de carga previa con el fin de modificar la carga del resorte como respuesta a la rotación del perno de carga previa.
- 3ª.- Molino conforme a la reivindicación 1), el cual comprende, además, un separador que proporciona una señal con indicación de la posición angular del perno de carga previa.
- 4ª.- Molino conforme a la reivindicación 1), el comprende, además, un sensor que indica la posición del conjunto de tuerca de ajuste para el resorte.
- 5ª.- Molino conforme a la reivindicación 1), el cual comprende, además, un elemento de control que determina un parámetro indicativo de la fuerza del resorte.
- 6ª.- Molino conforme a la reivindicación 1), el cual comprende, además, una interfase de usuario para permitirle al usuario seleccionar la deseada fuerza del resorte.
- 7ª.- Molino conforme a la reivindicación 1), el cual comprende, además, un elemento de control que proporciona la señal de control como respuesta a una entrada de datos del usuario.
- 8ª.- Molino conforme a la reivindicación 1), el cual comprende, además, un sensor que proporciona una señal indicativa de una deseada posición mínima y/o posición máxima del conjunto de tuerca de ajuste para el resorte.
- 9ª.- Sistema de carga de cojinete (20) para un molino de pulverización, comprendiendo este sistema de carga de cojinete un resorte (86) cuyo primer extremo se encuentra en comunicación con un conjunto de cojinete (19) para aplicar sobre el mismo una fuerza de resorte, y este sistema de carga está caracterizado por un perno de carga previa (50) que está en comunicación con el resorte (86) para modificar la fuerza del resorte como respuesta a la rotación del perno de carga previa (50); como asimismo está este sistema caracterizado por un motor (44) que se encuentra en comunicación con el perno de carga previa (50), y el mismo hace girar el perno de carga previa (50) como respuesta a una señal de control, indicativa de la deseada fuerza del resorte.
- 10ª.- Sistema de carga de cojinete conforme a la reivindicación 9), el cual comprende, además, un conjunto de tuerca de ajuste para el resorte, el cual está unido de forma enroscada con el perno de carga previa; en este caso, el conjunto de tuerca de ajuste para el resorte se encuentra unido con el resorte y el mismo se desplaza a lo largo del perno de carga previa para modificar la carga del resorte como respuesta a la rotación del perno de carga previa.
- 11ª.- Sistema de carga de cojinete conforme a la reivindicación 9), el cual comprende, además, un cojinete de empuje y un cojinete cónico que de manera rotatoria sostienen una parte del perno de carga previa.
- 12ª.- Sistema de carga de cojinete conforme a la reivindicación 9), el cual comprende, además, una caja de engranaje vertical que se encuentra unida con un extremo del perno de carga previa y con el motor con el fin de hacer girar el perno de carga previa como respuesta al funcionamiento del motor.
- 13ª.- Sistema de carga de cojinete conforme a la reivindicación 9), el cual comprende, además, un separador que proporciona una señal con indicación de la posición angular del perno de carga previa.
- 14ª.- Sistema de carga de cojinete conforme a la reivindicación 9), el cual comprende, además, un sensor de posición que indica la posición del conjunto de tuerca de ajuste para el resorte.
- 15ª.- Sistema de carga de cojinete conforme a la reivindicación 9), en el cual el motor comprende un servomotor que proporciona una señal indicativa de la posición de rotación de un árbol motriz del motor.

16ª.- Sistema de carga de cojinete conforme a la reivindicación 9), el cual comprende, además, un elemento de control que determina un parámetro indicativo de la fuerza del resorte.

5 17ª.- Sistema de carga de cojinete conforme a la reivindicación 9), el cual comprende, además, una interfase de usuario para permitirle al usuario seleccionar la deseada fuerza del resorte.

18ª.- Sistema de carga de cojinete conforme a la reivindicación 9), el cual comprende, además, un elemento de control que proporciona la señal de control como respuesta a una entrada de datos del usuario.

10 19ª.- Sistema de carga de cojinete conforme a la reivindicación 9), el cual comprende, además, un sensor que proporciona una señal indicativa de una deseada posición mínima y/o posición máxima del conjunto de tuerca de ajuste para el resorte.

15 20ª.- Procedimiento para la pulverización de un material, el cual comprende lo siguiente:
Aplicar, por medio de un sistema de carga de cojinete (20), una fuerza de resorte con el fin de desplazar un rodillo triturador (18) a través de un conjunto de cojinete (19) para entrar en contacto con una mesa de trituración (14) y para separarse de la misma; procedimiento éste que está caracterizado por la rotación de un perno de carga previa (50) del sistema de carga de cojinete (20) con el fin de entrar en engrane con un resorte (86) que proporciona la
20 fuerza de resorte; a este efecto, un motor (44) hace girar el perno de carga previa (50) como respuesta a una señal de control, indicativa de la deseada fuerza de resorte.

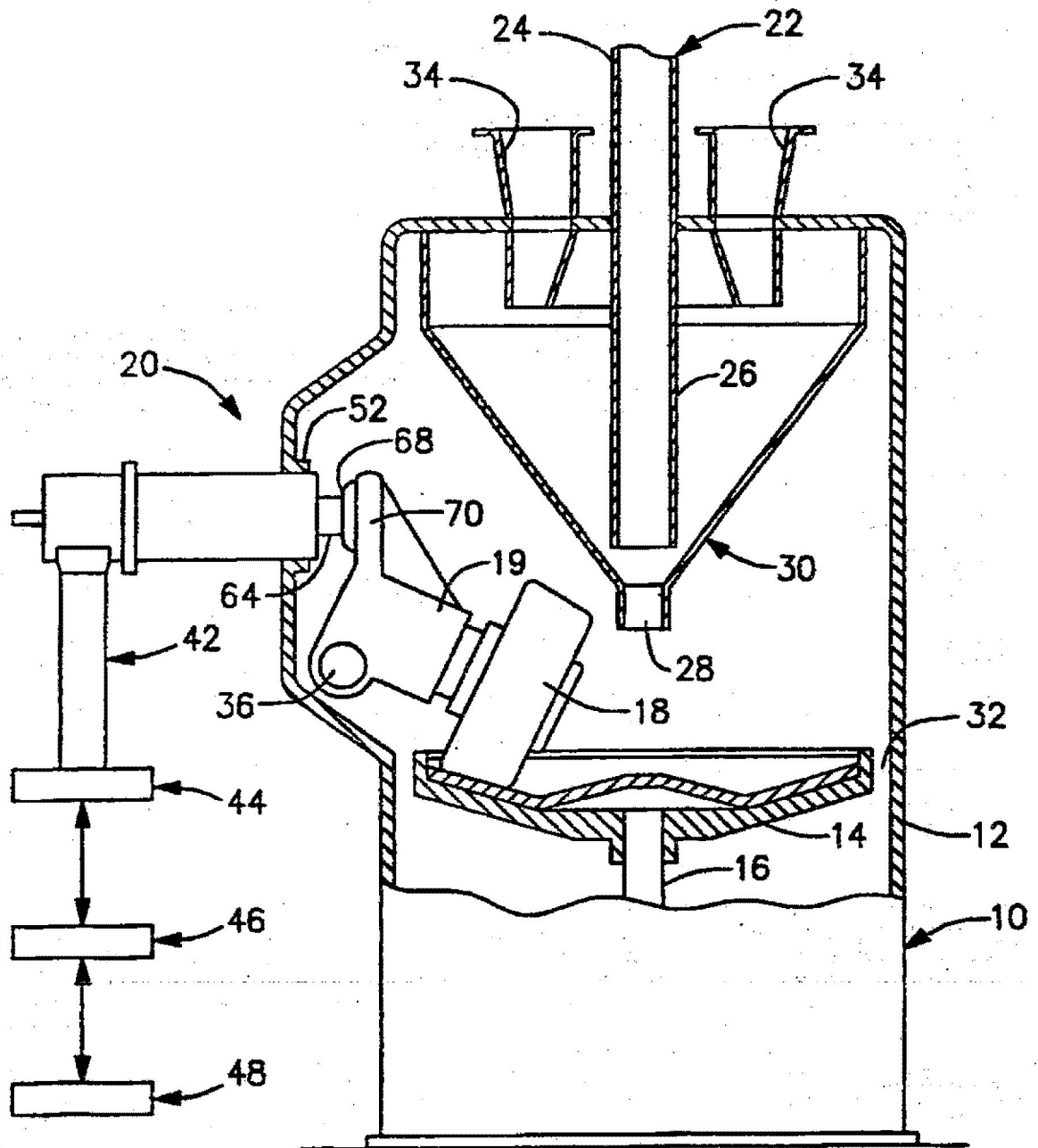


FIGURA 1

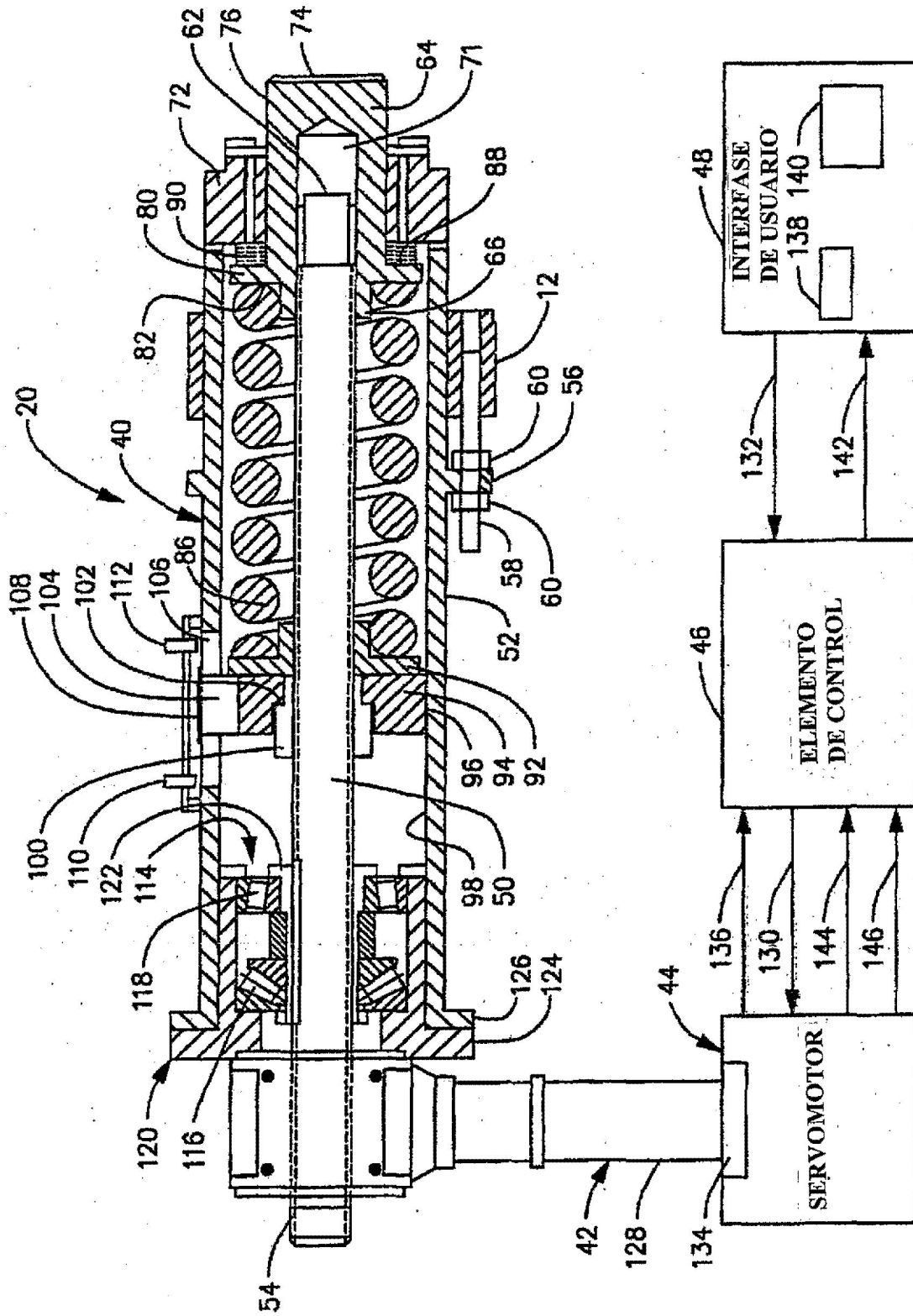


FIGURA 2