

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 206**

51 Int. Cl.:

| | | |
|-------------------|----------------------------|-----------|
| B05B 1/34 | (2006.01) B08B 3/02 | (2006.01) |
| B05B 3/02 | (2006.01) B08B 9/02 | (2006.01) |
| B05B 1/02 | (2006.01) E03F 9/00 | (2006.01) |
| F16C 32/06 | (2006.01) | |
| B05B 3/04 | (2006.01) | |
| B05B 13/06 | (2006.01) | |
| B05B 15/00 | (2006.01) | |
| F16C 17/18 | (2006.01) | |
| F16C 17/02 | (2006.01) | |
| F16C 17/10 | (2006.01) | |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.11.2010 E 10830525 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2012 EP 2393602**

54 Título: **Boquilla rotativa de alta presión que porta fluido autorregulador**

30 Prioridad:

10.11.2009 US 259944 P
02.07.2010 US 829661

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.03.2013

73 Titular/es:

STONEAGE, INC. (100.0%)
466 S. Skylane Drive
Durango, Colorado 81303, US

72 Inventor/es:

WRIGHT, DOUGLAS, E.

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 398 206 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

Boquilla rotativa de alta presión que porta fluido autorregulador.

Antecedentes de la descripción.

5 En la patente de E.E.U.U. número 7.635.096 (documento WO 2007/053229) se describe un dispositivo de boquilla rotativa de alta presión que tiene un eje rotatorio. El eje hueco de este dispositivo rota dentro de un alojamiento fijo en donde la fuerza axial que actúa sobre el eje debida a la presión de fluido en la entrada del eje se equilibra, eliminando la necesidad de cojinetes mecánicos.

10 Esta boquilla resulta particularmente bien adecuada para usos industriales en donde los parámetros de operación pueden estar en el intervalo de 7 a 280 MPa (1000 a 40,000 libras/pulgada cuadrada), velocidades de rotación de 1000 rpm o más y caudales de 0,0001 a 0,0025 m³/s (2 a 50 galones/minuto). El eje hueco de este dispositivo está provisto de un "agujero de evacuación" que conduce desde el taladro interior central a través del eje hueco hasta su exterior. Ello permite que una pequeña parte del fluido presurizado llegue a una cámara formada dentro del alojamiento de la boquilla por fuera al exterior de la parte delantera del eje de boquilla. La presión del fluido contenido en esta cámara actúa sobre el eje de boquilla con un componente axial suficiente como para equilibrar a 15 el correspondiente componente axial contra el eje de boquilla creada por la presión interna del fluido. Esta cámara, o paso, tiene una forma tubular de tronco de cono que circunda a una correspondiente parte estrechada progresivamente del eje que además permite que el fluido fluya entre el alojamiento de boquilla y el eje para facilitar y lubricar el eje a medida que éste rota.

20 Debido a la forma troncocónica estrechada progresivamente tanto de la superficie exterior del eje como de la suficiente interior complementaria del alojamiento, el espaciamiento entre el alojamiento y el eje varía ligeramente con el movimiento axial del eje. Este movimiento crea un efecto de autoequilibrio en el cual las fuerzas axiales que actúan sobre el eje permanecen equilibradas y existe siempre cierta parte de fluido que circula entre el eje y el alojamiento que ayuda a disminuir el contacto y el desgaste resultante entre estos dos componentes.

25 La rotación de dicha boquilla se provee por medio de las fuerzas de reacción experimentadas por la punta de la boquilla como resultado de la redirección del flujo de fluido hacia fuera a través de unas lumbreras anguladas descentradas en la punta de la boquilla que están desviadas con respecto al eje geométrico longitudinal de la boquilla. La redirección del flujo se descentra del eje geométrico del eje de la boquilla de tal manera que las fuerzas de reacción aplican un par de torsión al eje y punta de la boquilla. A dichas presiones elevadas las lumbreras anguladas descentradas son más que suficientes para proveer la rotación, o el movimiento giratorio, de la boquilla 30 alrededor de su eje geométrico longitudinal. Se puede fijar una pequeña cabeza de chorro separable que tenga un diámetro menor que el cuerpo de la boquilla en el extremo delantero de la misma para proveer un patrón de cobertura perfeccionado para el fluido de alta presión.

35 A no ser que la punta de la boquilla, es decir, la cabeza de chorro, tenga lumbreras anguladas descentradas, no es probable que se produzca la rotación del eje de la boquilla. Sin embargo, hay varias aplicaciones, en donde la lumbreras anguladas descentradas o bien no son convenientes debido a un cambio en el par de impulsión cuando se varía la presión o el caudal, o bien son inconvenientes porque la rotación de impulsión mediante este método produce unas velocidades de rotación muy elevadas (20,000 a 30,000 rpm). Por tanto, existe también una necesidad de una boquilla rotativa que sea axialmente autoequilibrada en la forma anteriormente descrita, pero en la que el eje de la boquilla rotativa sea impulsado por un método que resulte en unas velocidades de rotación menores, en un 40 intervalo del orden de 2000 a 4000 rpm, en lugar de basarse en unas fuerzas de reacción anguladas descentradas para proveer la fuerza de rotación sobre el eje de la boquilla.

Compendio de la descripción

45 Una boquilla según la presente descripción provee una estructura simplificada que equilibra eficazmente cualquier fuerza de empuje axial, sin necesidad de cojinetes mecánicos, mientras que al mismo tiempo imparte una fuerza rotativa para causar la rotación de la boquilla sin requerir lumbreras de boquilla descentradas.

50 Una realización de tal dispositivo de boquilla tiene una forma exterior global generalmente cilíndrica de tal manera que se pueda insertar en tuberías y otros conductos tubulares. El dispositivo tiene un cuerpo de alojamiento tubular y hueco sujeto a una admisión de alta presión. Capturado entre el cuerpo tubular y la tuerca de admisión está un eje giratorio, rotativo, estrechado progresivamente y hueco. Este eje está soportado a rotación por una parte de vástago tubular de la tuerca de admisión. La superficie exterior del eje tiene una forma general de tronco de cono que se estrecha progresivamente hacia abajo hacia la descarga del dispositivo de boquilla. La superficie interior del eje hueco tiene una forma cilíndrica complementaria a la parte de vástago sobre la que cabalga. La superficie interior del cuerpo tubular tiene una forma de tronco de cono estrechada progresivamente y complementaria a la formación troncocónica de la superficie exterior del eje de tal manera que juntas forman una cámara de equilibrio o paso 55 entre las mismas.

La tuerca de admisión y su parte de vástago tienen cada una un taladro interior central que pasa a través de las mismas que dirige el flujo de fluido desde una fuente de fluido de alta presión a través de la tuerca y parte de

vástago y luego a través de una cabeza de chorro de rociado fijada al extremo de descarga del eje. El eje giratorio rotativo tiene una pluralidad de conductos de paso, cada uno extendiéndose a través del eje desde la superficie interior a la superficie exterior del eje hasta un canal circunferencial practicado en la superficie exterior. El canal se une a unas acanaladuras helicoidales practicadas en la superficie exterior del eje. El flujo de fluido contenido en estas acanaladuras durante la operación imparte una fuerza de rotación sobre el eje causando que éste rote alrededor de la parte de vástago de la tuerca de admisión. De ese modo, esta fuerza de rotación elimina la necesidad de proveer lumbreras anguladas descentradas en la cabeza de rociado o punta de boquilla. Esto permite impulsar la rotación del eje a una menor velocidad de rotación prevista. Como el rociado de la boquilla se dirige fuera de la punta de la boquilla en una dirección que no está descentrada con respecto al eje geométrico longitudinal de la boquilla, la velocidad de rotación no depende de la presión ni del caudal que atraviesa la boquilla. Este mismo flujo de fluido, antes de llegar y salir de las acanaladuras helicoidales, proporciona lubricación entre, en primer lugar, la parte de vástago de la tuerca de admisión y el eje, y luego entre la superficie interior del alojamiento y la superficie exterior del eje de tal manera que no se requieren cojinetes sólidos.

Las realizaciones de un conjunto de boquilla que porta fluido para rociar un fluido de alta presión según esta descripción incluyen cada una un cuerpo cilíndrico hueco, una tuerca de admisión sujeta al cuerpo cilíndrico, y un miembro de eje tubular hueco soportado coaxialmente dentro del cuerpo de alojamiento y capturado entre la tuerca de admisión y el cuerpo. La tuerca de admisión tiene una parte de vástago que se extiende en el interior de un taladro interior central a través del miembro de eje. La parte de vástago forma una zona de cojinete de admisión que soporta rotativamente al miembro de eje en la misma. El miembro de eje tiene un extremo de descarga cerca de un extremo de descarga del cuerpo de alojamiento que recibe una cabeza de rociado sujeta a la misma para rotación de la cabeza con el miembro del eje. La tuerca de admisión tiene un conducto de paso central para conducir fluido a través de la tuerca de admisión a dicho extremo de descarga del miembro de eje.

Una pared interior del cuerpo de alojamiento y una parte exterior del eje tienen unas formas de superficie complementarias que juntas forman un conducto de paso regulador entre las mismas. El miembro de eje tiene uno o más taladros interiores que comunican entre la zona de cojinete de admisión y el conducto de paso regulador, en el que la presión de fluido dentro del conducto de paso regulador actúa axialmente sobre el eje para contrarrestar la fuerza axial sobre el eje que resulta de la presión de fluido actuando sobre un extremo de admisión del eje. Adicionalmente, la parte exterior del eje tiene como mínimo una acanaladura helicoidal alrededor de la misma que se extiende desde el uno o más taladros interiores a lo largo de una parte sustancial de la parte exterior del eje. El flujo del fluido que atraviesa el conducto de paso regulador y la acanaladura helicoidal imparte un par de rotación sobre el eje para causar la rotación del eje en la parte de vástago de la tuerca de admisión.

En una realización, la pared interior del cuerpo de alojamiento y la parte exterior del eje tienen unas formas troncocónicas complementarias. En esta realización hay uno o más taladros interiores que comunican a un canal anular en la superficie exterior del eje. El eje tiene dos acanaladuras contrarrotativas alrededor del eje que conducen desde el canal anular hasta los extremos opuestos del eje. El fluido rota en direcciones diferentes en ambas acanaladuras, generando de ese modo un par sobre el eje solamente en una dirección.

En otra realización, la pared interior del cuerpo de alojamiento tiene una forma cilíndrica escalonada con una parte de mayor diámetro y una parte de menor diámetro con un resalte entre ellas. En este caso, el eje tiene una forma cilíndrica escalonada complementaria con un resalte entre las mismas y los uno o más taladros interiores comunican con el resalte del eje. En este caso el eje tiene una sola acanaladura helicoidal que se extiende desde el resalte alrededor de una parte sustancial de la parte de mayor diámetro del eje.

En cada una de estas realizaciones, una cara posterior del eje y la tuerca de admisión forman entre ellas una cámara de equilibrio. El cuerpo hueco tiene uno o más agujeros de purga que comunican con la cámara de equilibrio para liberar la presión de fluido desde dentro de la cámara de equilibrio. Preferiblemente, la boquilla incluye también una cubierta cilíndrica sujeta alrededor del cuerpo hueco que se extiende alrededor de una parte de la cabeza de rociado. Los agujeros de purga del cuerpo hueco comunican entre la cámara de equilibrio y un espacio intermedio entre la cubierta y el cuerpo hueco. La cubierta protege principalmente a la cabeza rotativa de rociado contra los daños e impide el contacto entre la cabeza de rociado y el objeto o superficie que se estén limpiando contra la rotación de pérdida de la cabeza.

Las características ventajas y propiedades adicionales de las realizaciones de esta descripción resultarán aparentes a la vista de la lectura de la siguiente descripción detallada cuando se tomen conjuntamente con las figuras de los dibujos.

Descripción de los dibujos.

La figura 1 es un corte transversal del dispositivo de boquilla de un ejemplo de realización según esta descripción.

La figura 2 es una vista lateral del eje rotatorio troncocónico retirado del dispositivo de boquilla mostrado en la figura 1.

La figura 3 es un corte transversal de un dispositivo de boquilla de otro ejemplo de realización según la presente descripción.

La figura 4 es una vista lateral separada de un eje rotatorio retirado del dispositivo de boquilla mostrado en la figura 3.

5 La figura 5 es una vista posterior desde un extremo del eje rotatorio mostrado en la figura 4.

Descripción detallada.

Una realización de un dispositivo 100 de boquilla, como se ha mostrado en corte transversal en la figura 1, tiene una forma exterior global generalmente cilíndrica para que se pueda insertar en tuberías y en otros conductos de paso tubulares. El dispositivo 100 tiene un cuerpo tubular hueco 102 sujeto a una tuerca 104 de admisión de alta presión. 10 104. La tuerca 104 de admisión está sujeta al cuerpo 102 preferiblemente por medio de una conexión roscada 106. Capturado entre el cuerpo tubular 102 y la tuerca 104 de admisión hay un eje giratorio 108 rotativo, hueco, y estrechado progresivamente. El eje 108 está soportado a rotación en una parte tubular 110 de vástago que sobresale parcialmente fuera de la tuerca 104 de admisión. La superficie exterior 112 del eje 108 tiene una forma generalmente troncocónica que se estrecha progresivamente hacia abajo hacia la descarga del dispositivo 100 de boquilla. La superficie interior 118 del eje 108 tiene una forma cilíndrica complementaria a la parte 110 de vástago 15 sobre la que reside. La superficie interior 114 del cuerpo tubular 102 tiene una forma troncocónica estrechada progresivamente complementaria a la forma troncocónica de la superficie exterior 112 del eje 108 de tal manera que juntas forman un conducto de paso de equilibrio entre las mismas.

La parte 110 de vástago de la tuerca 104 de admisión forma una zona de cojinete de admisión para soportar radialmente al eje 108. Una cabeza 116 de chorro de rociado está sujeta al extremo de descarga o de salida del eje 20 108, a través de unos medios convencionales tales como una conexión roscada, de tal manera que tanto el eje 108 como la cabeza 116 roten juntos como una unidad integrada con la cabeza 116 formando la punta de boquilla. En este caso la ventaja estriba en que se podrían fijar varias cabezas diferentes de chorro al eje 108 dependiendo de la tarea particular de limpieza que se vaya a realizar.

La tuerca 104 de admisión y su parte 110 de vástago, tienen un taladro interior central 111 que las atraviesa y que dirige el flujo de fluido desde una fuente de fluido de alta presión a través de la tuerca 104 al interior y a través de las lumbreras de la cabeza 116 de rociado. El eje giratorio rotativo 108 tiene una pluralidad de conductos de paso 25 que lo atraviesan, cada uno extendiéndose desde la superficie interior 118 del eje 108 hasta la superficie exterior 112 del eje 108. Estos conductos de paso 120 salen a un canal circunferencial 122 situado preferiblemente de forma central en la superficie exterior 112. El canal 122 se une a unas acanaladuras helicoidales de 30 contrarrevolución o canales 124 y 126 formados en la superficie exterior 118 del eje 108. La acanaladura 126 forma una espiral en una primera dirección alrededor del eje 108 hacia el extremo de descarga del eje 108. La acanaladura 124 forma una espiral en la segunda dirección opuesta alrededor del eje 108 hacia el extremo de admisión del eje 108.

35 Durante el funcionamiento de la boquilla, estas acanaladuras helicoidales 124 y 126 de contrarrevolución y 126 actúan para impartir un momento, o fuerza de rotación, al eje para rotar al eje 108 alrededor de la parte 110 de vástago y por tanto rotar a la cabeza 116 de rociado. El eje 108 del dispositivo 100 rota eficazmente a velocidades preferiblemente comprendidas entre alrededor de 2000 hasta 3000 rpm.

Finalmente, una cubierta tubular 140 está sujeta preferiblemente de forma roscada, como un manguito, sobre y al 40 cuerpo 102 de alojamiento para proteger a la cabeza 116 de rociado durante la inserción y retirada de la boquilla 100 de los conductos de paso tubulares o recipientes a los que se inserte el dispositivo 100 de boquilla. Esta cubierta tubular 140 está fijada al cuerpo 102 y no rota durante el funcionamiento de la boquilla. Aunque no se ha mostrado en la figura 1, cada una de las conexiones roscadas podría incluir también preferiblemente un anillo de 45 cierre hermético elastómero entre las partes roscadas relativamente estacionarias para eliminar las fugas de fluido a través de las conexiones roscadas entre los diversos componentes. Estos componentes incluyen las conexiones roscadas entre la cabeza 116 y el eje 108, cuerpo 102 y tuerca 104 de admisión, y la cubierta 140 al cuerpo 102.

Durante la operación, un fluido de alta presión se introduce a través de la tuerca 104 de admisión al taladro interior central 111 de la tuerca 104 de admisión. Este fluido de alta presión atraviesa la parte 110 de vástago al interior y a 50 través de la cabeza 116. Una parte del fluido de alta presión se redirige de tal manera que se fuga hacia atrás (a la izquierda en la figura 1) alrededor de la parte de vástago 110 constituyendo un camino de fuga 130 a lo largo de la zona de cojinete de admisión, es decir, en la región de holgura entre la superficie exterior de la parte 110 de vástago y la superficie interior 118 del eje 108. Parte de este fluido que pasa a través del camino de fuga 130 fluye al interior de la cámara anular 121 entre la tuerca 104 de admisión y el eje 108, y luego sale a través de los agujeros de evacuación 142 al espacio intermedio 144 entre el alojamiento 102 y la cubierta 140. Este fluido de 55 fuga fluye luego a la atmósfera a través de las lumbreras hasta el extremo abierto de la cubierta 140. Otra parte del fluido del camino de fuga 130 se desvía hacia fuera a través de los conductos de paso 120 del eje 108 hasta el canal circunferencial 122 formado en la superficie exterior del eje 108 y de ese modo a una interfaz troncocónica

estrechada progresivamente o cámara de equilibrio 146 formada entre la superficie interior 114 del cuerpo 102 y la superficie exterior 112 del eje 108.

5 Una parte del fluido contenido en el canal 122 diverge y fluye hacia fuera en direcciones contrarias en espiral a través de esta cámara de equilibrio 146, primero hacia adelante a lo largo de la acanaladura helicoidal 126 para salir a la boquilla 100 alrededor de la cabeza 116 y también hacia atrás a lo largo de la acanaladura helicoidal 124 hasta el espacio de holgura que forma una cámara anular 121 entre la tuerca 104 de admisión y la cara posterior del eje 108. Esta parte del fluido se une luego a la parte de fuga 130 desde a lo largo del vástago 110 y pasa a través de los agujeros de purga 142, luego pasa hacia fuera a través de las lumbreras 145 y a la cubierta 140 a la atmósfera.

10 Durante el funcionamiento, el eje 108 llega a estar equilibrado dinámicamente en la dirección axial sobre el vástago 110 de tal manera que no se requieren cojinetes mecánicos. La lubricidad del fluido que circula a través de estos caminos de fuga 130 y a través de la cámara de equilibrio 146 soporta y lubrica suficientemente al eje 108 y a la cabeza fijada 116 de rociado de tal manera que no se requieren cojinetes. Además, el flujo de fluido que atraviesa las acanaladuras helicoidales 124 y 126 provee el par de rotación necesario para rotar al eje 108 y a su cabeza fijada 116 de rociado. Esta función de generación de par se realiza mediante el flujo de fluido de fugas. Por tanto, no son necesarias puntas de boquilla descentradas para rotar la cabeza 116 de boquilla como ocurría en los modelos anteriores. Sin embargo, cuando se desee una velocidad de rotación más alta, se podrían emplear ventajosamente puntas de boquilla descentradas.

20 La figura 3 muestra otro ejemplo de dispositivo 200 de boquilla. El dispositivo 200 de boquilla funciona de una manera similar al dispositivo 100. El dispositivo 200 tiene un cuerpo tubular hueco 202 sujeto a una tuerca 204 de admisión de fluido de alta presión. La tuerca 204 de admisión se sujeta al cuerpo 202 preferiblemente por medio de una conexión roscada 206. Capturado entre el cuerpo tubular 202 y la tuerca 204 de admisión hay un eje giratorio 208, rotativo, cilíndrico y hueco.

25 Este eje 208 se muestra por separado en la figura 4, y en una vista posterior desde un extremo en la figura 5. El eje 208 está soportado a rotación sobre una parte 210 de vástago tubular de la tuerca 204 de admisión que sobresale axialmente del cuerpo principal de la tuerca 204 de admisión. La superficie exterior 212 del eje 208 tiene una primera parte cilíndrica 213 y una parte cilíndrica 214 de menor diámetro que forman un resalte anular 215 entre ellas. La superficie interior 214 del cuerpo tubular 202 tiene una forma complementaria a la superficie cilíndrica escalonada de la superficie exterior 212 del eje 208 de tal manera que juntas forman un conducto de paso de equilibrio entre ellas.

30 La superficie interior 218 del eje 208 forma un taladro interior recto que tiene una forma cilíndrica complementaria a la de la parte 210 de vástago sobre la que reside. En la figura 5 se muestra una vista desde un extremo posterior, o vista por el extremo de admisión, del eje 208. El taladro interior central 218 está rodeado por un rebajo anular que forma parte de la cámara de equilibrio 221. Los lados interiores de este rebajo alrededor del taladro interior 218 son rectos con el fin de conformar una forma de tuerca hexagonal utilizada para sujetar al eje 208 durante el armado y desarmado del eje 208 a la cabeza 216 de rociado.

35 La parte de vástago 210 de la tuerca 204 de admisión forma una zona de cojinete de admisión para soportar radialmente al eje 208. Una cabeza 216 de chorro de rociado está sujeta al extremo de descarga o de salida del eje 208, a través de unos medios convencionales tales como una conexión roscada, de tal manera que tanto el eje 208 como la cabeza rotan juntos como una unidad integral con la cabeza 216 formando la punta de la boquilla. La ventaja en este caso estriba en que se podrían fijar diversas cabezas diferentes 216 de chorro al eje 208 dependiendo de la tarea particular de limpieza que se vaya a realizar.

40 La tuerca 204 de admisión y su parte de vástago 210, tienen un taladro interior central pasante 211 que dirige el flujo de fluido desde una fuente de fluido de alta presión, a través de la tuerca 204, taladro interior 211, y luego al interior y a través de las lumbreras 217 de la cabeza 116 de rociado. El eje giratorio rotativo 108 tiene una pluralidad de conductos de paso 220 que lo atraviesan, preferiblemente al menos dos, cada uno de los cuales se extiende desde la superficie interior 218 del eje 208 a la superficie exterior 212 del eje 208. Estos conductos de paso 220 salen a un espacio anular o cámara 222 formada entre el resalte 215 y la superficie 223 de resalte interior conformada complementariamente del alojamiento 202. La única acanaladura helicoidal 224 comunica con este espacio 222. La acanaladura 224 forma una espiral alrededor del eje 208 del espacio 222 hacia el extremo de admisión del eje 208. La dirección de la acanaladura helicoidal 224 determina la dirección de rotación del eje 208, y por tanto de la cabeza rotativa 216 de rociado. Por ejemplo, si la acanaladura 224 forma una espiral en sentido dextrógiro desde el espacio 222 alrededor del eje 208 hacia el extremo de admisión del eje 208, entonces la rotación será en sentido levógiro.

45 Finalmente, una cubierta tubular 240 está preferiblemente sujeta de forma roscada, como un manguito, sobre y al cuerpo 202 de alojamiento para proteger la cabeza 216 de rociado durante la inserción y retirada de la boquilla 200 de los conductos de paso tubulares o recipientes a los que se inserte el dispositivo 200 de boquilla. Esta cubierta tubular 240 esta fija al cuerpo 202 durante el funcionamiento de la boquilla y no rota.

ES 2 398 206 T3

- 5 En la parte posterior del eje giratorio 208, en el espacio comprendido entre la tuerca 204 de admisión y el eje 208, hay un par de agujeros de purga 226 que conducen desde este espacio a través del alojamiento 202 a un espacio intermedio anular 228 entre el alojamiento 202 y la cubierta 240. El espacio comprendido entre la tuerca: 204 de admisión y el eje 208 forma una cámara de equilibrio 221. El fluido que entra a este espacio intermedio 228 fluye luego a la atmósfera detrás de la cabeza rotativa 216 a través de los conductos de paso 232 del alojamiento 202.
- 10 Las conexiones roscadas entre el alojamiento 202 y la cubierta 240 incluyen dos aros elastómeros de cierre hermético 250. Estos aros exteriores de cierre hermético 250 reciben solamente agua de fugas a baja presión. Se ha provisto un aro de cierre hermético interior 250 alrededor de la parte del extremo trasero de la cabeza 216 de rociado entre la conexión roscada al eje 208. Este aro de cierre hermético 250 recibe toda la presión del fluido operativo. Estos aros de cierre hermético 250 impiden las fugas de fluido pasadas las conexiones roscadas durante el funcionamiento a alta presión del dispositivo 200 de boquilla y aseguran que todo el fluido fluya o bien a través de los conductos de paso útiles y caminos de fugas que se ha descrito en la presente memoria o bien directamente a través de la cabeza de rociado.
- 15 Durante el funcionamiento, el fluido con alta presión se introduce en primer lugar a través de la tuerca 204 de admisión al taladro central interior 211 de la tuerca 204 de admisión. Este fluido de alta presión pasa a través de la parte 210 de vástago y atraviesa la cabeza 216. Una parte del fluido de alta presión se redirige de tal manera que se fuga hacia atrás (a la izquierda de la figura 3) alrededor de la parte 210 de vástago, constituyendo un camino de fugas 230 a lo largo de la zona de cojinete de admisión, es decir, en la región de holgura entre la superficie exterior de la parte 210 de vástago y la superficie interior 218 del eje 208.
- 20 Una parte de este fluido que pasa a través del camino de fugas 230 fluye a la cámara de equilibrio 221 entre la tuerca 204 de admisión y el eje 208, y luego sale a través de los agujeros de purga 226 al espacio intermedio 228 entre el alojamiento 202 y la cubierta 240. Este fluido de fugas fluye luego a través de los conductos de paso 232 a la atmósfera por medio del extremo abierto de la cubierta 240. Otra parte del fluido contenido en el camino de fugas 230 se desvía hacia delante y hacia fuera a través de los conductos de paso 220 del eje 208 al espacio 222. Desde el espacio 222, la mayor parte de este fluido de fugas fluye luego a través de la acanaladura helicoidal 224 a la cámara de equilibrio 221. Una pequeña parte del fluido de fugas fluye hacia la cabeza 216 a través del espacio de holgura anular entre la parte de menor diámetro 214 del eje 208 y el alojamiento 202.
- 25 Durante el funcionamiento, el eje 208 llega a equilibrarse dinámicamente en la dirección axial sobre el vástago 210 de tal manera que no se requieren cojinetes mecánicos. La lubricidad del fluido que fluye a través de estos caminos de fugas 230 y a través de la cámara de equilibrio 221 soporta y lubrica suficientemente al eje 208 y cabeza fijada 216 de rociado de tal manera que no se requieren cojinetes. Además, el flujo de fluido que atraviesa la acanaladura helicoidal 224 provee el par de rotación necesario para rotar al eje 208 y a su cabeza fijada 16 de rociado. Esta función de generación de par se realiza por completo mediante el flujo de fluido de fugas. Por tanto, no son necesarias puntas de boquilla descentradas para rotar la cabeza 216 de boquilla como en los modelos anteriores.
- 30 Sin embargo, cuando se desee una velocidad elevada de rotación, se podrían emplear ventajosamente puntas de boquilla descentradas en estas realizaciones, dado que las cabezas 116 y 216 son intercambiables con otros modelos de cabeza.
- 35 El equilibrio en esta realización 200 se produce porque, a medida que aumenta la presión del fluido en el espacio 222 ejercida por el fluido de fugas, una fuerza axial empuja al eje 208 hacia atrás, o a la izquierda en la figura 3. Cuando esto ocurre, el extremo trasero del eje 208 cierra parcialmente los agujeros de purga 226. Esto reduce la tasa de fugas, lo que a su vez aumenta la presión axial que actúa sobre el extremo izquierdo del eje 208 en oposición a la fuerza axial ejercida en el espacio 222 hasta que se consigue un equilibrio entre las fuerzas que se oponen axialmente.
- 40 En esta realización 200, es por tanto la interacción de la cara posterior del eje giratorio 208 con la apertura de los agujeros de purga 228 la que realmente regula el equilibrio de las fuerzas axiales durante el funcionamiento de la boquilla. La presencia de la acanaladura helicoidal 224 determina la dirección y la velocidad de rotación del eje giratorio 208. Las dimensiones del espacio comprendido entre el eje 208 y el alojamiento 202, y la pared interior del eje 208 y la pared exterior del vástago 210 son tales que se prefiere una holgura comprendida entre 0.0005 y 0.0010.
- 45 Según las características y beneficios descritos en la presente memoria, la presente invención está destinada a definirse mediante las reivindicaciones que se adjuntan como apéndice a la presente memoria.
- 50

REIVINDICACIONES

1.Un conjunto de boquilla que porta fluido para rociar un fluido de alta presión que comprende:

un cuerpo cilíndrico hueco (102,202);

una tuerca (104,204) de admisión sujeta al cuerpo cilíndrico (102,202); y

- 5 un miembro de eje tubular hueco (108,208) transportado coaxialmente dentro del cuerpo cilíndrico hueco (102,202) y capturado entre la tuerca (104,204) de admisión y el cuerpo cilíndrico (102,202), cuya tuerca (104,204) de admisión tiene una parte de vástago (110,210) que se extiende en un taladro interior central a través del miembro de eje (108,208), cuya parte de vástago (110, 210) forma una zona de cojinete de admisión que soporta a rotación al miembro de eje (108,208) sobre el mismo, teniendo el miembro de eje (108,208) un extremo de descarga cerca del extremo de descarga del cuerpo cilíndrico (102, 202), cuyo extremo de descarga del miembro de eje (108,208) recibe una cabeza (116,216) de rociado sujeta al mismo para la rotación de la cabeza (116, 216) con el miembro de eje (108,208), cuya tuerca (104,204) de admisión tiene un conducto de paso central para conducir fluido a través de la tuerca (104,204) de admisión a dicho extremo de descarga del miembro (108,208) de eje;
- 10 una pared interior del cuerpo cilíndrico (102,202) y una parte exterior del eje (108,208) que tienen unas formas de superficie complementarias que forman juntas un conducto de paso regulador entre las mismas, cuyo miembro (108,208) de eje tiene uno o más taladros interiores (120,220) que comunican entre la zona de cojinete de admisión y el conducto de paso regulador, en donde la presión del fluido dentro del conducto de paso regulador actúa axialmente sobre el eje (108,208) para contrarrestar la fuerza axial sobre el eje (108, 208) resultante de la presión del fluido que actúa sobre un extremo de admisión del eje (108,208), y en donde la parte exterior del eje (108,208) tiene una acanaladura helicoidal (124, 126, 224) que se extiende alrededor de la misma desde los uno o más taladros interiores a lo largo de una parte sustancial de la parte exterior del eje (108, 208), y en donde el flujo de fluido que atraviesa el conducto de paso regulador y la acanaladura helicoidal (124,126,224) imparte un par de rotación sobre el eje (108,208) para causar la rotación del eje (108,208) sobre la parte de vástago (110,210) de la tuerca (104,204) de admisión.
- 15 2. La boquilla según la reivindicación 1, en donde la pared interior del cuerpo cilíndrico (102,202) y la parte exterior del eje (108, 208) tienen formas troncocónicas complementarias.
- 20 3. La boquilla según la reivindicación 2, en donde los uno o más taladros interiores (120,220) comunican a un canal anular en la superficie exterior del eje (108) y el eje (108) tiene dos acanaladuras de contrarrotación (124,126) alrededor del eje (108) que conducen desde el canal anular hasta los extremos opuestos del eje.
- 25 4. La boquilla según la reivindicación 1, en donde la pared interior del cuerpo cilíndrico (102,202) tiene una forma cilíndrica escalonada con una parte de mayor diámetro y una parte de menor diámetro con un resalte entre ellas.
- 30 5. La boquilla según la reivindicación 4, en donde el eje (108,208) tiene una forma cilíndrica escalonada complementaria con un resalte entre los mismos y los uno o más taladros interiores (120,220) comunican con el resalte del eje (108,208).
- 35 6. La boquilla según la realización 5, en donde el eje (208) tiene una sola acanaladura helicoidal (224) que se extiende desde el resalte alrededor de una parte sustancial de la longitud de la parte de mayor diámetro del eje (208).
- 40 7. La boquilla de la reivindicación 1, en donde una cara posterior del eje (108,208) y la tuerca (104, 204) de admisión forman entre ellas una cámara de equilibrio y en donde el cuerpo hueco (102,202) tiene uno o más agujeros de purga que comunican con la cámara de equilibrio para liberar el fluido desde dentro de la cámara de equilibrio.
- 45 8. La boquilla de la reivindicación 7, que comprende además una cubierta cilíndrica (140) sujeta alrededor del cuerpo hueco (102,202) que se extiende alrededor de una parte de la cabeza (116, 216) de rociado, en donde los agujeros de purga del cuerpo hueco comunican entre la cámara de equilibrio y un espacio intermedio entre la cubierta (140) y el cuerpo hueco (102,202).
- 50 9. La boquilla de la reivindicación 8, en donde el fluido contenido en el espacio intermedio se libera a la atmósfera a través de como mínimo un conducto de paso entre la cubierta (140) y el cuerpo hueco (102,202).
10. La boquilla de la reivindicación 7, en donde la cámara de equilibrio y el conducto de paso regulador se conectan juntos y una parte del flujo de fluido que atraviesa el taladro interior central fluye a lo largo de la zona de cojinete de admisión a la cámara de equilibrio y al conducto de paso regulador.
11. Un conjunto de boquilla para rociar un fluido de alta presión contra un objeto, que comprende: un conjunto de boquilla portadora de fluido según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, ó 10, y una cubierta tubular (140) alrededor del cuerpo hueco (102,202) del miembro de eje (108,208) y la cabeza (116, 216) de rociado, estando la cubierta (140) sujeta a una parte del cuerpo hueco (102,202); en donde

una parte del flujo de fluido que atraviesa el conducto de paso regulador pasa a través de uno o más agujeros de purga a través del cuerpo de alojamiento a un espacio intermedio formado entre el cuerpo hueco (102,202) y la cubierta (140).

5 12. Un conjunto de boquilla para rociar un fluido de alta presión contra un objeto, que comprende: un cuerpo cilíndrico hueco;

un conjunto de boquilla portadora de fluido según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, ó 10, y

una cubierta tubular (140) alrededor del cuerpo hueco (102,202), del miembro de eje (108,208) y de la cabeza (116,216) de rociado, estando la cubierta (140) sujeta a una parte del cuerpo hueco (102,202);

10 en donde una parte del flujo del fluido que atraviesa el conducto de paso regulador pasa a través de uno o más agujeros de purga a través del cuerpo hueco (102,202) a un espacio intermedio formado entre el cuerpo hueco (102,202) y la cubierta (140), en donde una cara posterior del eje (108,208) y la tuerca (104,204) de admisión, forman entre las mismas una cámara de equilibrio que comunica con los uno o más agujeros de purga para liberar fluido desde dentro de la cámara de equilibrio.

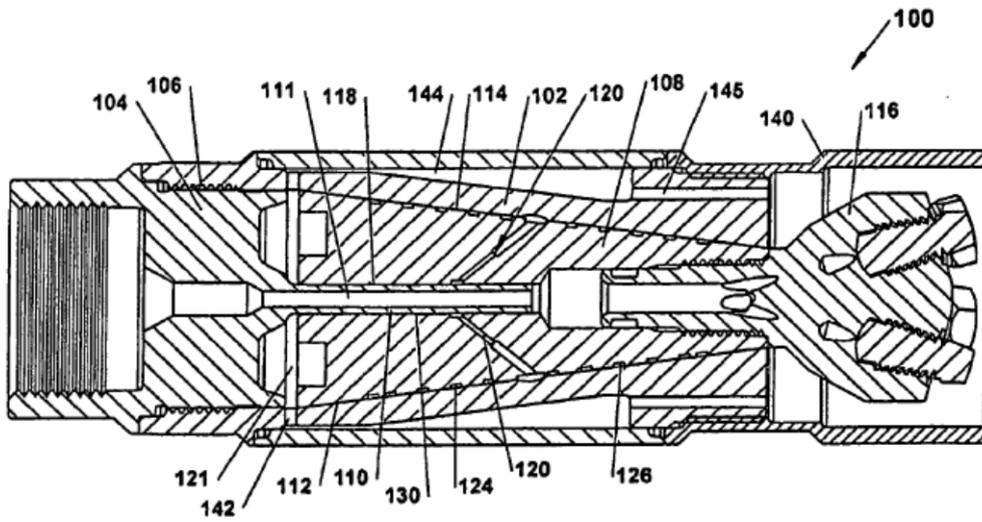


Fig. 1

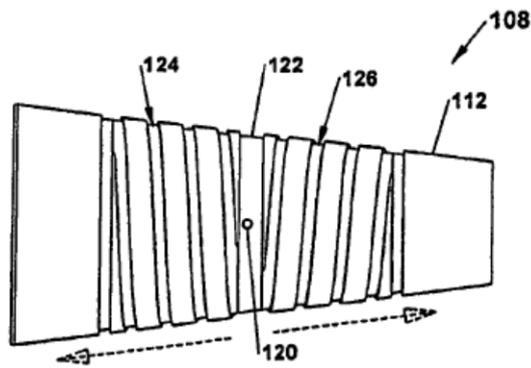


Fig. 2

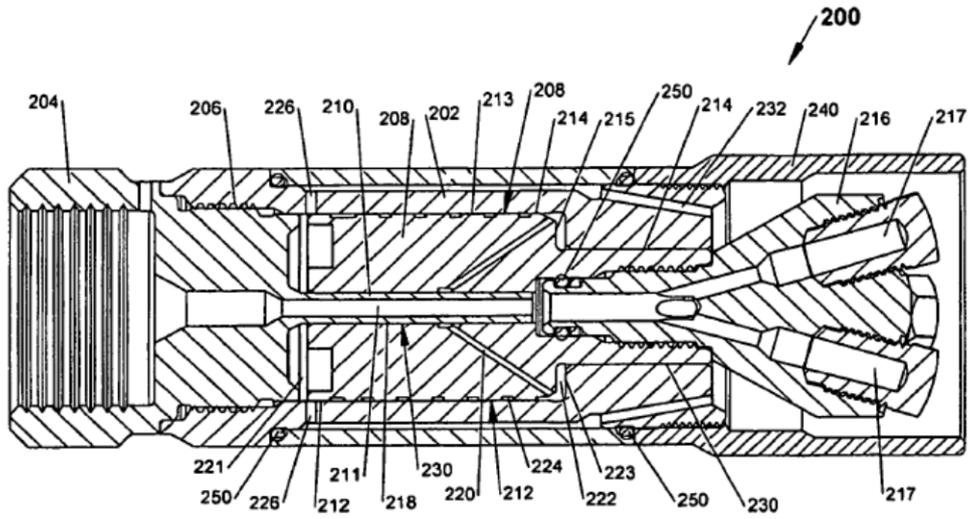


Fig. 3

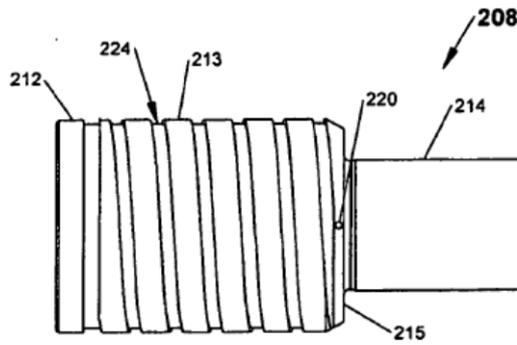


Fig. 4

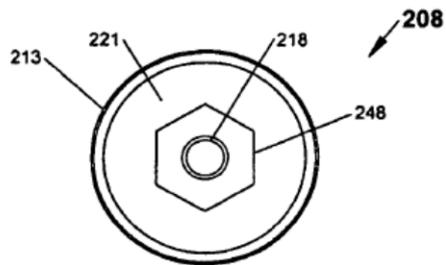


Fig. 5