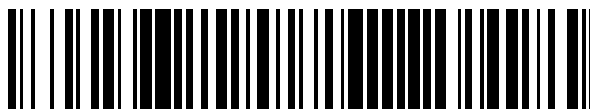


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 057**

51 Int. Cl.:

F16L 11/08 (2006.01)
B21D 37/18 (2006.01)
F16L 11/115 (2006.01)
F16L 11/20 (2006.01)
F16L 53/32 (2008.01)
F16L 11/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.06.2016** **PCT/IB2016/053602**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.12.2016** **WO16207766**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2016** **E 16747848 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019** **EP 3311055**

54 Título: **Manguera calefactada, en particular para sistemas de lubricación, en particular para la lubricación electrostática de bandas metálicas**

30 Prioridad:

22.06.2015 IT UB20151569

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.10.2019

73 Titular/es:

RAVARINI CASTOLDI & C. S.R.L. (100.0%)
Via Gardone, 20
20139 Milano, IT

72 Inventor/es:

RAVARINI, LUIGI

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 726 057 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

Manguera calefactada, en particular para sistemas de lubricación, en particular para la lubricación electrostática de bandas metálicas

La presente invención se refiere a un tubo coaxial calefactado, particularmente adecuado para sistemas de lubricación, en particular para la lubricación electrostática de artículos metálicos con lubricantes sólidos, más en particular, haciendo uso de aceites o lubricantes protectores con un punto de goteo superior a la temperatura ambiente.

Es una práctica común lubricar las láminas metálicas concebidas para su uso en tipos particulares de procesamiento, como el conformado. La lubricación se realiza generalmente en las tiras metálicas de las que se obtienen las láminas.

Se prefiere particularmente la lubricación electrostática debido a la uniformidad de aplicación y al alto rendimiento de la misma. El uso de lubricantes que son sólidos a temperatura ambiente, con puntos de goteo que varían, por ejemplo, de 30 °C a 50 °C, ha demostrado ser particularmente ventajoso.

La solicitud de patente n.º WO 2004/089553 describe un sistema para la lubricación electrostática en el que se emplean técnicas particulares para la lubricación con lubricantes de este tipo, cuyo punto de goteo crea problemas, en comparación con los aceites líquidos a temperatura ambiente, debido a la necesidad de conservar el líquido lubricante en todo el sistema para hacer circular dicho lubricante. En particular, todos los tubos y bombas en los que circula el lubricante, se alimentan mediante un mezclador calefactado, en el que dicho lubricante se mantiene en estado líquido, se calientan mediante la circulación de un fluido de transferencia de calor (diatérmico), conservado a una temperatura adecuada (para ejemplo 90 °C-110 °C), que circula en el espacio anular de los tubos coaxiales o en las cámaras de circulación en el cuerpo de las bombas y de los filtros. El circuito incluye los siguientes elementos colocados en serie: una bomba calefactada para el lubricante y un doble filtro calefactado.

La circulación del fluido de transferencia de calor se produce por medio de bombas especiales y se mantiene a una temperatura controlada adecuadamente. De acuerdo con una posible realización, el fluido se mantiene a la temperatura adecuada dentro de un circuito equipado con un calefactor especial, y se extrae de dicho circuito en varios puntos, por medio de bombas que lo alimentan a diversas partes del sistema (por ejemplo, los espacios anulares de los calefactores o mezcladores o a la cabina en la que se produce la deposición) dentro de tubos especiales o espacios anulares para mantener la temperatura adecuada en las paletas de atomización, en la parte inferior en la que se recoge el exceso de lubricante para su recirculación, y en otras áreas. En particular, algunos puntos de suministro se utilizan para alimentar el fluido dentro de los espacios anulares de los tubos coaxiales, en los que el lubricante circula dentro del tubo interno. El fluido debe llevarse a una presión adecuada para permitir un caudal adecuado en el espacio anular; en general, se alimenta en un extremo del espacio anular y sale por el extremo opuesto, desde donde se extrae para transportarlo de vuelta al circuito calefactor. También es posible, si se considera apropiado, conectar varios espacios anulares de varios tubos coaxiales en serie o un espacio anular con otros elementos de calefacción para otros componentes del sistema. También es posible prever varios calefactores o circuitos de calefacción para alimentar el fluido a diferentes partes del sistema, u otros tipos de solución, dependiendo del conocimiento de la persona experta en la materia y de los requisitos.

Los tubos coaxiales utilizados normalmente en los sistemas conocidos son, en general, tubos flexibles, con un tubo de caucho externo que es resistente al calor y a los niveles de presión necesarios para mantener la circulación del fluido diatérmico. El tubo interno, dado su menor diámetro, puede estar hecho ventajosamente de PTFE, que es resistente al calor y está dotado de una alta resistencia química. La flexibilidad con la que están dotados tales tubos es muy ventajosa al configurar el sistema y permite operaciones de reemplazo y mantenimiento rápidas y la posibilidad de variar rápidamente la configuración del sistema cuando sea necesario.

Sin embargo, la solución adoptada no es completamente satisfactoria, en particular debido a ciertas peculiaridades en el proceso previsto.

Un evento que puede producirse con frecuencia es el colapso y la posterior rotura del tubo interno hecho de PTFE, que es más frágil que el tubo de caucho y que puede producirse en particular cuando dicho tubo está vacío o no está suficientemente presurizado. En particular, la presión del fluido de transferencia de calor dentro del espacio anular alcanza niveles operativos máximos en situaciones tales como arranques en frío, cuando la viscosidad del fluido de transferencia de calor, y en consecuencia su presión, es más alta para garantizar un caudal adecuado. Esto lleva a ajustes difíciles que no son útiles en términos de operación del sistema. El hecho de que el lubricante sea sólido en un arranque en frío hace que sea difícil llevar el tubo interno a niveles de presión suficientes rápidamente y aún así pueden producirse colapsos, a pesar de las precauciones tomadas. El colapso del tubo interno, además de la rotura, lleva a inconvenientes que perjudican las condiciones operativas normales. El documento WO 2004/089553 también sugiere el uso de un tubo interno flexible, con o sin trenzado de refuerzo, que proporciona una buena flexibilidad con resistencia a la presión interna. Sin embargo, la elección de los materiales se realizó únicamente para garantizar la separación de los dos fluidos, mientras que el problema del colapso del tubo interno se ignoró. La capa externa,

generalmente hecha de caucho sintético resistente al calor y diseñada para proteger el trenzado de refuerzo contra el fluido, no permitió que se distribuyera ninguna carga externa para evitar el colapso del tubo.

5 Otro inconveniente se refiere al tubo externo, que, a pesar de la calidad del caucho, es propenso a una mayor fragilidad debido a las temperaturas a las que está sometido, lo que significa roturas y fugas, especialmente si el tubo está curvado, aprovechando la flexibilidad.

10 Todo esto ha constituido una limitación para el uso de tubos flexibles, con el resultado de que se prefiere el uso de tubos coaxiales rígidos convencionales, con repercusiones considerables en el coste y en la dificultad de construir el sistema.

El problema expuesto anteriormente se ha superado a través de un tubo coaxial, en particular para sistemas de lubricación electrostática, que tienen:

15 un tubo externo flexible;
un tubo interno flexible para la circulación de un segundo fluido en su interior, que forma, junto con el tubo externo, un espacio anular para la circulación de un primer fluido;
un tubo, caracterizado por el hecho de que el tubo interno comprende:

20 una capa interna hecha de PTFE concebida para contener el segundo fluido;
un trenzado interno concebido para aportar resistencia a la presión al tubo interno;
una capa externa hecha de material de poliamida concebida para evitar el paso del primer fluido a través del trenzado.

25 La invención también se refiere a un proceso de lubricación electrostática en el que los tubos interno y externo de una manguera como se ha definido anteriormente permiten la circulación de un fluido de transferencia de calor a una temperatura adecuada (por ejemplo, entre 90 °C y 120 °C) y de un lubricante, en particular un lubricante con un punto de goteo por encima de 30 °C (por ejemplo, entre 30 °C y 50 °C). De acuerdo con un aspecto preferido, el fluido de transferencia de calor constituye el primer fluido y circula en el espacio anular, mientras que el lubricante constituye el segundo fluido y circula en el tubo interno. La invención también se refiere a un sistema de lubricación electrostática equipado con una o más mangueras como se ha definido anteriormente.

De acuerdo con un aspecto adicional, el trenzado está hecho de malla o tejido, de un material apropiado, por ejemplo, alambres metálicos tejidos, en particular, de acero inoxidable.

35 De acuerdo con un aspecto adicional, dicha capa externa es un material de poliamida flexible que puede resistir temperaturas de hasta al menos 120 °C. Un material preferido es la poliamida 12.

40 De acuerdo con otro aspecto adicional, el tubo externo tiene la forma de tubo corrugado, que permite el uso de materiales más resistentes al calor que los cauchos, sin reducir significativamente la flexibilidad del tubo, a pesar de su diámetro. Preferentemente, el tubo externo está hecho de PTFE. De acuerdo con un aspecto adicional, el tubo externo presenta un trenzado externo para aportar resistencia a la presión, y dicho trenzado externo puede estar hecho de malla o tejido, de un material apropiado, por ejemplo, alambres metálicos tejidos, en particular, de acero inoxidable.

45 La invención se ilustrará mejor ahora por medio de la descripción de una realización preferida, proporcionada en forma de un ejemplo no limitativo, con la ayuda de la figura 1 adjunta, que muestra, esquemáticamente, una vista en sección longitudinal de una porción de la manguera de acuerdo con la presente invención, en un extremo de la misma. Con referencia a la figura 1, se muestra un tubo externo 1, que puede estar hecho de PTFE (que presenta una excelente resistencia química y resiste temperaturas de hasta 250 °C, mucho más que la temperatura habitual del fluido de transferencia de calor en un sistema del tipo mencionado anteriormente) con estructura corrugada. Un segundo trenzado 2 sirve para aportar resistencia a la presión al tubo externo y está hecho, por ejemplo, de alambres de acero inoxidable tejidos. El tejido puede hacerse fácilmente, de acuerdo con los requisitos, de una manera conocida, usando el conocimiento de un experto en la materia.

55 Un tubo interno 3 comprende una primera capa 4, hecha de tubo de PTFE que es resistente al calor y a la corrosión, provocada, en particular, por un lubricante como se ha definido anteriormente. Los tubos hechos de este material ya se han usado como tubos internos para mangueras coaxiales de acuerdo con la técnica anterior, en sistemas de lubricación con lubricantes del tipo mencionado anteriormente, aunque con espesores no óptimos. Un experto en la materia puede identificar fácilmente el espesor óptimo de esta capa, para alcanzar un compromiso óptimo en términos de flexibilidad y resistencia, a la luz de los cambios realizados en la estructura del tubo interno.

De acuerdo con la presente invención, se presenta un primer trenzado 5, que está concebido para proporcionar resistencia a la presión; este también está hecho, por ejemplo, de alambres de acero inoxidable tejidos.

65 Hay una segunda capa 6, concebida para evitar el paso del primer fluido presente en el espacio anular 7 formado entre el tubo externo y el interno, y para distribuir la carga debida a la presión del primer fluido en el primer trenzado.

Dada la resistencia química y la temperatura de la primera capa, y el hecho de que ahora el trenzado resiste la presión (tanto si la presión es mayor dentro del tubo interno o dentro del espacio anular), es suficiente usar un material que sea resistente a la temperatura del fluido de transferencia de calor, sin afectar a la flexibilidad del tubo interno.

5 Por lo tanto, la capa externa puede estar hecha de un material más flexible que la capa interna. Un material de poliamida que se prefiere para la segunda capa es la poliamida 12. El espesor puede estar contenido, por ejemplo, entre 0,5 y 1,5 mm, siendo, por ejemplo, de 1 mm.

10 La resistencia a la presión externa del tubo interno (aportada por la presencia de la segunda capa) también puede tenerse en cuenta al diseñar la capa interna, que, como se ha dicho, estará hecha de PTFE. Dado que ya no hay riesgo de colapso del tubo, será posible lograr una resistencia adecuada para esta capa con espesores más bajos que el del tubo interno de mangueras de acuerdo con la técnica anterior, lo que proporciona ventajas en términos de flexibilidad e intercambio de calor, por ejemplo, valores de entre 0,5 y 1,5 mm.

15 A modo de ejemplo, los valores de diámetro empleados normalmente en las mangueras de acuerdo con la presente invención están entre $\frac{3}{4}$ " y 1" para el tubo externo y entre $\frac{1}{4}$ " y $\frac{3}{8}$ " para el interno. Los niveles de presión experimentados en los tubos pueden, por ejemplo, oscilar entre 0,1 y 1,5 MPa. Sin embargo, estos parámetros pueden diferir de los ejemplos, si se consideran apropiados basándose en las circunstancias.

20 La manguera puede completarse con elementos terminales y de unión, de acuerdo con las necesidades. Por ejemplo, la figura 1 muestra un ejemplo de una posible realización de un elemento de unión en el extremo de una manguera. El tubo interno 3 se ajusta en un extremo de sellado 9 de una tubería 8 para la entrada o salida del primer fluido. El extremo está conformado de manera apropiada para permitir que el tubo interno se ajuste de tal manera que forme un sello y puede, por ejemplo, estar dotado de estrechamientos y proyecciones adecuadas o de canalizaciones transversales para evitar su retirada. Un casquillo interno presionado u otro medio adecuado asegura el primer tubo, herméticamente sellado, en la tubería 8.

30 Un elemento externo 11 aloja la tubería 9, en un orificio pasante en un extremo, y se fija adecuadamente al mismo (herméticamente sellado) de cualquier manera conocida (por ejemplo, soldado, como se muestra en la figura) formando el sello entre el espacio anular 7 y el exterior. Un rebaje 12, que es, por ejemplo, cilíndrico, aloja el extremo 9 de la tubería 8 y también, opcionalmente (como se muestra en el ejemplo de la figura 1), el extremo del tubo interno con el casquillo correspondiente. Una porción de sellado 13, hecha de una manera apropiada (por ejemplo, de manera similar al extremo 9 de la tubería), permite que el tubo externo y el segundo trenzado se ajusten de manera herméticamente sellada. También en este caso, la fijación sellada del tubo externo y del segundo trenzado puede lograrse con un segundo casquillo de presión 14. La cavidad 12, que tiene una anchura adecuada, está conectada al interior del espacio anular 7, para el paso del primer fluido. Una abertura 15 permite que el primer fluido entre o salga del espacio anular. La abertura y la tubería pueden conectarse de una manera conocida a las líneas de fluido primera y segunda, respectivamente, y pueden presentar roscas para la conexión u otros dispositivos apropiados. Está claro que los elementos de unión, como cualquier otro elemento (tal como las uniones para la entrada o el drenaje intermedio), pueden hacerse de acuerdo con el conocimiento de un experto en la materia, de cualquier otra manera que se considere apropiada, sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una manguera coaxial, en particular para sistemas de lubricación electrostática, que tiene:

5 un tubo externo (1) flexible;
un tubo interno (3), que es flexible, para la circulación de un segundo fluido en su interior, que forma, junto con el tubo externo, un espacio anular (7) para la circulación de un primer fluido; dicha manguera **caracterizada por** el hecho de que el tubo interno comprende:

10 una capa interna (4) hecha de PTFE concebida para contener el segundo fluido;
un trenzado interno (5) concebido para proporcionar resistencia a la presión al tubo interno;
una capa externa (6) hecha de material de poliamida para evitar el paso del primer fluido a través del trenzado.

15 2. Una manguera de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicha capa externa está hecha de poliamida 12.

3. Una manguera de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el tubo externo tiene la forma de un tubo corrugado para aumentar la flexibilidad.

20 4. Una manguera de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el tubo externo está hecho de PTFE.

5. Una manguera de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el trenzado interno está hecho de un material tejido apropiado.

25 6. Una manguera de acuerdo con la reivindicación 5, en la que dicho trenzado interno está hecho de un alambre metálico tejido, en particular de acero inoxidable.

30 7. Una manguera de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el tubo externo está revestido externamente con un segundo trenzado (2), hecho de un alambre metálico tejido, más en particular de acero inoxidable.

35 8. Un proceso de lubricación electrostática en el que se hace uso de una manguera de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores que permite la circulación de un fluido de transferencia de calor a una temperatura dada, por ejemplo entre 90 °C y 120 °C, y de un lubricante, en particular un lubricante con un punto de goteo por encima de 30 °C, más en particular entre 30 °C y 50 °C.

40 9. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el fluido de transferencia de calor constituye el primer fluido y circula en el espacio anular, mientras que el lubricante constituye el segundo fluido y circula en el tubo interno.

10. Un sistema de lubricación electrostática equipado con una o más mangueras de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 7.

45

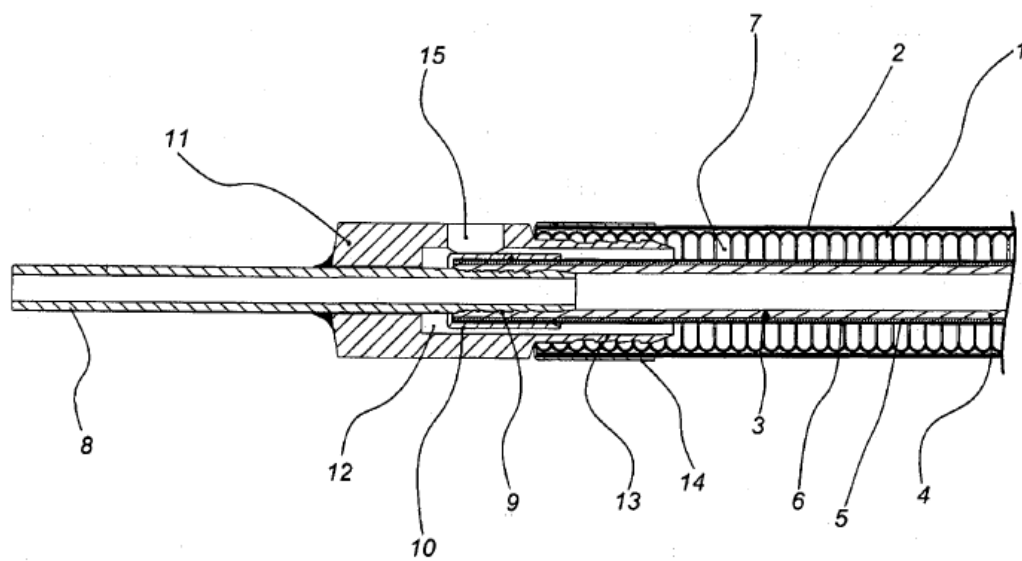


Fig. 1