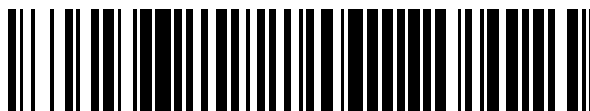


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 700 127**

51 Int. Cl.:

**F16L 19/028** (2006.01)

**B21D 19/04** (2006.01)

**B23K 26/362** (2014.01)

**B60T 17/04** (2006.01)

**F02M 55/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.01.2016 PCT/EP2016/051230**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.07.2016 WO16116558**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2016 E 16703927 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.09.2018 EP 3129691**

54 Título: **Procedimiento para fabricar una tubería, en particular una tubería de frenos o una tubería de combustible para un vehículo motorizado y dicho sistema de tuberías**

30 Prioridad:

**23.01.2015 EP 15152400**  
**16.04.2015 DE 102015105798**

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

**14.02.2019**

73 Titular/es:

**COOPER-STANDARD AUTOMOTIVE  
(DEUTSCHLAND) GMBH (100.0%)  
Ehinger Strasse 28  
89601 Schelklingen, DE**

72 Inventor/es:

**HAMMER, OLE y  
SCHIMEK, LOTHAR**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 700 127 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

Procedimiento para fabricar una tubería, en particular una tubería de frenos o una tubería de combustible para un vehículo motorizado y dicho sistema de tuberías

5

La presente invención se refiere a un procedimiento para fabricar una tubería provista de una brida, en particular una tubería de freno o tubería de combustible para un vehículo a motor. La invención también se refiere a dicha tubería.

10

Las tuberías de freno también denominadas líneas de freno, o las tuberías de combustible también denominadas líneas de combustible, que encuentran aplicación en vehículos de motor y pueden estar diseñadas de forma rígida o flexible, por lo general disponen de una estructura de capas múltiples. Un tubo interior, que por lo general consiste en aluminio o acero, está rodeado por una capa de protección a la corrosión, que lo protege de las influencias externas, la que está enfundada en una cubierta que en general consiste en plástico o está construida como una capa de laca.

15

Para la conexión de una tubería de este tipo, por ejemplo, a una unidad del sistema de frenos de un vehículo de motor, como un cilindro de freno o un servofreno, se usan los denominados tornillos de tuberías o accesorios macho, que tienen un pasaje para recibir la tubería y una rosca externa para atornillar en una abertura de la unidad provista con una rosca interna. La tubería se inserta en el pasaje de manera tal que una brida dispuesta en el extremo de la tubería, cuando el tornillo de la tubería está atornillado en la abertura de la unidad, presiona de manera sellante contra una superficie de conexión ubicada en la parte inferior de la abertura y por lo tanto el tornillo del tubo en la abertura se sujeta entre la superficie de conexión y una superficie de contacto. El diseño de la brida suele estar estandarizado, por ejemplo, de acuerdo con la norma DIN 74 234: 1992-09 concerniente a sistemas de frenos hidráulicos; tubos de freno, bridas. Los tornillos de tuberías para la fijación de tuberías se describen por ejemplo en DE 10 2012 108 433 B3, DE 42 36 323 A1, EP 2 136 119 A1, DE 20 2014 102 663 U1 y EP 1 624 183 A1.

20

25

El tornillo tubular conocido por DE 10 2012 108 433 B3 se caracteriza porque a la superficie de contacto se le aplican dos capas de una película reductora de la fricción de deslizamiento en seco a base de polietileno. El tornillo de tubería genera de esta manera en la región de la superficie de contacto un coeficiente de fricción comparativamente bajo, lo que asegura que al tomar contacto con la brida de la tubería y por la fricción resultante de ello se evita la torsión de la tubería. Debido a que se produce a una torsión ello conduce a una tensión de torsión no deseada en la tubería, lo que causa el riesgo de aflojar el tornillo de la tubería. Igualmente se produce un bajo coeficiente de fricción en el área de la superficie de contacto mediante un doble recubrimiento en el tornillo de la tubería conocido por DE 20 2014 102 663 U1.

30

35

La brida de la tubería se produce mediante una conformación. La superficie extrema de la brida en la dirección axial de la tubería actúa como una superficie de sellado y por lo tanto debe ser lo más suave posible y libre de grietas y ranuras. Por lo tanto, es necesario quitar la capa de cobertura en el segmento extremo de la tubería antes de la conformación. Esta separación se lleva a cabo normalmente ya sea por medio de un tratamiento mecánico, mediante una herramienta de decapado, como se conoce, por ejemplo, de los documentos DE 202 14 265 U1 y US 2010/0126972 A1, o bien mediante una herramienta de rodillos de presión alterna tal como se conoce por el documento DE 10 2013 011 213 B3, en que la capa superior se retira en el área del segmento extremo, o por medio de un procesamiento por láser, como se conoce por el documento DE 295 10 705 U1, en el que se retira la capa de cobertura por medio de un rayo láser.

40

45

Tanto en el procesamiento mecánico por medio de herramientas de decapado como en el procesamiento por láser, el objetivo de los procedimientos conocidos es eliminar la capa de recubrimiento lo más posible sin dejar residuos y sin dañar la capa subyacente de protección contra la corrosión. Por encima de todo, la separación libre de residuos se considera esencial, ya que las partículas del recubrimiento que quedan en el segmento extremo al desprenderse pueden representar una amenaza significativa para la fiabilidad de un sistema de frenado, como se pone de relieve en el documento DE 10 2013 011 213 B3 y DE 295 10 705 U1.

50

Además, por el documento WO 98/39137 A1 se conoce un procedimiento para fabricar una tubería de freno provista de una brida, en el que, mediante el procesamiento por láser, se elimina una capa protectora presente en la línea del freno antes de la transformación de la brida. El procedimiento proporciona un corte de transición inclinada que se extiende en cierta medida dentro de la región de la brida. El área de transición sirve para evitar un borde afilado en la transición desde la capa protectora hacia el área desnuda.

55

La invención se basa en el **objetivo** de proporcionar un procedimiento para la fabricación de una tubería, a través del cual se puede generar una tubería provista de una brida que en el estado instalado contrarresta el desprendimiento involuntario de un tornillo de tubería.

Este objetivo **se logra** mediante un procedimiento según la reivindicación 1 y una tubería según la reivindicación 8. Las realizaciones preferidas de la invención se definen en las reivindicaciones 2 a 7 y 9 a 11.

El procedimiento de la invención para fabricar una tubería provista de una brida, que es, en particular, una tubería de freno o una tubería de combustible para un vehículo a motor, incluye las etapas de:

Proporcionar una tubería que comprende un tubo interior que se extiende en una dirección axial, también llamado núcleo de tubo, un recubrimiento que recubre el tubo interior y un segmento extremo que termina en una superficie extrema;

5 Decapar la sección extrema a lo largo de un primer segmento de decapado hasta un primer espesor de capa, de manera que se pueda generar un primer valor de fricción con la superficie del segmento extremo en el primer segmento de decapado

Decapar el segmento extremo a lo largo de un primer segmento de decapado hasta un primer espesor de capa de manera que se pueda generar un primer coeficiente de fricción con la superficie del segmento extremo en el primer segmento de decapado;

10 Decapar el segmento extremo a lo largo de al menos un segundo segmento de decapado hasta un segundo espesor de capa constante que es mayor que el primer espesor, de manera que la superficie del segmento extremo en el segundo segmento de decapado pueda generar un segundo coeficiente de fricción, que es menor que el primer coeficiente de fricción;

15 La conformación, en particular de un reborde, del segmento extremo para formar una brida, que tiene una superficie de sellado en el extremo y una superficie de apoyo opuesta a la superficie de sellado, de manera que el primer segmento de decapado forma la superficie de sellado y el segundo segmento de decapado forma la superficie de apoyo, en el que la transición desde el primer segmento de decapado al segundo segmento de decapado se encuentra en la región del diámetro exterior mayor de la brida.

20 La tubería según la invención encuentra aplicación en particular como tubería de freno o tubería de combustible para una aplicación de vehículo de motor, e incluye un tubo interior que se extiende en dirección axial, un revestimiento de tubo interior y un segmento extremo que termina en una superficie extrema. El segmento extremo comprende una brida, que tiene una superficie de sellado del lado frontal y una superficie de apoyo opuesta a la superficie de sellado. El revestimiento se retira en el área del segmento extremo selectivamente de manera tal que provoca que la superficie del segmento extremo en la superficie de sellado tenga un primer coeficiente de fricción y en la superficie de apoyo tenga un segundo coeficiente de fricción que es menor que el primer coeficiente de fricción. El recubrimiento se reduce en el primer segmento de decapado hasta un primer espesor de capa y en el segundo segmento de decapado hasta un segundo espesor de capa constante, que es mayor que el grosor de la primera capa. La transición desde el primer segmento de decapado al segundo segmento de decapado se encuentra en la región del diámetro exterior mayor de la brida.

30 La invención se basa en el conocimiento de fabricar un coeficiente de fricción comparativamente alto en el primer segmento de decapado y un coeficiente de fricción comparativamente bajo en el segundo segmento de decapado, mediante una eliminación gradual del segmento extremo. El valor de fricción, también llamado coeficiente de fricción es un número adimensional que se calcula a partir de las propiedades físicas medidas y depende del tipo y la geometría de las superficies en contacto. Las configuraciones de prueba y los procedimientos de prueba para determinar los coeficientes de fricción o los coeficientes de fricción se describen en particular en la norma VDA 235-203 y la norma DIN EN ISO 16047: 2005.

40 Después de deformar el segmento extremo para formar una brida, también denominada brida de reborde, por ejemplo, mediante plegado por medio de una herramienta de engarzado común, el primer segmento de decapado forma la superficie de sellado frontal de la brida en la dirección axial y el segundo segmento de decapado forma la superficie de apoyo de la brida opuesta al reborde contra la que, en el estado instalado, descansa la superficie de contacto del tornillo de la tubería. El menor coeficiente de fricción en el área de la superficie de apoyo asegura que al atornillar el tornillo de la tubería se produzca una fricción comparativamente menor entre la superficie de apoyo del tornillo de la tubería y la superficie de contacto de la brida y así se evite la torsión de la tubería, que causaría una tensión de torsión indeseable. El mayor coeficiente de fricción en la región de la superficie de sellado asegura un acoplamiento por fricción de la brida sobre, por ejemplo, una unidad del sistema de frenado de un vehículo a motor y no solo contribuye a un montaje que evita la torsión de la tubería, sino también a una conexión hermética.

50 A diferencia de lo convencional hasta ahora, la invención hace propio el conocimiento de que no es necesario eliminar la capa de cobertura, es decir, el revestimiento de la tubería en todo el segmento extremo sin residuos. Más bien, se ha demostrado que no solo es práctico, sino también particularmente ventajoso dejar un residuo mediante la eliminación selectiva del revestimiento, al menos en la región del segundo segmento de decapado, a través del cual se puede conseguir un coeficiente de fricción comparativamente bajo. Así, la invención hace que sea posible abrir nuevos caminos, ya que permite el diseño funcional de la brida, por ejemplo, para usar tornillos de tubería convencionales que no consumen revestimiento y, por lo tanto, no son costosos de fabricar.

55 En una realización preferida de la invención, el primer segmento de decapado se extiende en la dirección axial desde un primer punto inicial hasta un primer punto extremo. El segundo segmento de decapado se extiende preferiblemente en la dirección axial desde un segundo punto inicial hasta un segundo punto extremo. El primer punto inicial está preferentemente en la superficie extrema, mientras que el primer punto extremo y el segundo punto inicial preferentemente coinciden. En el último caso, el primer segmento de decapado se extiende desde la

5 superficie extrema de la tubería hasta el segundo segmento de decapado. La transición desde el primer segmento de decapado al segundo segmento de decapado de acuerdo con la invención se encuentra en la región del diámetro exterior mayor de la brida. Sin embargo, el primer segmento de decapado y el segundo segmento de decapado no colindan entre sí, sino que pueden, dependiendo de la configuración de la brida, por ejemplo, en la dirección axial, estar dispuestos a una distancia uno del otro, de modo que pueden generarse más de dos segmentos de decapado. Es decisivo que mediante la eliminación selectiva del recubrimiento se pueden generar diferentes coeficientes de fricción en el segmento extremo, que cumplen los diferentes requisitos que se proporcionan en términos funcionales, en particular de la superficie de sellado y la superficie de apoyo de la brida.

10 Convenientemente, el segmento extremo antes de la transformación presenta un bisel en la superficie extrema. En el caso de formar una brida en forma de F según la norma DIN 74 234: 1992-09, el borde exterior de la tubería está biselado.

En una realización preferida de la invención, el tubo interior está hecho de metal, en particular acero o una aleación de cobre y níquel. Preferentemente, se aplica al tubo interno una capa de protección contra la corrosión, en particular a base de zinc o aluminio, para asegurar una alta resistencia a la corrosión.

15 Ventajosamente, el recubrimiento consiste en plástico, en particular poliamida. Preferiblemente, el revestimiento tiene un espesor de capa total que está entre aproximadamente 0,05 mm y aproximadamente 0,4 mm, en particular entre aproximadamente 0,1 mm y aproximadamente 0,3 mm.

20 En una realización preferida de la invención, el revestimiento se elimina selectivamente por medio de un rayo láser para pelar la porción extrema. El uso de un rayo láser permite la eliminación del recubrimiento con una alta precisión y velocidad de procesamiento. Alternativamente o en combinación con el procesamiento del láser, el revestimiento también se puede eliminar mediante un proceso mecánico.

25 Preferiblemente, el recubrimiento se elimina completamente en el primer segmento de decapado. Una eliminación completa del revestimiento en el primer segmento de decapado tiene en cuenta los requisitos de la superficie de sellado formada por el primer segmento de decapado. En particular, se evita el riesgo de desprendimiento de partículas, que puede afectar, por ejemplo, la seguridad funcional de un sistema de freno. En contraste, la reducción de la capa del segundo segmento de decapado al segundo espesor de capa es inocuo para la seguridad de funcionamiento de un sistema de frenado, ya que la superficie de contacto formada por el segundo segmento de decapado se encuentra en el lado de la brida que está alejado de la superficie de sellado, de modo que se descarta, que las partículas del recubrimiento puedan entrar en el interior de la tubería.

30 Convenientemente, el coeficiente de fricción generado en el primer segmento de decapado es mayor que el coeficiente de fricción generado en el segundo segmento de decapado, en particular, para satisfacer las exigencias de la práctica, como se especifica, por ejemplo, en el estándar VDA 235-203.

35 Los detalles y ventajas adicionales de la invención resultan evidentes a partir de la siguiente descripción de los ejemplos de realizaciones preferidas. En los dibujos que ilustran esquemáticamente las realizaciones se muestran en detalle:

Fig. 1a un corte longitudinal a través de una tubería conectada a un elemento de conexión con una brida en forma de F.

Fig.1b un corte longitudinal correspondiente a la Fig. 1a con una brida de la forma E;

40 Fig.1c un corte longitudinal a través de una conexión E-F.

Fig.1d un corte longitudinal a través de una conexión F-F.

Fig.2a un corte longitudinal a través de una tubería antes del decapado del segmento extremo.

Fig.2b un corte longitudinal a través de la tubería de acuerdo con la Fig.2a después del decapado del segmento extremo;

45 Fig.2c un corte longitudinal a través de la tubería de acuerdo con la Fig.2b después de la provisión de un bisel en una superficie extrema del segmento extremo;

Fig.2d un corte longitudinal a través de la tubería de acuerdo con la Fig. 2c después de la formación del segmento extremo a un bisel en la forma de F;

50 Fig.2e un corte longitudinal a través de una tubería de acuerdo con la Fig. 2b después de la formación del segmento extremo a una brida en forma de E y

Fig.3 una vista a escala ampliada del corte longitudinal de la Fig. 2b.

La realización mostrada en la figura 1a comprende una tubería 10 que se fija por medio de un tornillo de tubería 60 a un elemento de conexión 50, que es, por ejemplo, una unidad del sistema de freno de un vehículo a motor. El elemento de conexión 50 tiene una abertura 51, que se abre en una tubería 52. La abertura 51 tiene una rosca interna 53 y una superficie de conexión 54 situada en el fondo de la abertura 51, que rodea la tubería 52 y es cóncava en el presente caso. El tornillo de tubería 60 tiene una rosca externa 61 que está atornillada en la rosca interna 53 del elemento de conexión 50. El tornillo de tubería 60 también tiene una superficie de contacto 62 que está situada en la dirección axial x hacia delante.

La tubería 10 que sirve como tubería de freno tiene un tubo interior 20 que consiste de aleación de cobre o níquel, sobre la que se aplica una capa de protección contra la corrosión 21, como muestra en particular la figura 3. La capa de protección contra la corrosión 21, la que asegura una alta resistencia a la corrosión a temperaturas relativamente altas es, por ejemplo, una capa de zinc o una aleación de aluminio y zinc. Como también se puede ver en la figura 3, sobre la capa de protección contra la corrosión 21 se encuentra un revestimiento 30 que envuelve el tubo interior 20, que consiste en plástico, en particular poliamida. El revestimiento 30 tiene un espesor de capa total  $\Delta_B$  que está entre aproximadamente 0,05 mm y aproximadamente 0,1 mm, en particular entre aproximadamente 0,1 mm y aproximadamente 0,3 mm.

La tubería 10, tiene como se muestra en la figura 3, un segmento extremo 12 que se abre en una superficie extrema 11 en la dirección axial x. El segmento extremo 12 se deforma en una brida 40, que tiene una superficie de sellado 41 delantera en la dirección axial x y una superficie de sellado 41 que mira hacia afuera de la superficie de apoyo 42, como se muestra en particular en la Fig. 2d. La brida 40 corresponde a la forma F según la norma DIN 74 234: 1992-09, por lo que la superficie de sellado 41 está configurada de forma convexa. En el estado instalado, la superficie de sellado 41 convexa contra la superficie de conexión 54 cóncava es hermética a los fluidos, como puede verse en la figura 1a. La superficie de contacto 62 del tornillo de tubería 60 queda contra la superficie de apoyo 42. La tubería 10 se sujeta así por medio de la brida 40 entre la superficie de contacto 62 y la superficie de conexión 54.

La realización mostrada en la figura 1b comprende una tubería 10 que se fija por medio de un tornillo de tubería 60 a un elemento de conexión 50. Sin embargo, a diferencia de la realización según la figura 1a, la brida 40 no corresponde a la forma F, sino que corresponde a la forma E de acuerdo con la norma DIN 74 234: 1992-09. Por lo tanto, la superficie de sellado 41 está diseñada de forma cóncava y en contacto con la superficie de conexión 54 del elemento de conexión 50, que es convexa en este caso resulta hermética a los líquidos. También se puede ver que la superficie de contacto 62 del tornillo de la tubería 60 se apoya contra la superficie de contacto 42 de la brida 40. La tubería 10 se sostiene por medio de la brida 40 entre la superficie de contacto 62 y la superficie de conexión 54 así como en la realización de la Fig. 1a.

La forma de realización mostrada en la Fig. 1c se refiere a la denominada conexión E-F en la que la tubería 10 está conectada por una tuerca de tubo 80 que incluye una superficie de contacto 81 con una tubería 70 adicional. La tubería 70 tiene una brida 40a de la forma E, mientras que la tubería 10 tiene una brida 40 de la forma F. La superficie de sellado 41 de la brida 40 de la tubería 10 está diseñada de forma convexa y en contacto con la superficie de contacto cóncava forma una superficie de sellado 41a de la brida 40a del conducto 70 hermética a los líquidos. La superficie de contacto 62 del tornillo de la tubería 60 se apoya contra la superficie de apoyo 42 de la brida 40, mientras que la superficie de contacto 81 de la tuerca de tubería 80 se apoya contra la superficie de apoyo 42a de la brida 40a. La tubería 10 y la tubería 70 se sujetan así por medio de la brida 40, 40a entre la superficie de contacto 62 y la superficie de contacto 81.

Una denominada conexión F-F, que se muestra en la Figura 1d, comprende una tubería 10, que se conecta por medio de una tuerca de tubería 80 a una tubería adicional 70. En contraste con la realización según la figura 1c, tanto la tubería 10 como la tubería 70 tienen cada una una brida 40, 40a en forma de F. A fin de permitir una conexión hermética a los líquidos de la tubería 10 con la tubería 70, entre el conducto 10 y el conducto 70 se encuentra un elemento intermedio 90, que tiene las superficies de conexión 91, 92 cóncavas. La superficie de sellado 41 convexa de la brida 40 se apoya contra la superficie de conexión 91 cóncava del elemento intermedio 90 de manera hermética a los líquidos. La superficie de sellado 41 convexa de la brida 40 se apoya contra la superficie de conexión 91 cóncava del elemento intermedio 90 de manera hermética a los líquidos. Asimismo, la superficie de sellado 41a convexa de la brida 40a se apoya sobre la superficie de conexión 92 cóncava del elemento intermedio 90 de manera hermética a los líquidos. Como en el caso de la realización de acuerdo con la figura 1c, la superficie de contacto 62 del tornillo de la tubería 60 se apoya contra la superficie de apoyo 42 de la brida 40 y la superficie de contacto 81 de la tuerca de tubería 80 contra la superficie de contacto 42a de la brida 40a. La tubería 10 y la tubería 70 se sujetan de este modo por medio de la brida 40, 40a y el elemento intermedio 90 entre la superficie de contacto 62 y la superficie de contacto 81.

Para asegurar que durante el atornillado del tornillo de tubería 60 no se produzca torsión de la tubería 10, 70 y, opcionalmente, en el elemento intermedio 90, lo que puede llevar opcionalmente a una tensión de torsión indeseable en la tubería 10, 70 y el elemento intermedio 90, es deseable que en el área de contacto entre la superficie de contacto 62 y la superficie de apoyo 42, y, opcionalmente, en el área de contacto entre la superficie de contacto 81 y la superficie de apoyo 42a, que se señala en las Figs. 1a a 1d con I, se produzca una fricción relativamente baja. En

la región de contacto entre la superficie de sellado 41, 41a y la superficie de conexión 54, 91, 92, que se señala en la Fig. 1a a 1d con II, es, sin embargo, ventajoso que se produzca una cantidad comparativamente alta de fricción, en particular, asegurar una conexión hermética a los líquidos de la tubería 10 con el elemento de conexión 50, el elemento intermedio 90 o la otra tubería 70. Para cumplir estos diferentes requisitos, la superficie de la superficie de sellado 41, 41a es tal que resulta un primer coeficiente de fricción  $\mu_1$ . La superficie de la superficie de apoyo 42, 42a, sin embargo, es tal que resulta un segundo coeficiente de fricción  $\mu_2$ , menor que el primer coeficiente de fricción  $\mu_1$ .

La producción de dicha tubería 10, 70 se muestra en las Figuras 2a a 2e. La figura 2a muestra la tubería 10 provista que comprende el tubo interno 20 que se extiende en la dirección axial x, la capa de protección contra la corrosión 21 aplicada al tubo interior 20 y el revestimiento 30 en la capa de protección contra la corrosión 21 que rodea el tubo interior 20.

Después de proporcionar la tubería 10, 70 se elimina el recubrimiento 30 en el segmento extremo 12 de manera conocida por medio de un procesamiento por láser o un tratamiento mecánico, por ejemplo mediante una herramienta de decapado, o mediante una combinación de ambos. Como se puede ver en la figura 2b, el segmento extremo 12 se retira a lo largo de un primer segmento de decapado 13 de tal manera que la superficie del segmento extremo 12 en el primer segmento de decapado 13 provoca el primer coeficiente de fricción  $\mu_1$ . El primer segmento de decapado 13 se extiende en la dirección axial x desde un primer punto inicial 14 situado en la superficie extrema 11 hasta un primer punto extremo 15. El segmento extremo 12 se retira de tal manera que la superficie del segmento extremo 12 en el segundo segmento de decapado 16 causa el segundo coeficiente de fricción  $\mu_2$ , que es menor que el primer coeficiente de fricción  $\mu_1$ . El segundo segmento de decapado 16 se extiende en la dirección axial x desde un segundo punto inicial 17, que coincide en este caso con el primer punto extremo 15 hasta un segundo punto extremo 18, que forma el extremo del segmento extremo 12. Para fabricar los diferentes coeficientes de fricción  $\mu_1$  y  $\mu_2$ , el recubrimiento 30 se reduce en el primer segmento de decapado 13 a un primer espesor de capa  $\Delta_1$  y en el segundo segmento de decapado 16 a un segundo espesor de capa  $\Delta_2$  que es mayor que el grosor de la primera capa  $\Delta_1$ , como se muestra en la Fig. 3. El primer espesor de capa  $\Delta_1$  es preferiblemente cero, es decir, el recubrimiento 30 se elimina completamente en la región del primer segmento de decapado 13.

Después de la eliminación selectiva del recubrimiento 30 en el segmento extremo 12, el borde exterior de la superficie extrema 11 puede estar provisto si fuera necesario con un bisel 19, como se ve en la Fig. 2c. Posteriormente, el segmento extremo 12 se deforma para formar la brida 40, por ejemplo, por medio de una herramienta de embreado convencional. La brida 40 que se muestra en la Figura 2d, corresponde a la forma de F de acuerdo con DIN 74234: 1992-09, pero también se puede obtener en Forma de E, como se muestra en la Figura 2e. Es decisivo que el segmento extremo 12 se deforme de tal manera que el primer segmento de decapado 13 forme la superficie de sellado 41 y el segundo segmento de decapado 16 forme la superficie de apoyo 42 de la brida.

El procedimiento anteriormente descrito para fabricar una tubería 10, 70 provista de la brida 40, 40a, hace que sea posible impartir una condición correspondiente a los requisitos respectivos a la superficie de sellado 41, 41a y la superficie de apoyo 42, 42a. El coeficiente de fricción comparativamente bajo  $\mu_2$ , que da como resultado el área de la superficie de apoyo 42, 42a mediante la eliminación del revestimiento 30 al segundo espesor de capa  $\Delta_2$ , contrarresta la torsión del tubo 10 cuando el tornillo de tubería 60 está atornillado. La eliminación completa del revestimiento 30 en el primer segmento de decapado 13 proporciona la superficie de sellado 41, 41a, no sólo para dar la hermeticidad requerida a los líquidos con la superficie de sellado de 54, 91, 92, sino que también genera un coeficiente de fricción  $\mu_1$  relativamente alto, que también contrarresta la torsión de la tubería 10 al atornillar el tornillo de tubería 60. La tubería 10 producida por la eliminación selectiva del revestimiento 30 en el segmento extremo 12 se caracteriza por un no menos importante montaje que evita la aparición de tensiones torsionales en la tubería 10 y, por lo tanto, contrarresta el desprendimiento involuntario del tornillo de tubería 60 en el estado instalado.

**Lista de referencias**

- 10 Tubería
- 11 Superficie extrema
- 12 Segmento extremo
- 13 Primer segmento de decapado
- 14 Primer punto inicial
- 15 Primer punto extremo
- 16 Segundo segmento de decapado
- 17 Segundo punto inicial
- 18 Segundo punto extremo

- 19 Bisel
- 20 Tubo interior
- 21 Capa de protección contra la corrosión
- 30 Recubrimiento
- 5 40 Bridas
- 41 Superficie de sellado
- 41a Superficie de sellado
- 42 Superficie de apoyo
- 42a Superficie de apoyo
- 10 50 Elemento de conexión
- 51 Abertura
- 52 Línea
- 53 Rosca interna
- 54 Superficie de conexión
- 15 60 Tornillo de tubería
- 61 Rosca externa
- 62 Superficie de contacto
- 70 Tubería
- 80 Tuerca de tubo
- 20 81 Superficie de contacto
- 90 Elemento intermedio
- 91 Superficie de conexión
- 92 Superficie de conexión
- I Área de contacto con fricción comparativamente baja
- 25 II Área de contacto con fricción comparativamente alta
- x Dirección axial
- $\Delta_B$  Espesor total de la capa
- $\Delta_1$  Primer espesor de capa
- $\Delta_2$  Segundo espesor de capa
- 30  $\mu_1$  Primer coeficiente de fricción
- $\mu_2$  Segundo coeficiente de fricción

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar una tubería (10, 70) provista de una brida (40, 40a), en particular una tubería de freno o tubería de combustible para un vehículo a motor, que comprende los siguientes pasos del procedimiento:

- 5 proporcionar una tubería (10, 70) que comprende un tubo interior (20) que se extiende en una dirección axial (x), un recubrimiento (30) que cubre el tubo interior (20) y un segmento extremo (12) que termina en una superficie extrema (11) de la tubería (10, 70);
- 10 realizar un decapado sobre el segmento extremo (12) a lo largo de un primer segmento de decapado (13) hasta llegar a un primer espesor de capa ( $\Delta_1$ ) de manera que la superficie del segmento extremo (12) produzca un primer coeficiente de fricción ( $\mu_1$ ) en la región del primer segmento decapado (13);
- 15 realizar un decapado en el segmento extremo (12) a lo largo de al menos un segundo segmento decapado (16) hasta un segundo espesor de capa constante ( $\Delta_2$ ) que es mayor que el espesor de la primera capa ( $\Delta_1$ ), de modo que la superficie del segmento extremo (12) produce un segundo coeficiente de fricción ( $\mu_2$ ) en la región del segundo segmento de revestimiento (16) que es menor que el primer coeficiente de fricción ( $\mu_1$ );
- 20 conformar el segmento extremo (12) para formar una brida (40, 40a) que tiene una superficie de sellado (41, 41a), del lado frontal, y una superficie de apoyo (42, 42a) alejada de la superficie de sellado (41, 41a), tal que el primer segmento de decapado (13) forma la superficie de sellado (41, 41a) y el segundo segmento de decapado (16) forma la superficie de apoyo (42, 42a), estando localizada la transición desde el primer segmento de decapado (13) al segundo segmento de decapado (16) en la región del mayor diámetro exterior de la brida (40, 40a).

25 2. Procedimiento de acuerdo la reivindicación 1, **caracterizado porque** el primer segmento de decapado (13) se extiende en la dirección axial (x) desde un primer punto inicial (14) a un primer punto extremo (15) y **porque** el segundo segmento de decapado (16) se extiende en la dirección axial (x) desde un segundo punto inicial (17) hasta un segundo punto extremo (18), preferentemente estando el primer punto inicial (14) situado en la superficie extrema (11) y coincidiendo además preferentemente el primer punto extremo (15) y el segundo punto inicial (17).

3. Procedimiento de acuerdo las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** el segmento extremo (12) está provisto opcionalmente de un bisel (19) en la superficie extrema (11) antes de la conformación.

30 4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el tubo interno (20) está hecho de metal, en particular de acero o de una aleación de cobre y níquel, aplicándose preferiblemente a la tubería interior (20) una capa de protección contra la corrosión (21), en particular a base de zinc o de aluminio.

35 5. Procedimiento de acuerdo cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el recubrimiento (30) está hecho de plástico, en particular de poliamida, teniendo el recubrimiento (30) preferiblemente un espesor de capa total ( $\Delta_B$ ) que está entre aproximadamente 0,05 mm y aproximadamente 0,4 mm, en particular entre aproximadamente 0,1 mm y aproximadamente 0,3 mm.

6. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** para un decapado en el segmento extremo (12), el recubrimiento (30) se elimina selectivamente por medio de un rayo láser.

7. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el recubrimiento (30) se retira completamente en la región del primer segmento de decapado (13).

40 8. Tubería, en particular una tubería de freno o tubería de combustible para un vehículo a motor, que comprende:  
un tubo interior (20) que se extiende en una dirección axial (x);  
un recubrimiento (30) que cubre el tubo interior (20) y un segmento extremo (12) que termina en una superficie extrema (11) de la tubería;

45 comprendiendo el segmento extremo (12) una brida (40, 40a) que tiene una superficie de sellado (41, 41a) del lado frontal y una superficie de apoyo (42, 42a) opuesta a la superficie de sellado (41, 41a);  
estando el recubrimiento (30) en la región del segmento extremo (12) eliminado selectivamente de manera que la superficie del segmento extremo (12) produce un primer coeficiente de fricción ( $\mu_1$ ) en la superficie de sellado (41, 41a), que está formada por un primer segmento de decapado (13) del segmento extremo (12), y produce un segundo coeficiente de fricción ( $\mu_2$ ) en la superficie de apoyo (42, 42a), que está formada por un segundo segmento de decapado (16) del segmento extremo (12), siendo el segundo coeficiente de fricción ( $\mu_2$ ) menor que el primer coeficiente de fricción ( $\mu_1$ );

50 habiéndose reducido en la zona del primer segmento de decapado (13) el revestimiento (30) a un espesor de la primera capa ( $\Delta_1$ ) y en la región del segundo segmento de decapado (16) a un espesor constante de la segunda capa ( $\Delta_2$ ) que es mayor que el grosor de la primera capa ( $\Delta_1$ ), y estando la transición desde el primer segmento de decapado (13) al segundo segmento de decapado (16) situada en la región del mayor diámetro externo de la brida (40, 40a).

55



5 **9.** Tubería según la reivindicación 8, **caracterizada porque** el tubo interior (20) está hecho de metal, en particular de acero o de una aleación de cobre y níquel, aplicándose preferiblemente al tubo interior (20) una capa de protección contra la corrosión (21), en particular a base de cinc o de aluminio,.

10 **10.** Tubería según las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizada porque** el recubrimiento (30) está hecho de plástico, en particular de poliamida, teniendo el recubrimiento (30) preferentemente un espesor de capa total ( $\Delta_B$ ) que está entre aproximadamente 0,05 mm y aproximadamente 0,4 mm, en particular entre aproximadamente 0,1 mm y aproximadamente 0,3 mm.

**11.** Tubería según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizada porque** el revestimiento (30) está eliminado completamente en la zona del primer segmento de decapado (13).





