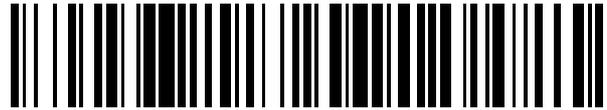


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 468 491**

51 Int. Cl.:

F16L 39/00 (2006.01)

F16L 58/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2001 E 01971707 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.04.2014 EP 1444460**

54 Título: **Tubo de doble capa para el transporte fluido de sustancias sólidas abrasivas**

30 Prioridad:

04.09.2001 DE 10143187

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

16.06.2014

73 Titular/es:

**ESSER- WERKE KG (100.0%)
ZUM PUDDLHAMMER 25
59581 WARSTEIN, DE**

72 Inventor/es:

ESSER, ALEXANDER

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 468 491 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

Tubo de doble capa para el transporte flúidico de sustancias sólidas abrasivas

La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un tubo de doble capa para el transporte flúidico de sustancias sólidas abrasivas, en particular de hormigón, de acuerdo con las características del preámbulo de la reivindicación 1 de la patente.

El documento EP 0 122 382 describe un procedimiento con las características del preámbulo de la reivindicación 1. El documento EP 0 122 382 A1 publica un codo de tubo de un tubo de doble capa para el transporte flúidico de sustancias sólidas abrasivas, que presenta un tubo interior equipado con una capa exterior dura y una capa interior blanda, un tubo exterior de acero soldable, collares de acoplamiento extremos de un acero soldable y una capa de aislamiento térmico entre el tubo interior y el tubo exterior.

La capa interior dispuesta dentro del tubo interior funciona en este caso como capa sacrificial, que se desgasta, al menos por secciones, en primer lugar a través de la fricción de sustancias sólidas que circulan por delante de ella. En particular, a través de la curvatura indicada del codo de tubo se puede influir en la velocidad del desgaste a través del ángulo de ataque de las sustancias sólidas, que se ajusta dentro del tubo interior.

Después de que la zona interior blanda se ha desgastado al menos por secciones, se adelgaza la pared de tubo interior a través de fricción. El proceso de fricción se ralentiza en primer lugar cuando se ha alcanzado la capa exterior dura del tubo interior. En este caso, la capa dispuesta entre el tubo exterior y el tubo interior de un mortero de cerámica resistente al fuego cumple además de su propiedad de aislamiento térmico, sobre todo un cometido de apoyo de la capa exterior fina del tubo interior.

La estructura descrita requiere que el tubo interior reciba en primer lugar al menos una capa exterior dura, antes de que se pueda introducir en el tubo exterior.

A partir del documento FR 2371632 A1 se deduce un tubo de doble capa para el transporte flúidico de sustancias sólidas abrasivas, que presenta un tubo interior formado por azulejos que engranan entre sí resistentes al calor y al desgaste, un tubo exterior de un acero soldable y una capa, formada por un material de pliego o de lámina espumoso, entre el tubo interior y el tubo exterior.

Otros tubos de doble capa conocidos presentan un tubo interior endurecido para oponer a la sustancia sólida a transportar una resistencia lo más larga posible al desgaste. El espesor de la capa dura, que parte desde la superficie interior, depende esencialmente del lugar de empleo de un tubo de doble capa. En tubos de doble capa de pared fina comparables, como se emplean para el transporte de hormigón, se endurece continuamente, en general, la capa de aproximadamente 2 mm de espesor.

El tubo interior es envuelto por un tubo exterior, que es resistente al impacto y, por lo tanto, también es soldable. La resistencia al impacto es importante especialmente con respecto al transporte de un tubo de doble capa desde la fábrica hasta el lugar de montaje, puesto que tal transporte, en general, está sometido a una manipulación severa.

En los extremos de un tubo de doble capa están fijados la mayoría de las veces unos collares de acoplamiento, que se conectan por medio de abrazaderas de fijación o bulones roscados con tuercas con tubos de doble capa adyacentes para formar una sección de tubo.

En virtud del hecho de que los tubos que se emplean para la fabricación de un tubo doble capa presentan tolerancias de fabricación comparativamente grandes, los tubos interiores se apoyan la mayoría de las veces sólo puntualmente en los tubos exteriores. El calor aplicado después del ensamblaje de los tubos interiores con los tubos exteriores en los tubos interiores para su endurecimiento encuentra allí en los lugares de contacto, en comparación con las zonas, donde están presentes intersticios de aire, condiciones de transmisión de calor claramente mejoradas. Con otras palabras, el calor fluye hacia fuera. Esto tiene como consecuencia que algunas zonas de los tubos interiores se pueden llevar a la temperatura de 830°C que es necesaria para un proceso de endurecimiento y otras zonas no. Si se enfría entonces el tubo interior para el endurecimiento, se endurecen las zonas del tubo interior y otras zonas no se endurecen en virtud de la temperatura de calentamiento insuficiente o al menos no se endurecen en la extensión necesaria. La resistencia al desgaste de tubos de doble capa no es idéntica, por lo tanto, en todas las zonas de la superficie interior. Como consecuencia resultan, por ejemplo, grietas a través del recalentamiento de los granos gruesos, a través de tensiones elevadas entre zonas calentadas a diferente temperatura y especialmente también un pelado de los tubos interiores cuando el hormigón a transportar bordea los tubos interiores desgastados hacia dentro, de manera que se puede producir entonces la formación de tapones con una interrupción del flujo de transporte.

La invención – partiendo del estado de la técnica – tiene el problema de indicar un procedimiento para la fabricación de un tubo de doble capa, con el que se garantiza, visto tanto sobre la longitud como también sobre la periferia, un calentamiento uniforme del tubo interior y, por lo tanto, también se puede conseguir un endurecimiento más uniforme

del tubo interior, de manera que sin gasto de material adicional está presente una capacidad de resistencia elevada frente al transporte de sustancias sólidas abrasivas.

La solución de este problema consiste en las características de la reivindicación 1 de la patente.

5 La capa de aislamiento de calor entre el tubo interior y el tubo exterior forma durante el calentamiento del tubo interior una barrera, que impide que pueda fluir calor en una extensión considerable desde el tubo interior hacia el tubo exterior. El calor aplicado permanece más bien en el tubo interior con la consecuencia de que el tubo interior se puede calentar de una manera uniforme especialmente en el caso de paredes finas del tubo, entro de una ventana de temperatura muy estrecha. Si se lleva a cabo a continuación el enfriamiento el tubo interior, está presente de esta manera un endurecimiento en general uniforme sobre toda la extensión así como la longitud de un tubo interior. El tiempo de actividad de un tubo de doble capa se mejora claramente de esta manera.

10 Otra ventaja de la invención se pone de manifiesto cuando los collares de acoplamiento previstos en el lado extremo de un tubo de doble capa deben soldarse, cualquiera que sea la configuración, también siempre en el tubo exterior, Especialmente en el caso de tubos exteriores de pared fina, entonces el calor de soldadura no puede repercutir ya sobre la capa de separación entre el tubo exterior y el tubo interior en una magnitud todavía relevante sobre el tubo interior y anular allí de nuevo el endurecimiento. Dado el caso, durante la soldadura solamente es necesario realizar, especialmente en el caso de un tubo interior de pared fina, todavía una medida de refrigeración insignificante.

15 Por lo tanto, la ventaja esencial de la invención es, además del tipo de actividad más elevado de un tubo de doble capa, que en virtud de la capa de aislamiento térmico debe aplicarse energía térmica claramente más reducida, para conseguir la temperatura de endurecimiento ventajosa por encima del punto-Ac3 y que, por otro lado, tampoco se requiere una cantidad grande de energía de refrigeración, para impedir durante la soldadura de collares de acoplamiento que la capa endurecida previamente generada sea anulada de nuevo en un tubo interior.

Una forma de realización ventajosa de la invención se ve en las características de la reivindicación 2 de la patente.

25 De acuerdo con ello, la capa de aislamiento térmico entre el tubo interior y el tubo exterior se forma por un recubrimiento, aplicado sobre la superficie exterior del tubo interior y/o sobre la superficie interior del tubo exterior, de un material no metálico combustible. En ensayos prácticos se ha revelado que es ventajoso que se aplique sobre la superficie exterior de un tubo interior una pintura antioxidante, que se seca al horno entonces en virtud de la acción del calor durante el endurecimiento y proporciona una capa de separación clara en la extensión del tubo interior.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un ejemplo de realización ilustrado en el dibujo.

30 El dibujo muestra en la sección longitudinal vertical una mita de una sección de tubo de un tubo de doble capa 1 para el transporte fluido de sustancias sólidas abrasivas, en particular de hormigón.

35 El tubo de doble capa 1 comprende un tubo interior 2 endurecido, un tubo exterior 3 no endurecido así como collares de acoplamiento 4 en los extremos para la conexión con tubos de doble capa 1 adyacentes. Puesto que solamente se representa un extremo de un tubo de doble capa 1, se ilustra también sólo un collar de acoplamiento 4. El collar de acoplamiento 4 está soldado por medio de una costura de garganta 5 con la superficie exterior 6 del tubo exterior 3.

Entre el tubo interior 2 y el tubo exterior 3 se encuentra una capa 7 de aislamiento térmico. Esta capa 7 está formada por un material no-metálico combustible, como por ejemplo por una pintura antioxidante, que se ha aplicado sobre la superficie exterior 11 del tubo interior 2 antes de la unión con el tubo exterior 3.

40 El tubo interior 2 está fijado a través de al menos un proceso de endurecimiento en el tubo exterior 3.

En el ejemplo de realización, los lados frontales 8-10 del tubo interior 2, del tubo exterior 3 y de cada collar de acoplamiento 3 se encuentran en el mismo plano transversal QE.

En cada miembro de acoplamiento 4 se encuentra una ranura de acoplamiento 12 circundante, de forma trapezoidal en la sección transversal.

45

Lista de signos de referencia

	1	Tubo de doble capa
	2	Tubo interior de 1
	3	Tubo exterior de 1
5	4	Collar de acoplamiento de 1
	5	Costura de garganta
	6	Superficie exterior de 3
	7	Capa entre 2 y 3
	8	Lado frontal de 2
10	9	Lado frontal de 3
	10	Lado frontal de 4
	11	Superficie exterior de 2
	12	Natura de acoplamiento en 4
15	QE	Plano transversal

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Procedimiento para la fabricación de un tubo de doble capa (1) para el transporte fluídico de sustancias sólidas abrasivas, en particular de hormigón, que presenta un tubo interior (2) de acero, un tubo exterior (3) de un acero soldable, collares de acoplamiento extremos (4) de un acero soldable y un capa (7) de aislamiento térmico ente el tubo interior (2) y el tubo exterior (3), caracterizado porque el tubo interior (2) está provisto en el estado ensamblado con el tubo exterior (3) con una capa interior endurecida a través de una temperatura de endurecimiento, ampliada para su endurecimiento, por encima del punto-Ac3 y enfriamiento siguiente.
- 10 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 de la patente, en el que la capa de aislamiento térmico (7) entre el tubo interior (2) y el tubo exterior (3) se forma por un recubrimiento, aplicado sobre la superficie exterior (11) del tubo interior (2) y/o sobre la superficie interior del tubo exterior (3), de un material no metálico combustible.

