



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 578**

51 Int. Cl.:
B29C 63/48 (2006.01)
B32B 1/08 (2006.01)
B05D 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07846943 .4**
96 Fecha de presentación : **01.12.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2121283**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.11.2009**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de un tubo de conducto metálico con un revestimiento de un material sintético firmemente adherido.**

30 Prioridad: **08.12.2006 DE 10 2006 057 884**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.04.2011

73 Titular/es: **WIELAND-WERKE AG.**
Graf-Arco-Strasse 36
89079 Ulm, DE

72 Inventor/es: **Merkel, Till;**
Werner, Rolf y
Zanker, Max

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 356 578 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCION

La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un tubo de conducto metálico con un revestimiento de material sintético firmemente adherido. Un procedimiento de este tipo se conoce del documento EP-A-1352934.

5 En el caso de los tubos de conducto aislados de este tipo se trata usualmente de tubos de componentes metal y material sintético que están unidos entre sí de manera de establecer una continuidad en los materiales intervinientes. A título de ejemplo, del Escrito de Publicación Alemán 1 675 338 se conoce un tubo de conducto para líquidos y gases consistente en un tubo de cobre de delgadas paredes con una envuelta de polímero termoplástico firmemente adherida. La envuelta puede producirse mediante extrusión o mediante enrollado de cintas de material sintético. La adherencia entre material sintético y metal se forma por encolado directo bajo la utilización de un material termoplástico como vaina o mediante cintas adhesivas. En esta conexión se utilizan polietilenos modificados consistentes en comonomeros y que en calidad de grupos funcionales contienen acrilato, efectivos para una buena adherencia.

10 Del documento WO 2006/005297 A1 se conoce también un perfeccionamiento consistente en un tubo de cobre o acero, de paredes delgadas, con una envuelta de material sintético firmemente adherida. Para mejorar la adherencia entre metal y material sintético se trata la superficie de metal con reactivos en calidad de agentes promotores de la adherencia, cuya base puede ser benzotriazol. En este caso también se propone mejorar las propiedades de adherencia mediante un estañado de la superficie exterior.

15 Por otra parte, de por ejemplo el documento patente EP 0 794 376 B1 se conoce un tubo de material compuesto consistente en un foil de cobre situado interiormente con en cada caso una capa de agente promotor de la adherencia y una capa de cubierta polímera interior y exterior. En este caso, el foil de cobre situado interiormente está provisto dentro y fuera de un revestimiento inorgánico, que debería impedir la formación o bien migración de iones. El revestimiento se aplica por inmersión o mediante separación y deposición galvánicas y consiste preferentemente en níquel.

20 En otra fuentes bibliográficas se discute frecuentemente sobre la adherencia entre metal y material sintético así como medidas para influir sobre la misma. También se ha descrito una mejora del acoplamiento mecánico entre material sintético y metal, consistente en conferir una carácter rugoso a la superficie o en aplicar estrías de manera selectiva. La adherencia sobre la superficie de metal también se mejora mediante un tratamiento preliminar con ácidos no oxidantes, por cuanto de esta manera se remueven las capas de óxido pobremente adhesivas. Al mismo tiempo se forma una microrugosidad en forma de depresiones o picaduras. Si se emplean ácidos oxidantes es también posible aplicar adicionalmente capas de óxido de espesores específicos que todavía presentan una buena adherencia. Empero, dichas capas presentan fuertes polaridades debidas a la estructura física de la red cristalina del metal y la naturaleza de los enlaces químicos entre diversos átomos. Es por ello que los polímeros no polares, como por ejemplo polietileno, se adhieren muy mal sobre metales. Los agentes promotores de la adherencia que un armazón polímero no polar contienen grupos polares funcionales, por ejemplo ionómeros, se aplican como capa intermedia. Sin embargo, no existe ninguna claridad completa acerca de los procesos químicos del mecanismo de ligazón entre el agente promotor de la adherencia y las superficies de metal polares. Se presume de enlaces cuyas energías de enlace entre los enlaces covalentes de moléculas orgánicas y los enlaces iónicos de sales están asentadas o fijadas. Independientemente de cuál de estos dos casos limite describe con mayor exactitud las realidades químicas, no hay duda de que las superficies de metal han de estar oxidadas por lo menos parcialmente, a efectos de mejorar la adherencia. Es sobre la base de esta consideración que por ejemplo se cromatizan superficies metálicas de metal antes de proveérselas con un recubrimiento orgánico por medio de un proceso de laqueado.

25 Por ello, de estas consideraciones resultan requisitos para un proceso mediante el que a una superficie rugosa de metal se le proveería un recubrimiento polímero firmemente adherido.

30 Por ello tiene la invención el objetivo de indicar un procedimiento para mejorar la adherencia de un revestimiento de material sintético sobre un tubo de conducto metálico.

35 La invención se describe mediante las características de la reivindicación 1. Las otras reivindicaciones subordinadas se refieren a configuraciones y perfeccionamientos ventajosos de la invención.

40 La invención abarca un procedimiento para la fabricación de un tubo de conducto metálico con un revestimiento de material sintético firmemente adherido, en el que:

45 - mediante un tratamiento de plasma o mediante la llama de un quemador de gas se forma una superficie metálica de tubo de metal activada, siendo la duración de la acción sobre la superficie, inferior a 3 segundos;

- se aplica un revestimiento de material sintético sobre la superficie de metal activada, desnuda, y:

- en el momento de la aplicación del revestimiento la temperatura de la superficie del tubo de metal es inferior a 80°C.

Al respecto, la invención parte de la consideración de que el procedimiento de fabricación del tubo de conducto con el revestimiento de material sintético puede desvincularse de los pasos de proceso conectados flujo arriba para la preparación del tubo. La preparación del tubo abarca usualmente el enjuague del tubo arrollado o bien su transporte desde una cesta, o un paso de fabricación flujo arriba, un tratamiento de recocido así como un enfriamiento, eventualmente con una conformación en frío subsiguiente. Mediante el procedimiento conforme a la invención se activa la superficie del tubo de metal inmediatamente antes de la aplicación del revestimiento y se la prepara para una buena capacidad de adherencia.

La acción de la llama de un quemador de gas sobre la superficie con una duración de proceso inferior a 3 segundos se lleva a cabo como flash de temperatura. Gracias a los breves tiempos de contacto se evita un recalentamiento de la superficie; en este caso, el incremento de temperaturas puede ser inferior a 30°C, si se efectúa un correspondiente avance del tubo. Ya con procesos de una duración inferior a medio segundo es posible lograr superficies suficientemente activadas.

La puesta a disposición de una superficie metálica desnuda y activada puede efectuarse de manera fiable y predominantemente independientemente de la velocidad de la fabricación, mediante un tratamiento preliminar al plasma. Con ello es posible emplear cintas de materia primaria de tubo de gran anchura en cestas, boninadas o en longitudes lineales, con la condición de que los materiales de partida ya satisfagan determinados requisitos mínimos en cuanto a la calidad de la superficie. La superficie metálica, desnuda y activada, que se presenta puede cuantificarse operativamente mediante un procedimiento de medición y en base a la sensibilidad del mismo. A tal efecto, como criterios para la medición de la calidad de la superficie puede recurrirse a la tensión superficial como medida de la limpieza. Por otra parte, sobre la superficie no debe haber ninguna película de carbono detectable mediante el test de la película. Un ensuciamiento con partículas puede verificarse de manera sencilla durante el proceso mediante un ensayo de estregado con un paño de tela blanco. Las superficies del tubo, que satisfagan las exigencias mencionadas arriba, son adecuadas como material primario para el revestimiento con una envuelta de material sintético firmemente adherido, y puede continuarse directamente con su procesamiento subsiguiente. La puesta a disposición de una superficie metálica desnuda activada es también un importante requisito para la desvinculación de la secuencia del proceso.

El tratamiento oxidante de las superficies bajo formación de una capa de óxido no es necesario. Sin embargo, en la aplicación ha demostrado ser útil una activación de la superficie mediante un quemador de gas, en especial con toberas de anillo. Gracias a la activación se eleva la reactividad de la superficie, de manera que la reacción con el material sintético del revestimiento empieza inmediatamente después de la aplicación del mismo y conduce ya después de un breve tiempo de reacción a la formación de una buena unión de adherencia entre metal y material sintético. Es posible una activación con un quemador de gas operado con un exceso de oxígeno o bien de aire. De esta manera es posible lograr temperaturas muy elevadas superiores a 500°C, las que sin embargo actúan durante poco tiempo en la proximidad de la superficie. Una acción activante similar se observa en correspondencia a un tratamiento con procedimientos físicos del tratamiento de plasma arriba descrito. Los efectos favorables a ser observados pueden estar relacionados con un microdecapado de la superficie.

La ventaja especial consiste en que mediante un tratamiento de plasma o un tratamiento con la llama de un quemador de gas se activa la superficie de metal de manera que durante el proceso inmediatamente subsiguiente es posible aplicar un revestimiento provisto de una adherencia especialmente buena.

En una configuración preferida de la invención, si se emplea la llama de un quemador de gas, como gas del quemador puede emplearse metano, propano o butano con un exceso de aire. Si se emplea la llama de un quemador de gas el gas del quemador puede presentar de manera ventajosa un exceso de aire de 20 a 30 veces.

En una configuración ventajosa de la invención, en el momento de la aplicación del revestimiento, la temperatura de la superficie del tubo de metal puede ser de temperatura ambiente a 50 °C como máximo. En este caso se logran resultados de adherencia especialmente buenos siempre que el tubo activado ingrese en la extrusora con una temperatura superficial definida y relativamente baja.

En una forma de realización preferida de la invención, antes de la aplicación del revestimiento es posible proveer un agente promotor de la adherencia sobre la superficie del tubo de metal. A efectos de aplicar el agente promotor de la adherencia y el material del envuelta en un sólo paso de trabajo sobre el tubo, son posibles diversas combinaciones de pasos de procedimiento, que se diferencian esencialmente en la preparación del tubo inmediatamente antes de su ingreso en una extrusora. El agente promotor de la adherencia se aplica en forma de una delgada película sobre la superficie. La temperatura de trabajo se rige por el tipo y composición del agente promotor de la adherencia; en este aspecto, la estabilidad térmica y también el punto de fusión de la matriz de polímero desempeñan un rol especial. El agente promotor de la adherencia se aplica como película sobre la superficie, con lo que ésta se humedece de manera óptima y con ello aprovecha la superficie real máxima disponible puesta a disposición para las reacciones químicas entre los grupos funcionales y el metal.

De manera preferible, como agentes promotores de la adherencia pueden emplearse polímeros cuya matriz ha sido funcionalizada por ejemplo mediante anhídrido de ácido maleico o ionómeros. También es posible incorporar en

forma de mezcla al agente promotor de la adherencia otras sustancias de efecto activador, en calidad de componentes. A tal efecto son especialmente adecuados peróxidos de base orgánica pero también inorgánica.

5 En caso de una combinación adecuada de agente promotor de la adherencia y material de envuelta, se lleva el material de envuelta a una temperatura tan elevada que tiene como efecto un calentamiento del agente promotor de la adherencia y produce la descomposición del peróxido. Esto seguidamente causa la oxidación de la superficie. Por intermedio de la concentración del peróxido es posible controlar el grado de la oxidación de la superficie. La dosificación del peróxido debe efectuarse de manera exacta, a efectos de asegurar una reacción cuantitativamente completa. Al mismo tiempo la concentración no han de ser tan elevada que se presente un daño por oxidación de la matriz polímera. Al respecto ha demostrado ser ventajoso adjuntar por mezclado al agente promotor de la adherencia una cantidad 10 equivalente a la mezcla de peróxido, de agentes de antioxidación. De esta manera es posible delimitar la acción oxidante del agente promotor de la adherencia sobre la superficie de contacto entre metal y polímero e impedir predominantemente un daño simultáneo del polímero por oxidación.

15 En una forma de realización preferida de la invención es posible aplicar el agente promotor de la adherencia como foil. La aplicación del agente promotor de la adherencia y la aplicación del revestimiento pueden efectuarse de manera ventajosa en dos procesos temporal y localmente independientes entre sí. De esta manera se desvinculan entre si los pasos de proceso individuales.

20 En cuanto al recubrimiento de superficies de cobre se ha mostrado que ya con valores superiores a 40 mN/m se presenta una adherencia segura. En otra forma de realización preferida la superficie metálica activada del tubo puede presentar una tensión superficial de 45 a 75 mN/m, de manera especialmente preferida de 55 a 75 mN/m. La energía superficial de metales y polímeros puede medirse fácilmente mediante tintas de ensayo conforme a la norma DIN 53364.

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para la fabricación de un tubo de conducto metálico con un revestimiento de material sintético firmemente adherido, en el que:
- 5 - mediante un tratamiento de plasma o mediante la llama de un quemador de gas se forma una superficie de metal activada del tubo, siendo la duración de la acción sobre la superficie, inferior a 3 segundos;
- se aplica un revestimiento de material sintético sobre la superficie de metal activada del tubo, y:
- en el momento de la aplicación del revestimiento la temperatura de la superficie del tubo de metal es inferior a 80°C.
- 10 2.-Procedimiento conforme a la reivindicación 1, caracterizado porque si se utiliza la llama de un quemador de gas, como gas del quemador se utiliza metano, propano o butano con un exceso de aire.
- 3.- Procedimiento conforme a la reivindicación, 2, caracterizado porque el gas del quemador presenta un exceso de 20 a 30 veces de aire.
- 15 4.- Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque en el momento de la aplicación del revestimiento la temperatura de la superficie del tubo de metal es de temperatura ambiente a un máximo de 50 °C.
- 5.- Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque antes de la aplicación del revestimiento se provee un agente promotor de la adherencia a la superficie del tubo de metal.
- 6.- Procedimiento conforme a la reivindicación 5, caracterizado porque como agentes promotores de la adherencia se emplean polímeros funcionalizados con anhídrido maleico o ionómeros.
- 20 7.- Procedimiento conforme a la reivindicación 5 ó 6, caracterizado porque el agente promotor de la adherencia se aplica como foil.
- 8.- Procedimiento conforme a la reivindicación 5, 6 ó 7, caracterizado porque la aplicación del agente promotor de la adherencia y la aplicación del revestimiento se efectúan en dos procesos temporal y localmente independientes entre sí.
- 25 9.- Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la superficie activada del tubo de metal presenta una tensión superficial de 45 a 75 mN/m.
- 10.- Procedimiento conforme a la reivindicación 9, caracterizado porque la superficie activada del tubo de metal presenta una tensión superficial de 55 a 75 mN/m.