

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 681 225**

51 Int. Cl.:

**B29C 63/10** (2006.01)  
**B29C 65/00** (2006.01)  
**B29C 65/10** (2006.01)  
**B29C 65/48** (2006.01)  
**B29C 65/50** (2006.01)  
**B29D 23/00** (2006.01)  
**B32B 1/08** (2006.01)  
**F16L 9/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.04.2012 PCT/EP2012/057823**  
 87 Fecha y número de publicación internacional: **15.11.2012 WO12152605**  
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2012 E 12724086 (9)**  
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.06.2018 EP 2707132**

54 Título: **Procedimiento para fabricar un tubo o un producto semielaborado tubular y tubo o producto semielaborado tubular para la construcción de aparatos químicos**

30 Prioridad:  
**12.05.2011 DE 102011075745**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.09.2018**

73 Titular/es:  
**SIMONA AG (100.0%)  
Teichweg 16  
55606 Kirn, DE**

72 Inventor/es:  
**LITZENBURGER, ACHIM**

74 Agente/Representante:  
**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 681 225 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 un tubo o un producto semielaborado tubular y tubo o producto semielaborado tubular para la construcción de aparatos químicos

5 La invención se refiere a un procedimiento producir un tubo o producto semielaborado tubular, en particular para la construcción de aparatos químicos, según el preámbulo de la reivindicación 1.

Además, la invención se refiere a un tubo o producto semielaborado tubular que pueda utilizarse, en particular en la construcción de aparatos químicos, para la conservación o para el transporte de medios de almacenamiento agresivos. Componentes genéricos para la construcción de aparatos químicos se conocen por los documentos EP 0 577 134 B1 y US 3.723.234. Los componentes ahí descritos, en los cuales también se trata en particular de tubos, 10 presentan una estructura multicapa. A este respecto, la capa interior se forma por un termoplástico químicamente resistente al medio de almacenamiento que va a alojarse. Las propiedades del termoplástico que, en el caso de los tubos y productos semielaborados tubulares genéricos, forma un tubo interior macizo, pueden especificarse así específicamente a la resistencia frente al medio de almacenamiento que va a entrar en contacto con el lado interior. Sin embargo, a causa de su estructura interna, estos tubos internos de termoplástico solo son estables de manera 15 insuficiente desde el punto de vista mecánico. Por este motivo, genéricamente está previsto que en el lado exterior de los tubos interiores se coloque una capa de agente promotor de la adhesión con una estructura textil en particular plana. En el caso de esta capa de agente promotor de la adhesión, puede tratarse, por ejemplo, de un elemento de fibra de vidrio de género de punto o de tejido o de tejido de punto por trama con estructura textil. A este respecto, la estructura textil puede presentar el diseño de una banda textil o manguera textil. La capa de agente promotor de la 20 adhesión tiene el objetivo de posibilitar la colocación de un tubo de soporte que rodea completamente el tubo interior. A este respecto, por la capa de agente promotor de la adhesión, se realiza una adhesión entre el tubo interior y el tubo de soporte exterior tan alta que el tubo interior químicamente resistente se apoya suficientemente por el tubo de soporte de alta resistencia mecánica.

En otras palabras, esto significa que los tubos genéricos presentan una estructura multicapa cuya capa interior 25 maciza es resistente frente a los ataques que se producen respectivamente, por ejemplo, por productos químicos agresivos, proporcionando la capa de agente promotor de la adhesión la adhesión necesaria entre la capa interior maciza resistente o inerte y el material de soporte exterior. Siempre que se trate de productos semielaborados tubulares, estos productos semielaborados tubulares solo presentan en primer lugar el tubo interior macizo y la capa de agente promotor de la adhesión colocada encima. Estos productos semielaborados tubulares pueden 30 completarse después por el respectivo usuario por la colocación del tubo de soporte exterior.

En el caso de la producción de los tubos o productos semielaborados tubulares conocidos por el estado de la técnica, tras la extrusión del tubo interior termoplástico, se calienta el lado exterior del tubo interior y se aplica la 35 capa de agente promotor de la adhesión sobre el lado exterior ablandado del tubo interior. A causa de la plasticidad del lado exterior del tubo interior, la estructura textil de la capa de agente promotor de la adhesión se incrusta en el tubo interior termoplástico y ahí se acuña mecánicamente. Como resultado, se configura así una unión positiva entre el material del tubo interior y la capa textil de agente promotor de la adhesión. Esta conexión en unión positiva entre la capa de agente promotor de la adhesión y el tubo interior tiene la desventaja de que, según el emparejamiento de 40 materiales, pueden producirse de manera relativamente fácil efectos de delaminación. A saber, si la parte plastificada del tubo interior no penetra lo suficientemente profundo en la estructura textil de la capa de agente promotor de la adhesión, entonces la capa de agente promotor de la adhesión puede desprenderse fácilmente en el límite del tubo interior y, con ello, pueden producirse daños en todo el tubo. Si las bandas de la capa de agente promotor de la adhesión se solapan en las áreas de borde, esto puede acelerar los desprendimientos.

45 Tubos o productos semielaborados tubulares en el sentido de la invención deberían ser todos los componentes de material compuesto con sección transversal cerrada. En particular, piezas de empalme para producir uniones de tubos también son tubos en el sentido de la invención.

Por el documento DE 26 55 597 A1 se conoce un procedimiento para producir un tubo en el que, para la capa de agente promotor de la adhesión, se utiliza un tejido de fibra de vidrio que se ha humedecido previamente con un plástico. Durante la aplicación del tejido de fibra de vidrio sobre el tubo interior, el lado exterior del tubo interior y el 50 tejido de fibra de vidrio revestido con una capa de plástico se calientan por encima del punto de fusión, de manera que los plásticos del tubo interior y el tejido de fibra de vidrio se funden entre sí.

Con este procedimiento pueden obtenerse tubos estables de alta resistencia, pero la capacidad de reciclaje está muy limitada por la utilización del tejido de fibra de vidrio en el caso de un plástico termoplástico que, en caso contrario, puede reutilizarse.

55 Por este motivo, el objetivo de la presente invención es proponer un procedimiento para producir un tubo o producto semielaborado tubular para la construcción de aparatos químicos que, en la capa límite entre la capa de agente promotor de la adhesión y el tubo interior, presente una mayor resistencia a la delaminación y garantice, en este sentido, una buena capacidad de reciclaje. Además, el objetivo de la presente invención es proponer un tal tubo o producto semielaborado tubular que pueda producirse en particular con el procedimiento de acuerdo con la

invención.

Estos objetivos se resuelven por un procedimiento o un tubo o producto semielaborado tubular según la enseñanza de las reivindicaciones principales independientes.

- 5 El procedimiento de acuerdo con la invención se basa en la consideración básica de que tanto el tubo interior macizo como la capa de agente promotor de la adhesión colocada encima están producidos respectivamente a partir de un termoplástico fusible, en particular del mismo tipo o del mismo polímero. En el caso de la producción de la conexión entre el tubo interior y la capa de agente promotor de la adhesión, tanto el material del tubo interior como el material de la capa de agente promotor de la adhesión se funden parcialmente, teniendo que mantenerse al menos parcialmente, no obstante, por una parte, la estructura textil de la capa de agente promotor de la adhesión así como
- 10 la estructura tubular del tubo interior. La capa de agente promotor de la adhesión y el tubo interior se ponen en contacto entre sí a continuación en la zona de fusión y se sueldan entre sí por unión de materiales. Bandas que se solapan eventualmente de la capa de agente promotor de la adhesión también se penetran por el material fundido del tubo interior y se sueldan. Por la conexión por unión de materiales, se consigue una resistencia a la delaminación muy elevada entre la capa de agente promotor de la adhesión y el tubo interior.
- 15 Para llevar a cabo de manera facilitada el procedimiento de acuerdo con la invención, el tubo interior presenta al menos dos capas de material distintas que se han coextruido. La capa interior del tubo interior puede especificarse entonces específicamente a los requisitos en cuanto al contacto con el material de almacenamiento, mientras que la capa exterior del tubo interior puede especificarse en cuanto a la soldadura con la capa de agente promotor de la adhesión.
- 20 A este respecto, está previsto que el termoplástico de la capa de material exterior en el tubo interior presente una viscosidad más baja o un intervalo de fusión más bajo que el termoplástico de la capa de material interior en el tubo interior. Esta viscosidad más baja o el intervalo de fusión más bajo permite fundir la capa de material exterior del tubo interior con relativamente poco calor. Una extralimitación indeseada de la fusión del tubo interior se descarta de manera fiable por la mayor viscosidad en la capa de material interior del tubo interior.
- 25 Para fundir el lado exterior del tubo interior y el lado interior de la capa de agente promotor de la adhesión, de acuerdo con una primera variante de procedimiento, puede preverse al menos un dispositivo de calefacción con el que se calientan directamente en cada caso las dos partes y también se funden parcialmente. Como resultado, se producen con ello dos zonas de fusión separadas, que después se ponen en contacto entre sí y, con ello, se sueldan entre sí.
- 30 De acuerdo con una segunda variante de procedimiento alternativa, primero solo se calienta el lado exterior del tubo interior con un dispositivo de calefacción y se funde. A este respecto, el grado de calentamiento y la cantidad del material fundido en el tubo interior debe elegirse de manera que, a continuación, durante el contacto de la capa de agente promotor de la adhesión de momento aún no fundida, una parte del material de la capa de agente promotor de la adhesión se funda asimismo parcialmente por el contacto con la zona de fusión del tubo interior por transmisión de calor desde el termoplástico del tubo interior y después se suelde con el tubo interior. Así, esto significa que, de acuerdo con la segunda variante de procedimiento, solo el tubo interior se calienta y se funde directamente, mientras que la capa de agente promotor de la adhesión se calienta y se funde indirectamente, a saber, por el contacto con la zona de fusión del tubo interior.
- 35 El procedimiento de acuerdo con la invención puede llevarse a cabo de manera especialmente sencilla y económica si el lado exterior del tubo interior se calienta más allá del punto de fusión en un dispositivo de precalentamiento y a continuación el material de la capa de agente promotor de la adhesión se aplica sobre la zona de fusión calentada en el lado exterior del tubo interior.
- A este respecto, resulta especialmente económico si la capa de agente promotor de la adhesión se produce a partir de una tira de material textil. Esta tira de material textil puede enrollarse en espiral después sobre la zona de fusión calentada en el lado exterior del tubo interior y, por lo tanto, formar una capa de agente promotor de la adhesión tubular en el lado exterior del tubo interior.
- 40 Como alternativa a esto, la capa de agente promotor de la adhesión también puede formarse por revestimiento de una manguera de material textil sobre la zona de fusión calentada en el lado exterior del tubo interior, de manera que no se forma ninguna costura a tope.
- 50 El procedimiento de acuerdo con la invención requiere un control exacto del proceso de calentamiento en el lado exterior del tubo interior y/o en el lado interior de la capa de agente promotor de la adhesión. Este calentamiento preciso del material puede realizarse de manera especialmente sencilla por que el calentamiento se realiza por el suministro de aire caliente o radiación térmica. Sin embargo, como alternativa a esto, el calentamiento también es posible con una llama abierta.
- 55 El tubo interior y la capa de agente promotor de la adhesión se pueden fundir entre sí después de manera especialmente sencilla y con alta resistencia mecánica si tanto el tubo interior como la capa de agente promotor de la adhesión están producidos de un termoplástico del mismo tipo. Por este motivo, de acuerdo con una variante

preferente, el tubo interior y la capa de agente promotor de la adhesión se producen respectivamente de poliolefinas del mismo tipo, en particular polipropileno. También resultan especialmente adecuados plásticos parcial y completamente fluorados.

5 El tubo o producto semielaborado tubular de acuerdo con la invención, en el que tiene que colocarse aún el tubo de soporte exterior, en comparación con el tubo de acuerdo con la invención, está caracterizado por la soldadura de los termoplásticos en el lado exterior del tubo interior y el lado interior de la capa de agente promotor de la adhesión. En el lado exterior de la capa de agente promotor de la adhesión, tiene que estar mantenida la estructura textil para garantizar una adherencia del tubo de soporte en el lado exterior de la capa de agente promotor de la adhesión.

10 La propia capa de agente promotor de la adhesión debería presentar preferentemente una estructura textil tridimensional.

A este respecto, la estructura textil de la capa de agente promotor de la adhesión puede estar configurada a modo de un tejido, género de punto o tejido de punto por trama.

Distintos aspectos de la invención están representados esquemáticamente en los dibujos y se explicarán a continuación a modo de ejemplo.

15 Muestran:

fig. 1 un tubo interior de dos capas con una capa exterior coextruida sobre una capa interior;

fig. 2 el tubo interior de acuerdo con la fig. 1 durante el calentamiento y la fusión de la capa exterior;

fig. 3 la aplicación de una capa textil de agente promotor de la adhesión sobre el tubo interior fundido en el lado exterior de acuerdo con la fig. 2;

20 fig. 4 el producto semielaborado tubular con un tubo interior macizo y una capa textil de agente promotor de la adhesión colocada sobre el lado exterior tras el enfriamiento del tubo interior de acuerdo con la fig. 3;

fig. 5 el producto semielaborado tubular de acuerdo con la fig. 4 tras la colocación de un tubo de soporte exterior.

25 Las fig. 1 a 5 muestran de forma esquemática, a modo de ejemplo, la producción de un tubo 01 (véase la fig. 5) con tubo interior 02 macizo, una capa textil de agente promotor de la adhesión 03 y un tubo de soporte 04 exterior. Si un tal tubo 01 tuviera que emplearse en la construcción de aparatos para almacenar o para transportar productos químicos agresivos, en particular ácidos fuertes, el tubo interior 02 se produce a partir de un termoplástico que es químicamente resistente frente al ataque de los medios de almacenamiento que entran en contacto con el lado interior 05. En los dibujos de acuerdo con la fig. 1 a la fig. 5, los diversos tubos están representados gráficamente en cada caso solo en la mitad superior, es decir, los tubos están configurados respectivamente con simetría circular respecto al eje central 06.

30 El punto de partida para producir el tubo 01 es un tubo interior 02 coextruido, como está representado en la fig. 1. El tubo interior 02 presenta una capa interior 07 y una capa exterior 08 y está producido por coextrusión de dos termoplásticos. El material de la capa interior 07 está especificado en el sentido de que el material presente una alta resistencia química frente a los medios de almacenamiento en el lado interior 05. Por el contrario, el material termoplástico para formar la capa exterior 08 presenta una viscosidad lo más baja posible para que este material pueda fundirse y soldarse bien. En la capa límite entre la capa interior 07 y la capa exterior 08, los dos materiales tienen que ser evidentemente muy compatibles entre sí para que no se produzcan efectos de delaminación.

35 Como está representado en la fig. 2, el lado exterior 09 del tubo interior 02 rotatorio se calienta aplicando aire caliente 10 desde una tobera de aire caliente 11. A este respecto, el material de la capa exterior 08 se funde al menos parcialmente. Para realizar una fusión uniforme de la capa exterior 08, el tubo interior 02 rota y simultáneamente se retira axialmente en la dirección de la flecha de movimiento 12. Por el calentamiento del lado exterior 09 con aire caliente 10, se forma una zona de fusión 13.

40 La fig. 3 muestra el tubo interior 02 durante la aplicación de una tira de material textil 14 sobre la zona de fusión 13 para formar la capa de agente promotor de la adhesión 15. Por la rotación del tubo interior 02 y la retirada axial simultánea en la dirección de la flecha de movimiento 12, la tira de material textil 14 se enrolla en espiral alrededor del perímetro del tubo interior 13 y forma, con ello, una estructura cilíndrica que rodea por todos los lados el tubo interior 02. Por el calor de proceso contenido en la zona de fusión 13, el lado interior 16 de la tira de material 14 se funde parcialmente durante el contacto con la zona de fusión 13 y se suelda por unión de materiales con el termoplástico de la capa exterior 08.

45 La fig. 4 muestra el producto semielaborado tubular 17, producido por la colocación de la capa de agente promotor de la adhesión 15 sobre el tubo interior 02, tras la solidificación de los termoplásticos en la zona de fusión 13. El lado interior 16 de la capa de agente promotor de la adhesión 15 y el lado exterior 09 de la capa exterior 08 están soldados entre sí por unión de materiales. A este respecto, la fusión de la capa de agente promotor 15 está limitada a una zona interior, de manera que se mantiene la estructura textil en el lado exterior 18 de la capa de agente

promotor de la adhesión 15.

La fig. 5 muestra cómo, en una última etapa, se produce un tubo 01 a partir del producto semielaborado tubular 17 por la colocación del tubo de soporte 04. A este respecto, el tubo de soporte 04 sirve en particular para la resistencia mecánica del tubo 01 y puede laminarse, por ejemplo, a partir de una resina reforzada con fibra de vidrio.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para fabricar un tubo (01) o producto semielaborado tubular (17), en particular para la construcción de aparatos químicos, para la conservación o para el transporte de medios de almacenamiento agresivos, con un tubo interior macizo (02) sobre cuyo lado interior (05) puede disponerse el medio de almacenamiento y que está fabricado de una poliolefina termoplástica, y con una capa de agente promotor de la adhesión (03) colocada en el lado exterior (09) del tubo interior (02), que presenta una estructura textil y está fabricada a partir de un termoplástico del mismo tipo, siendo adecuada la estructura textil de la capa de agente promotor de la adhesión (03) para colocar un tubo de soporte (04) en el lado exterior (18) de la capa de agente promotor de la adhesión (03),  
**caracterizado porque**  
 el tubo interior (02) se coextruye con al menos dos capas de material (07, 08) distintas, presentando el termoplástico de la capa de material exterior (08) del tubo interior (02) una viscosidad más baja o un intervalo de fusión más bajo que el termoplástico de la capa de material interior (07) del tubo interior (02), en donde
- a) el lado exterior (09) del tubo interior (02) y el lado interior (16) de la capa de agente promotor de la adhesión (03) se calientan más allá del punto de fusión de los respectivos termoplásticos y se funden parcialmente, manteniéndose al menos parcialmente la estructura textil en el lado exterior (18) de la capa de agente promotor de la adhesión (03);  
 b) el lado exterior (09) del tubo interior (02) y el lado interior (16) de la capa de agente promotor de la adhesión (03) se ponen en contacto entre sí en una zona de fusión y se sueldan entre sí por unión de materiales.
2. Procedimiento según la reivindicación 1,  
**caracterizado porque**  
 el lado exterior (09) del tubo interior (02) y el lado interior (16) de la capa de agente promotor de la adhesión (03) se calientan directamente y se funden parcialmente de manera separada uno de otro y, durante el contacto de las dos zonas de fusión, se sueldan entre sí.
3. Procedimiento según la reivindicación 1,  
**caracterizado porque**  
 el lado exterior (09) del tubo interior (02) se calienta con un dispositivo de calefacción (11) directamente y se funde hasta tal punto que el lado interior (16) de la capa de agente promotor de la adhesión (03) se funde parcialmente y se suelda con el tubo interior (03) durante el contacto con la zona de fusión del tubo interior (02) mediante transmisión de calor desde el termoplástico del tubo interior (02).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque**  
 el lado exterior (09) del tubo interior (02) se calienta más allá del punto de fusión en un dispositivo de calefacción (11) y la capa de agente promotor de la adhesión (03) se aplica a continuación sobre la zona de fusión calentada en el lado exterior (09) del tubo interior (02).
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4,  
**caracterizado porque**  
 la capa de agente promotor de la adhesión (03) se forma por arrollamiento de una tira de material textil (14) sobre la zona de fusión calentada en el lado exterior (09) del tubo interior (02).
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4,  
**caracterizado porque**  
 la capa de agente promotor de la adhesión se forma por revestimiento de una manguera de material textil sobre la zona de fusión calentada en el lado exterior del tubo interior.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6,  
**caracterizado porque**  
 el calentamiento del lado exterior (09) del tubo interior (02) y/o del lado interior (07) de la capa de agente promotor de la adhesión (03) se realiza mediante el suministro de aire caliente (10) o radiación térmica.
8. Tubo (01) o producto semielaborado tubular (02), en particular para la fabricación de aparatos químicos, para la conservación o para el transporte de medios de almacenamiento agresivos, con un tubo interior macizo (02) sobre cuyo lado interior (05) puede disponerse el medio de almacenamiento y que está fabricado de una poliolefina termoplástica, y con una capa de agente promotor de la adhesión (03) colocada en el lado exterior (09) del tubo interior (02), que presenta una estructura textil y está fabricada a partir de un termoplástico, siendo adecuada la estructura textil de la capa de agente promotor de la adhesión (03) para colocar un tubo de soporte (04) en el lado exterior (18) de la capa de agente promotor de la adhesión (03), estando fabricados el tubo interior (02) y la capa de agente promotor de la adhesión (03) de termoplásticos del mismo tipo,  
**caracterizado porque**  
 el tubo interior (02) comprende al menos dos capas de material (07, 08) coextruidas, presentando el termoplástico de la capa de material exterior (08) del tubo interior (02) una viscosidad más baja o un intervalo de fusión más bajo que el termoplástico de la capa de material interior (07) del tubo interior (02), estando soldados entre sí por unión de materiales el lado exterior (09) del tubo interior (02) y el lado interior (16) de la capa de agente promotor de la

adhesión (03), manteniéndose la estructura textil en el lado exterior (18) de la capa de agente promotor de la adhesión (03).

9. Tubo o producto semielaborado tubular según la reivindicación 8,

**caracterizado porque**

5 la capa de agente promotor de la adhesión (03) está formada por una tira de material textil (14) arrollada o enrollada en el lado exterior (09) del tubo interior (02) o una manguera de material revestida.

10. Tubo o producto semielaborado tubular según una de las reivindicaciones 8 a 9,

**caracterizado porque**

la capa de agente promotor de la adhesión (03) presenta una estructura textil tridimensional.

10 11. Tubo o producto semielaborado tubular según la reivindicación 10,

**caracterizado porque**

la estructura textil de la capa de agente promotor de la adhesión (03) está configurada a modo de un tejido, un género de punto o un tejido de punto por trama.

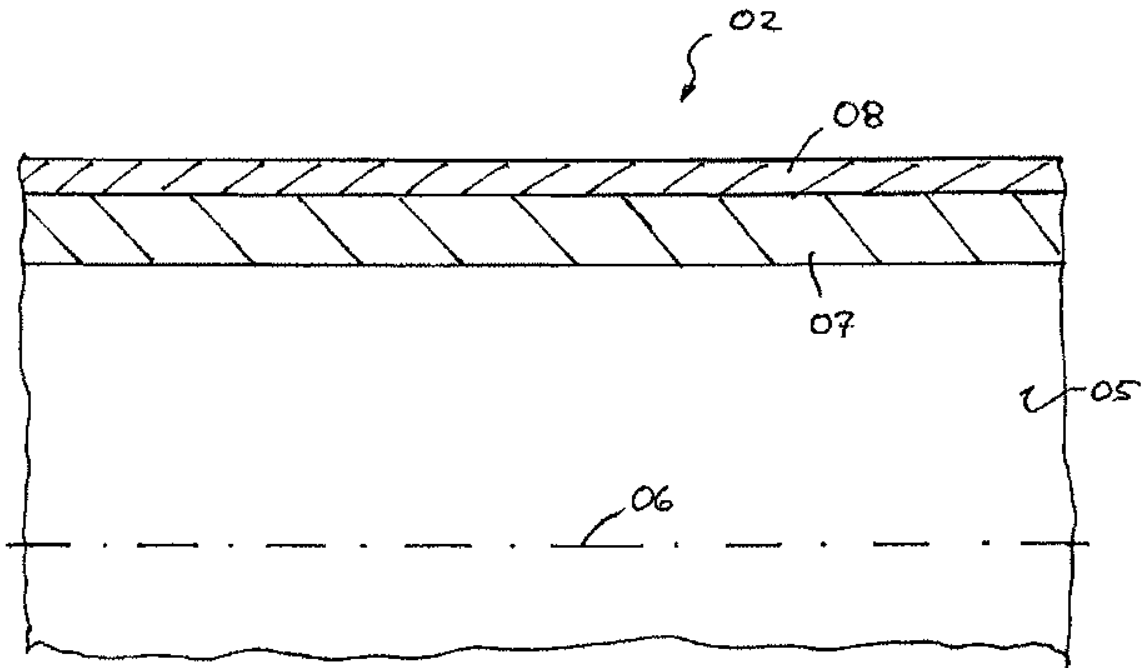


Fig. 1

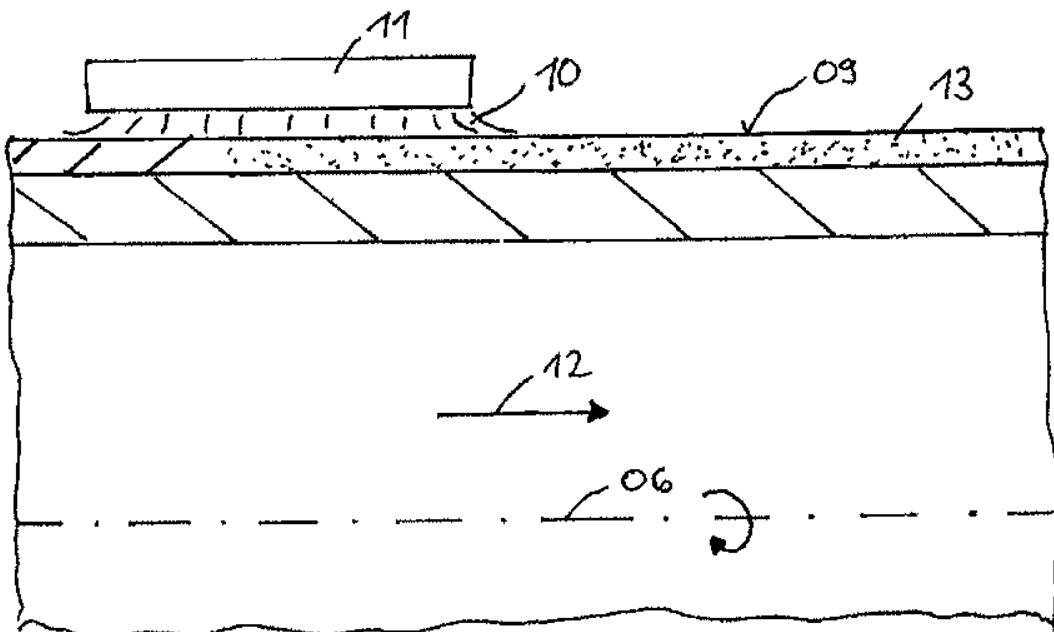


Fig. 2



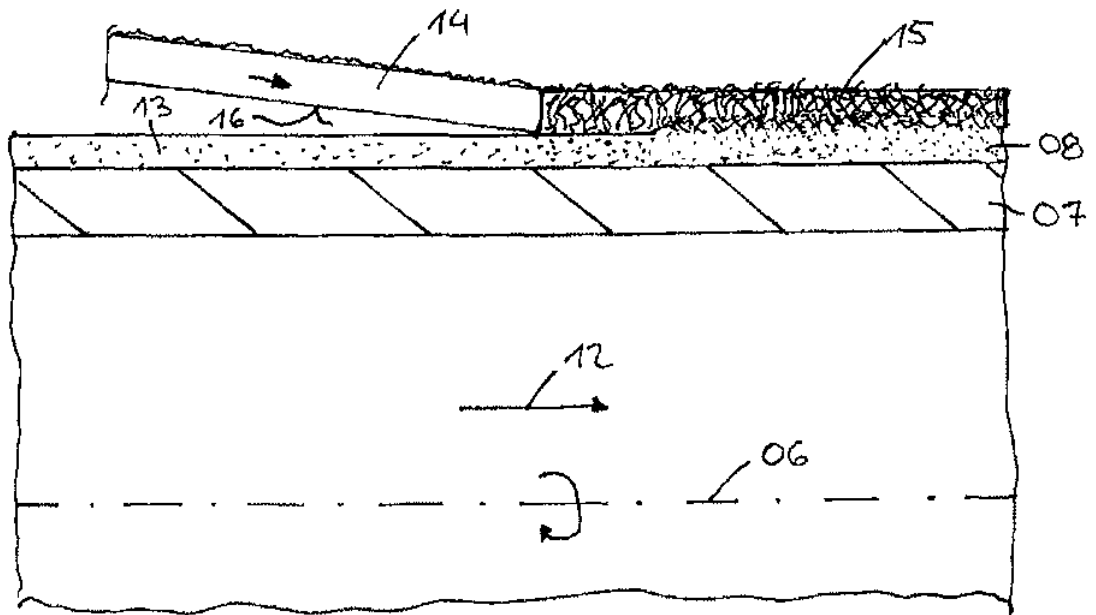


Fig. 3

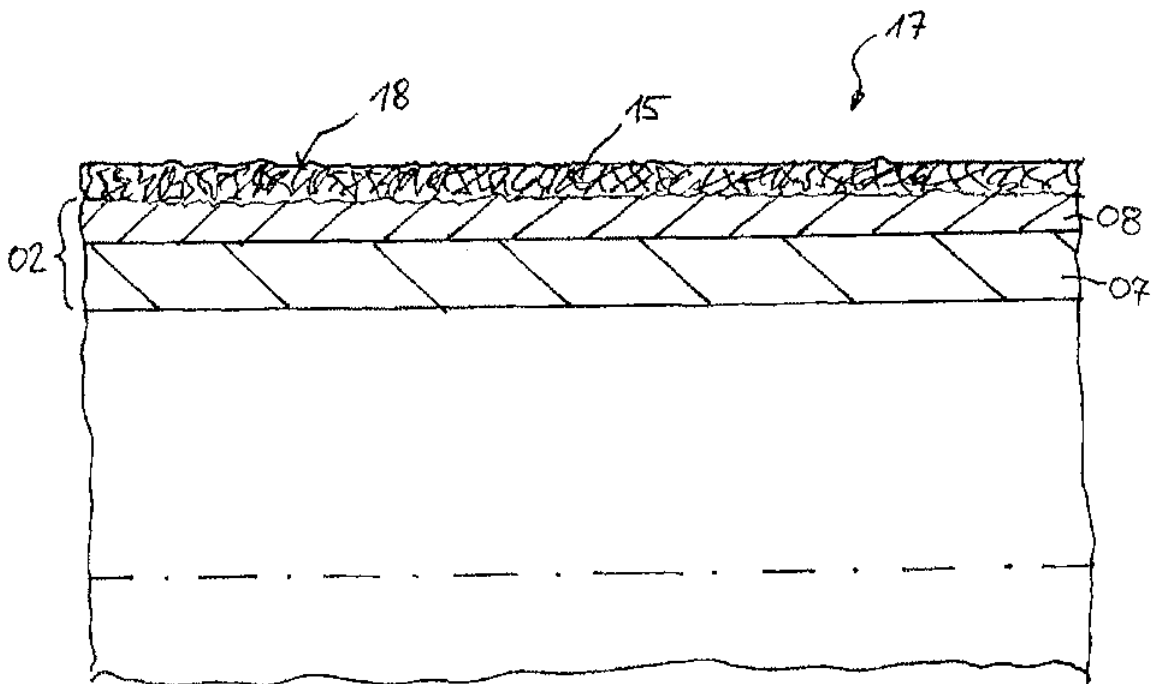


Fig. 4

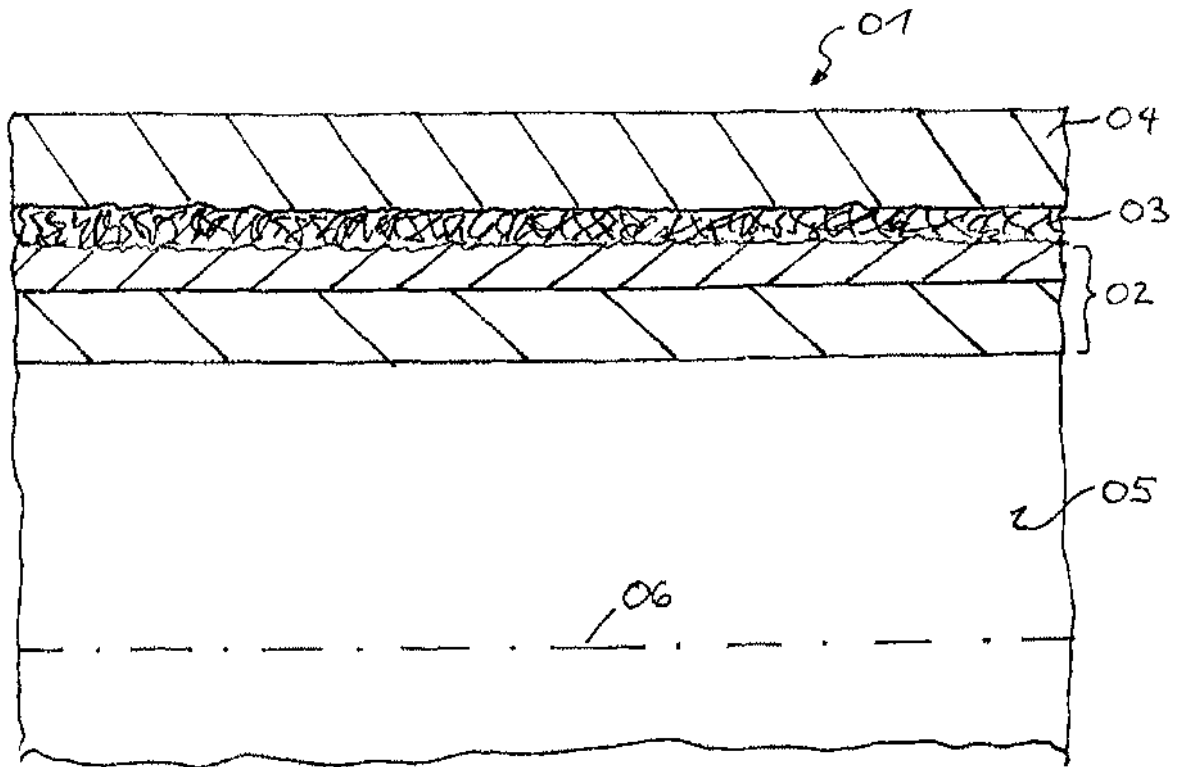


Fig. 5