

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 619 427**

51 Int. Cl.:

C25D 11/02 (2006.01)

C25D 11/24 (2006.01)

C23C 28/04 (2006.01)

C25D 11/00 (2006.01)

C25D 7/06 (2006.01)

C25D 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2012** E 12190670 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2017** EP 2728041

54 Título: **Banda de aluminio revestido y método de fabricación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.06.2017

73 Titular/es:

**HYDRO ALUMINIUM ROLLED PRODUCTS GMBH
(100.0%)
Aluminiumstrasse 1
41515 Grevenbroich, DE**

72 Inventor/es:

**HOYER, THORLEIF;
LACAU, M ANICA;
DENKMANN, VOLKER y
SIEMEN, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 619 427 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

Banda de aluminio revestido y método de fabricación

- 5 La invención se refiere a un método para fabricar una banda para envases alimentarios esterilizables hecha de una aleación de aluminio, así como al uso de una banda de aleación de aluminio revestida, un envase alimentario esterilizable hecho de dicha banda de aleación de aluminio y un aparato para llevar a cabo el método de la invención.
- 10 Las bandas de aluminio o de aleación aluminio esterilizables y resistentes a la corrosión se usan para la fabricación de envases como latas o envases alimentarios similares a una taza. En particular, los productos alimentarios a menudo contienen ingredientes que pueden causar corrosión del aluminio o de una aleación de aluminio usada para fabricar el envase del alimento, por ejemplo una lata de comida. Por lo tanto, el aluminio o la aleación de aluminio de, a saber, una lata de comida, tienen que ser protegidos contra la corrosión. Habitualmente esto se realiza mediante un revestimiento que se aplica sobre la banda de aluminio antes de modelar el envase alimentario. Dicho envase alimentario es conocido, por ejemplo, a partir de la solicitud de patente alemana DE 40 30 646 A1. Sin embargo, el envase alimentario convencional presenta varios problemas. Por un lado, cuando la banda de aluminio o banda de aleación de aluminio revestida se modela a la parte de envase alimentario, a saber, mediante embutición profunda, el revestimiento protector contra la corrosión algunas veces muestra daños. Por lo tanto, la capa protectora contra la corrosión tiene que estar dotada de un mayor grosor con el fin de prevenir grietas o daños durante la embutición profunda, por ejemplo. Por otro lado, el revestimiento de un envase alimentario después de la embutición profunda de la banda de aluminio es costoso.
- 25 La elevada resistencia contra la corrosión inducida por el contacto con medios activos en corrosión como agua o lluvia es también un desafío con chapas arquitectónicas, que se usan por ejemplo como chapas para las fachadas en la superficie externa de edificios. Para las chapas arquitectónicas es muy importante que no cambien su aspecto en presencia de sustancias agresivas incorporadas en el aire en ciudades o cerca de fábricas industriales durante años. Adicionalmente, estas chapas se modelan mediante laminación, flexión o embutición y se someten a procesos de corte, lo que causa problemas en las inmediaciones de grados de deformación de la chapa localmente elevados o en las inmediaciones de bordes cortados. En particular, las chapas arquitectónicas revestidas presentan el problema de que la corrosión podría levantar el revestimiento, lo que deteriora el aspecto de las chapas de manera drástica.
- 30 Un método para fabricar una chapa o placa de aluminio o aleación de aluminio, que proporciona una elevada resistencia a la corrosión se desvela en el documento US 3.902.976. De acuerdo con el documento US 3.902.976, la chapa o placa de aluminio o aleación de aluminio se anodiza en primer lugar aplicando corriente CA en un electrolito que consiste en una solución acuosa de un ácido mineral para formar sobre la superficie de aluminio o aleación de aluminio una película de óxido de aluminio y posteriormente se trata electrolíticamente en una solución acuosa de silicato sódico para formar una capa barrera resistente a la abrasión y resistente a la corrosión duradera. Este proceso presenta la desventaja de que el lavado después de la anodización y el lavado después de electro-silicación es, por un lado, costosa y requiere, por otro lado, tratamiento permanente de agua residual. El documento DE 10 2011 002 837 A1 se refiere a un método de pretratamiento a prueba de corrosión una hojalata.
- 35 El documento DE 195 08 126 A1 desvela un método para optimizar la adhesión de pintura sobre superficies metálicas, en particular sobre superficies de aluminio, en el que la superficie metálica se anodiza en un electrolito ácido y posteriormente se pone en contacto con una solución líquida adicional.
- 45 El documento WO 99/19086 muestra una chapa de aluminio anodizado destinada al uso como material de cierre para latas con una capa de adhesión poliacrílica.
- 50 El documento US 2004/0054044 A1 desvela diferentes revestimientos de una superficie de chapa metálica, pero no muestra ninguna alusión a envases alimentarios esterilizables. Lo mismo se aplica también a la solicitud de patente alemana DE 102 27 362 A1.
- 55 Un método para fabricar una banda de aluminio, en el que el método comprende las etapas de anodizar la banda y posteriormente aplicar una capa de pasivación sumergiendo la banda en un baño de inmersión es conocido a partir del documento EP 0 127 774 A2.
- 60 Por lo tanto, es un objetivo de la presente invención proporcionar un método rentable para fabricar una banda de aleación de aluminio para envases alimentarios esterilizables, que proporcione un mucho mejor comportamiento frente a la corrosión. Además, es un objetivo de la presente invención proporcionar un uso ventajoso de una banda de aleación de aluminio para envase alimentario esterilizable, un envase alimentario esterilizable modelado hecho de la banda de aleación de aluminio, así como un aparato para llevar a cabo el método de fabricación de la invención.
- 65 De acuerdo con una primera enseñanza de la presente invención, el objetivo mencionado anteriormente se consigue

mediante un método para fabricar una banda para envases alimentarios esterilizables hecha de una aleación de aluminio, que comprende las etapas de:

- 5 - desengrasar y anodizar la superficie de la banda sumergiendo la banda en un baño electrolítico ácido y aplicar corriente CA, en el que el desengrase y anodización de la superficie de la banda causa el crecimiento artificial de una capa de óxido, opcionalmente seguido por una etapa de eliminación de impurezas y
- aplicar una capa de pasivación sobre la superficie de la banda mediante un proceso de revestimiento de banda de forma continua sin lavado,
- 10 - en el que la capa de pasivación aplicada tiene un grosor de 2 a 10 g/m².

Se descubrió, mediante la invención, que una banda de aluminio o una banda de aleación de aluminio que ha sido aplicada a las etapas de fabricación mencionadas anteriormente ofrece una muy buena resistencia a la corrosión y adicionalmente una muy buena adhesión para un revestimiento superior adicional, lo que permite fabricar, a saber, envases alimentarios mediante embutición profunda de la banda de aluminio sin dañar el revestimiento superior durante la etapa de embutición profunda. Además, pueden fabricarse chapas arquitectónicas a partir de estas bandas de aluminio o aleación de aluminio mencionadas anteriormente que comprenden una resistencia a la corrosión mejorada. La etapa de eliminación de impurezas opcional mejora la aplicación de la capa de pasivación después de la inmersión en el baño de electrolito. Desengrasar y anodizar la superficie de la banda de aluminio o aleación de aluminio sumergiendo la banda en un baño electrolítico ácido y aplicando corriente CA causa el crecimiento artificial de una capa de óxido, lo que proporciona una muy buena resistencia a la corrosión en comparación con la capa de óxido natural que se acumula después de la fabricación, a saber, después de la laminación. La capa de pasivación, por otro lado, proporciona una muy buena adhesión para un revestimiento superior, dado que las propiedades de adhesión del crecimiento artificial de una capa de óxido son habitualmente bajas. Por lo tanto, a saber, envases alimentarios esterilizables pueden fabricarse con una banda de aleación de aluminio, que tiene una muy buena resistencia contra las mercancías a envasar y una muy alta adhesión para un revestimiento superior. Adicionalmente, las chapas arquitectónicas revestidas obtienen beneficio de las etapas de fabricación de la invención ya que tienen una mucho mejor resistencia a la corrosión y la adhesión mejorada de un revestimiento sobre la banda fabricada de acuerdo con la invención contrariamente a chapas arquitectónicas convencionales.

Con el fin de mejorar la resistencia a la corrosión de acuerdo con una realización de la presente invención durante la etapa de desengrase y anodización, una nueva capa de óxido con un grosor de 50 nm a 300 nm se acumula sobre la superficie de la banda. Preferentemente, se acumula una capa de óxido de 50 nm a 160 nm, dado que permite conseguir la resistencia a la corrosión pretendida combinada con velocidades de fabricación satisfactorias.

De acuerdo con una siguiente realización, el desengrase y anodización de la superficie de la banda y opcionalmente el eliminación de impurezas de la banda se llevan a cabo en línea con la aplicación de la capa de pasivación sobre la banda. Llevar a cabo la fabricación de las bandas en línea significa que las etapas de fabricación se realizan sin bobinar y desbobinar la banda metálica entre esas etapas. Esto permite optimizar la productividad del método de la invención, así como reducir el tiempo y los gastos de producción para fabricar dichas bandas de aluminio o aleación de aluminio.

De acuerdo con una siguiente realización de la presente invención, dicha etapa de desengrase y anodización se lleva a cabo con un ácido sulfúrico a una concentración del 10 % en peso al 25 % en peso como electrolito con una temperatura de 65 °C a 90 °C aplicando una densidad de corriente CA de 2 a 25 A/dm² durante un tiempo de inmersión de la banda de 1,5 s a 10 s. Se ha descubierto que el intervalo de parámetros mencionado respecto al baño de electrolito, la concentración del ácido sulfúrico, el intervalo de temperatura y la densidad de la corriente CA, así como el tiempo de inmersión proporciona la posibilidad de incrementar la velocidad de fabricación. Estos parámetros permiten crecimiento a alta velocidad de la capa de óxido que inhibe la corrosión pretendida, así como una eliminación eficaz de contaminaciones superficiales de la banda de aluminio que son causadas por el proceso de fabricación como laminación en frío. En particular, se han conseguido buenos resultados mediante una corriente CA con una frecuencia de 50 Hz y una densidad de corriente de 4 a 22 A/dm² con una temperatura de 75 a 85 °C con un ácido sulfúrico que comprende el 15 % en peso como concentración y un tiempo de contacto de 3 a 6 s.

La capa de pasivación se basa, de acuerdo con una siguiente realización, en una pasivación sin cromado o un pasivación con circonio o titanio. Una pasivación sin cromado así como la capa de pasivación basada en una pasivación con circonio o titanio presenta la ventaja de que, durante la producción, se usan menos materiales dañinos.

Se consigue una muy alta precisión del grosor de la capa de pasivación, ya que la capa de pasivación se aplica usando revestidoras de rodillos.

De acuerdo con la presente invención, la capa de pasivación aplicada tiene un grosor de 2 a 10 g/m², en particular 4 a 7 g/m² de la película húmeda, lo que permite conseguir las propiedades de adhesión deseadas del aluminio o la banda de aluminio.

Para garantizar un control preciso del grosor de la capa de pasivación de acuerdo con una realización adicional de la presente invención, la aplicación de la capa de pasivación está controlada mediante una medición en línea.

5 Además, de acuerdo con una siguiente realización, después de aplicar y secar la capa de pasivación de la banda, al menos un revestimiento adicional se aplica sobre la capa de pasivación de la banda. Tal como ya se ha perfilado, las propiedades de adhesión de una capa de pasivación sobre las bandas son muy buenas, en particular para revestimientos poliméricos o revestimientos lacados. En particular, durante procesos de modelado como embutición profunda, se ha demostrado que dicho revestimiento adicional no resulta dañado durante el modelado de la banda de aluminio a una parte metálica modelada como, a saber, un envase alimentario similar a una taza o una chapa arquitectónica revestida, dado que las propiedades de adhesión de las bandas de aluminio fabricadas son muy buenas. Esto se aplica en particular para revestimientos superiores y revestimientos poliméricos de barniz monocapa.

15 De acuerdo con una realización adicional, la etapa de desengrase y anodización y la etapa de aplicación de la capa de pasivación se llevan a cabo en línea con la aplicación de un revestimiento adicional sobre la capa de pasivación. Los costes para fabricar una banda de aluminio a partir de la cual pueden fabricarse partes metálicas modeladas para envases para alimentos o chapas arquitectónicas revestidas se reducen significativamente. Adicionalmente, la calidad del revestimiento superior se incrementa significativamente, de modo que las siguientes etapas de producción como modelado, embutición, modelado con rodillos, flexión puedan conseguirse con productos muy poco defectuosos.

20 De acuerdo con una siguiente enseñanza de la presente invención, el objetivo mencionado anteriormente se resuelve mediante una banda de aluminio o aleación de aluminio fabricada mediante el método de la invención que comprende una capa de óxido anódico con un grosor de 50 a 300 nm, preferentemente 50 a 160 nm y una capa de pasivación sin cromado sobre la capa de óxido. Tal como ya se ha perfilado, dicha banda de aluminio o aleación de aluminio comprende una muy buena resistencia a la corrosión debido al crecimiento artificial de la capa de óxido encima de la capa de aluminio y así como muy buenas propiedades de adhesión para un revestimiento superior, lo que permite producir partes metálicas modeladas como envases alimentarios o chapas arquitectónicas revestidas. No obstante, esto se aplica a todas las partes metálicas modeladas revestidas hechas de aluminio o una banda de aleación de aluminio.

25 De acuerdo con una siguiente realización, la banda adicionalmente comprende un revestimiento orgánico encima de la capa de pasivación, en el que preferentemente el revestimiento orgánico es una laca, preferentemente un barniz monocapa o un revestimiento polimérico. Los revestimientos orgánicos protegen la capa de aluminio adicionalmente de la influencia de las partes corrosivas de, por ejemplo, comestibles o componentes corrosivos en el entorno. La banda de aluminio o aleación de aluminio que comprende el revestimiento orgánico adicional puede fabricarse fácilmente en partes metálicas modeladas por ejemplo mediante embutición profunda, tal como envases alimentarios similares a una taza o chapas arquitectónicas. Ambos comprenden muy buenas propiedades con respecto a la resistencia a la corrosión. Los revestimientos para chapas arquitectónicas se basan en, por ejemplo, poliuretano, poliamida, poliéster, sistemas de poliéster-PVDF altamente duraderos, etc.

30 De acuerdo con una siguiente realización, la banda adicionalmente comprende un revestimiento orgánico encima de la capa de pasivación, en el que preferentemente el revestimiento orgánico es una laca, preferentemente un barniz monocapa o un revestimiento polimérico. Los revestimientos orgánicos protegen la capa de aluminio adicionalmente de la influencia de las partes corrosivas de, por ejemplo, comestibles o componentes corrosivos en el entorno. La banda de aluminio o aleación de aluminio que comprende el revestimiento orgánico adicional puede fabricarse fácilmente en partes metálicas modeladas por ejemplo mediante embutición profunda, tal como envases alimentarios similares a una taza o chapas arquitectónicas. Ambos comprenden muy buenas propiedades con respecto a la resistencia a la corrosión. Los revestimientos para chapas arquitectónicas se basan en, por ejemplo, poliuretano, poliamida, poliéster, sistemas de poliéster-PVDF altamente duraderos, etc.

35 Con el fin de proporcionar las diferentes propiedades deseadas con respecto a la resistencia mecánica, modelabilidad y reciclabilidad de acuerdo con una realización, la banda de aluminio o aleación de aluminio comprende una aleación de aluminio del tipo AA1xxx, AA3xxx, AA5xxx o AA8xxx. Para envases alimentarios, el grosor de las bandas está, preferentemente, entre 0,05 mm y 1 mm. Sin embargo, las chapas arquitectónicas tienen, preferentemente, un grosor de entre 0,15 mm y 2 mm.

40 Además, el objetivo mencionado anteriormente se resuelve mediante una parte metálica modelada hecha de una banda de aluminio o aleación de aluminio fabricada de acuerdo con la presente invención. Las partes metálicas modeladas de acuerdo con la presente invención comprenden una elevada resistencia contra daños del revestimiento superior durante operaciones de modelado de las partes metálicas. La parte metálica modelada de la invención puede fabricarse con una muy baja proporción de productos defectuosos.

45 Preferentemente, de acuerdo con otra realización, la parte metálica modelada es un envase para comestibles o una chapa arquitectónica. Los envases para comestibles tienen que proporcionar diferentes propiedades como modelado, elevada resistencia a la corrosión y un revestimiento superior que debe ser biocompatible. Preferentemente, estos revestimientos superiores están hechos de una resina polimérica o una laca, más preferentemente un barniz monocapa. Debido a las buenas propiedades de adhesión de la banda de aluminio o aleación de aluminio de la presente invención que comprende la capa de óxido artificial y la capa de pasivación, un envase para comestibles hecho del aluminio o la banda de aluminio de la invención puede producirse con menos costes y garantiza un nivel muy elevado de calidad del envase. La chapa arquitectónica tiene que proporcionar una muy buena resistencia a la corrosión, así como muy buenas propiedades de adhesión para el revestimiento superior, que se aplica habitualmente sobre ambos lados de la chapa. Las chapas arquitectónicas típicas son componentes de fachada, persianas enrollables y componentes estructurales de fachadas que están en contacto permanente con el agua, a saber, la lluvia y la humedad del aire.

Finalmente, el objetivo mencionado anteriormente se resuelve mediante un aparato para llevar a cabo el método de fabricación de la invención, que comprende:

- 5 - una desbobinadora para desbobinar una banda hecha de aluminio o aleación de aluminio,
- medios para desengrasar y anodizar la banda sumergiendo la banda en un baño de un electrolito ácido y medios para aplicar una corriente CA a la banda,
- 10 - opcionalmente medios para eliminar las impurezas de la banda anodizada,
- medios para aplicar una pasivación por revestimiento de banda de forma continua sin lavado sobre la superficie de la banda,
- 15 - medios para secar la capa de pasivación sobre la banda y
- una rebobinadora para rebobinar la banda.

20 Con el aparato de la invención, es posible fabricar una banda de aluminio revestida con el método de fabricación de la invención sin bobinar y desbobinar la banda entre la etapa de desengrase y anodización y la aplicación de la capa de pasivación. Con el aparato mencionado anteriormente, es posible proporcionar una bobina de una banda de aluminio o aleación de aluminio que comprende una capa de óxido anódico con el grosor de 50 nm a 300 nm, preferentemente 50 nm a 160 nm y que comprende una capa de pasivación, en particular una capa de pasivación sin cromado encima de la capa de óxido anódico. Medios para secar la capa de pasivación permiten un rápido bobinado de la banda de aluminio pasivada. Los medios opcionales para eliminar las impurezas de la banda

25 anodizada permiten una rápida preparación de la banda de aluminio para la aplicación de la capa de pasivación en la siguiente etapa de fabricación. Dicha bobina puede estar revestida fácilmente con un revestimiento superior para un envase deseado, en el que el revestimiento puede estar adaptado a la aplicación particular como envases alimentarios o chapas arquitectónicas.

30 Además, de acuerdo con una siguiente realización del aparato de la invención, el aparato comprende adicionalmente medios para revestir la banda con un revestimiento superior sobre la capa de pasivación. Un revestimiento orgánico sobre la capa de pasivación puede servir para mejorar las propiedades para modelar envases alimentarios mediante embutición profunda, así como proporcionar adicionalmente una protección contra la corrosión.

35 El método de la invención, la banda de aluminio, la parte metálica modelada y el aparato para fabricar dicha banda de aluminio de acuerdo con realizaciones adicionales se describen a continuación en relación con los dibujos. Los dibujos muestran en

40 La figura 1 un diagrama esquemático de las diferentes etapas de fabricación de una realización,

La figura 2 una realización de un aparato de la invención para fabricar una banda de aluminio o aleación de aluminio revestida,

45 La figura 3a, b) una comparación entre una parte metálica modelada convencional y una parte metálica modelada de la invención, de acuerdo con una realización adicional,

La figura 4 una vista de sección microscópica de una realización de la invención después de una etapa de desengrase y anodización,

50 La figura 5a, b) una vista en perspectiva y una vista de sección de una chapa arquitectónica y

La figura 6) una chapa arquitectónica adicional en forma de una persiana enrollable en una vista en perspectiva.

55 En primer lugar, la figura 1 muestra, en una vista esquemática, las diferentes etapas de fabricación A, B, C, D y E en el lado derecho y en el lado izquierdo vistas de sección de la banda que resulta de la etapa B, C, D y E y con respecto a la etapa A, una vista de sección de una banda de aluminio o aleación de aluminio con la que comienza la realización mostrada.

60 Una banda de aleación de aluminio hecha de las aleaciones de aluminio de tipo AA1xxx, AA3xxx, AA5xxx o AA8xxx es el punto de partida del proceso de fabricación de la invención. El grosor de la banda depende de la aplicación. En general, los grosores de la banda de aluminio o aleación de aluminio están entre 0,05 mm y 2,5 mm, preferentemente para envases alimentarios entre 0,05 mm y 1,0 mm y para chapas arquitectónicas entre 0,15 mm y 2,0 mm. Tal como se muestra, la banda de aleación de aluminio 1 antes de la etapa A comprende, encima de la banda de aleación de aluminio 1, una primera capa 2 que es la capa de óxido natural de la banda que comprende

65 adicionalmente contaminaciones no deseables. La capa de óxido y las contaminaciones presentes en la superficie de la banda de aluminio o aleación de aluminio resultan del proceso de laminación de la banda. Dicha banda se

desbobina en la etapa A y se proporciona a una etapa de desengrase y anodización 3. La etapa de desengrase y anodización se lleva a cabo, preferentemente, con un ácido sulfúrico a una concentración del 10 % en peso al 25 % en peso, preferentemente del 12 % en peso al 17 % en peso como un electrolito con una temperatura de 65 °C a 90 °C aplicando una densidad de corriente CA de 2 a 25 A/dm², preferentemente 4 a 22 A/dm² durante un tiempo de inmersión de la banda de 1,5 s a 10 s, preferentemente 3 a 6 s. Tal como se muestra en el lado izquierdo de la etapa B, la banda de aleación de aluminio 1 comprende ahora una capa de óxido anódico que creció artificialmente 3 encima de la superficie de la banda de aluminio 1. En comparación con la capa de óxido proporcionada de forma natural con un grosor de 5 nm a 10 nm, el aluminio o una banda de aleación de aluminio desengrasada y anodizada comprende una capa de óxido con un grosor de 50 nm a 300 nm, preferentemente 50 nm a 160 nm. Debido al grosor de la capa de óxido, el aluminio por debajo de la capa de óxido está protegido eficazmente contra la corrosión. En los presentes dibujos, los grosores de las diferentes capas no son realmente a escala.

Dicha banda se proporciona ahora a la siguiente etapa de fabricación C de acuerdo con la cual una capa de pasivación 4 se aplica encima de la capa de óxido 3. Sin embargo, opcionalmente una etapa de eliminación de impurezas B' puede aplicarse a la banda desengrasada y anodizada con el fin de proporcionar una superficie optimizada para aplicar la capa de pasivación.

Aunque la presente realización muestra que la capa de pasivación 4 se aplica sobre ambos lados de la banda de aluminio 1, es posible que se aplique una capa de a la banda de aluminio solamente en un lado. La capa de pasivación tiene un grosor de 2 a 10 g/m² de la película húmeda antes de secar la capa de pasivación sin lavado. En particular, es ventajoso aplicar una capa de pasivación que está libre de cromado o una pasivación con circonio o titanio. La pasivación con circonio o titanio es una pasivación sin cromado particular. Con una capa de pasivación sin cromado, se puede evitar el uso de sustancias dañinas durante la producción. Las chapas arquitectónicas, así como los envases alimentarios, obtienen beneficios de las propiedades de adhesión mejoradas causadas por la capa de pasivación de la banda en vista de la adhesión del revestimiento superior.

Después de aplicar la capa de pasivación en la etapa de fabricación C, la banda de aluminio o banda de aleación de aluminio puede rebobinarse debido a que, después de la pasivación, la banda de aluminio o banda de aleación de aluminio puede almacenarse en la etapa C' con el fin de optimizar la capacidad de producción. Después del almacenamiento en la etapa C' o posteriormente después de la etapa C, la tira es revestida en la siguiente etapa de fabricación D con un revestimiento superior encima de la capa de pasivación. Tal como se muestra en el lado izquierdo de la etapa D, la vista de sección de la banda de aleación de aluminio 1 muestra que la banda comprende ahora una capa externa 5 que puede ser un revestimiento orgánico 5 que consiste en una laca, a saber, un barniz monocapa o, por ejemplo, en un revestimiento polimérico.

De acuerdo con la etapa E, la banda de aleación de aluminio 1 de la etapa D puede fabricarse fácilmente en un envase alimentario similar a una taza, tal como se muestra en el lado izquierdo de la etapa E. Tal como puede constatarse mediante la vista de sección en la figura 1 en la etapa E, la banda de aluminio revestida de acuerdo con la etapa D está formada preferentemente en un envase alimentario o una chapa arquitectónica mediante embutición profunda u otras técnicas de modelado, como modelado con rodillos o similar. En la etapa E la banda puede cortarse en chapas primero y se modela posteriormente en un envase alimentario o chapa arquitectónica. Sin embargo, también es posible modelar en primer lugar el producto modelando la banda y, a continuación, cortando la banda en productos independientes.

La ventaja de la banda de aluminio o aleación de aluminio de la invención es que, durante la embutición profunda u otras etapas de modelado para construir un envase alimentario o chapa arquitectónica 6, tal como se muestra en el lado izquierdo a la etapa E, el revestimiento superior 5 de la banda de aluminio o aleación de aluminio no resulta dañado. Esto es causado por las buenas propiedades de adhesión de la capa de pasivación fabricada mediante dicha etapa sin lavado.

Una realización de un aparato de la invención para llevar a cabo el proceso de fabricación de la invención se muestra en una vista esquemática en la figura 2. En primer lugar usando una desbobinadora 7 una banda de aluminio o de aleación de aluminio 1 se desbobina y se proporciona a una etapa de desengrase y anodización B en la que el desengrase y la anodización se llevan a cabo usando ácido sulfúrico en la condición ya perfilada en la etapa de fabricación B de la figura 1. En la etapa B', se eliminan las impurezas de la banda de aluminio o aleación de aluminio 1 y, opcionalmente, se seca.

La banda de aluminio o banda de aleación de aluminio 1 es, a continuación, proporcionada un dispositivo que lleva a cabo la etapa de fabricación C que aplica una capa de pasivación sobre la superficie de la banda usando una aplicación de revestimiento de bobina sin lavado. Tal como se indica en la figura 2, la aplicación de la capa de pasivación se realiza preferentemente usando revestidoras de rodillos C1 y C2. Medios para medir el grosor de la capa de pasivación no se muestran en la figura 2 pero se usan ventajosamente para controlar el grosor de la capa de pasivación. En el dispositivo 8, la capa de pasivación sin lavado 4 que es, preferentemente, una capa de pasivación sin cromado o una capa de pasivación con circonio o titanio se seca y, en el dispositivo 9, la banda de aluminio se enfría de nuevo. En general, es posible bobinar la banda revestida 1 ahora, dado que, debido a la superficie pasivada de la banda, es posible almacenar una bobina de la banda con dicho revestimiento sin

problemas.

De acuerdo con la presente realización mostrada en la figura 2, sin embargo, la banda de aluminio o aleación de aluminio 1 se proporciona en línea a una etapa de revestimiento adicional D, en la que un revestimiento superior 5 se aplica sobre la banda de aluminio o la banda de aleación de aluminio. Preferentemente, para aplicar el revestimiento superior, se usa de nuevo una revestidora de rodillos. Sin embargo, dependiendo del revestimiento particular, pueden aplicarse también otros métodos de revestimiento. El revestimiento superior se seca a continuación en el dispositivo 8' y la banda de aluminio o aleación de aluminio 1 se enfría en el dispositivo 9' con el fin de preparar la banda de aluminio 1 para rebobinado en la rebobinadora 10.

Las figuras 3a) y b) muestran fotos de una realización a modo de ejemplo, la figura 3a), y una realización de la invención, la figura 3b). La realización a modo de ejemplo, figura 3a), comprende un revestimiento superior que está dañado en una ubicación específica del envase alimentario embutido en profundidad 11 mostrado en la figura 3a) que se produce mediante una baja adhesión del revestimiento superior sobre la superficie de la banda de aleación de aluminio. Tal como se muestra en la figura 3b) el realización de la invención de embutición profunda no presenta ningún daño en el revestimiento superior del envase alimentario 11.

La figura 4 muestra la capa de óxido anódico 12 que tiene un grosor de casi 100 nm en una sección micrométrica. La combinación de la capa de óxido anódico relativamente gruesa de 50 nm hasta 300 nm que proporciona una resistencia a la corrosión muy eficaz junto con el uso de una capa de pasivación aplicada mediante un proceso de revestimiento de banda de forma continua sin lavado permite producir una banda de aluminio o banda de aleación de aluminio que proporciona muy buena resistencia a la corrosión combinada con una buena adhesión para revestimientos superiores. Por lo tanto, la banda de aluminio o aleación de aluminio de acuerdo con la presente invención puede usarse muy fácilmente para fabricar envases alimentarios o, a saber, chapas arquitectónicas, que comprenden necesariamente un revestimiento superior y que se modelan aplicando operaciones de modelado a una banda revestida o chapa revestida.

Finalmente, la figura 5 muestra una chapa arquitectónica 13. La chapa arquitectónica 13 comprende una pluralidad de cortes 14 y partes flexionadas 13a. Preferentemente, los cortes se realizan en la chapa arquitectónica 13 después de aplicar el método de la invención, de este modo el método de la invención se aplica a una banda de aluminio sin cortes. La banda se reviste, a continuación, con un revestimiento superior que puede estar hecho de un polímero. Aunque, se realizan cortes en la chapa arquitectónica después de aplicar el método, la chapa arquitectónica tiene una buena resistencia a la corrosión, debido a las excelentes propiedades de resistencia a la corrosión de las áreas revestidas. Además, la flexión de la banda plana a una chapa arquitectónica flexionada, tal como se muestra en la figura 5b) no cambia la resistencia a la corrosión, dado que la chapa arquitectónica tiene, además de la resistencia a la corrosión de la capa de óxido anódico, muy buenas propiedades de adhesión para su revestimiento superior.

Otra aplicación de una chapa arquitectónica es la persiana enrollable 15 mostrada en la figura 6. Una persiana enrollable hecha de una banda de aleación de aluminio tratada con el método de la invención ofrece una resistencia a la corrosión más elevada combinada con una muy buena adhesión del revestimiento superior sobre la capa de pasivación. En particular, las buenas propiedades de adhesión de la capa de pasivación combinadas con la elevada resistencia a la corrosión de la capa de óxido anódico causa artículos menos defectuosos durante la producción de la persiana enrollable 15, en particular durante el modelado por laminación de la banda revestida. Además, la persiana enrollable 15 comprende excelente resistencia a la corrosión incluso en las inmediaciones de cortes de la persiana enrollable (no mostrados en los dibujos).

REIVINDICACIONES

1. Método para fabricar una banda para envases alimentarios esterilizables hechos de una aleación de aluminio, que comprende las etapas de:
- 5
- desengrasar y anodizar la superficie de la banda sumergiendo la banda en un baño electrolítico ácido y aplicar corriente CA, en donde el desengrase y la anodización de la superficie de la banda causan el crecimiento artificial de una capa de óxido, opcionalmente seguido por una etapa de eliminación de impurezas y
 - aplicar una capa de pasivación sobre la superficie de la banda usando un proceso de revestimiento de banda
- 10 de forma continua sin lavado,
- la capa de pasivación aplicada tiene un grosor de 2 a 10 g/m² de la película húmeda.
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1,
caracterizado por que
- 15 durante la etapa de desengrase y anodización una nueva capa de óxido con un grosor de 50 nm a 300 nm se acumula sobre la superficie de la banda.
3. Método de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2,
caracterizado por que
- 20 el desengrase y la anodización de la superficie de la banda y opcionalmente la eliminación de impurezas de la banda se llevan a cabo en línea con la aplicación de la capa de pasivación sobre la banda.
4. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3,
caracterizado por que la etapa de desengrase y anodización se lleva a cabo con un ácido sulfúrico a una
- 25 concentración del 10 % en peso al 25 % en peso como electrolito con una temperatura de 65 °C a 90 °C aplicando una densidad de corriente CA de 2 a 25 A/dm² durante un tiempo de inmersión de la banda de 1,5 s a 10 s.
5. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4,
caracterizado por que la capa de pasivación se basa en una pasivación sin cromado o una pasivación con circonio
- 30 o titanio.
6. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5,
caracterizado por que
- 35 la capa de pasivación se aplica usando revestidoras de rodillos.
7. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6,
caracterizado por que
- la aplicación de la capa de pasivación está controlada por una medición en línea.
- 40 8. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7,
caracterizado por que
- después de aplicar y secar la capa de pasivación se aplica al menos un revestimiento adicional sobre la capa de pasivación de la banda.
- 45 9. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8,
caracterizado por que
- la etapa de desengrase y anodización y la etapa de aplicación de la capa de pasivación se llevan a cabo en línea con aplicación de un revestimiento adicional sobre la capa de pasivación.
- 50 10. Uso de una banda de aleación de aluminio para envases alimentarios esterilizables fabricados mediante un método de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 9, que comprende una capa de óxido anódico con un grosor de 50 a 300 nm y una capa de pasivación sin cromado sobre la capa de óxido, en donde la capa de pasivación aplicada tiene un grosor de 2 a 10 g/m² de la película húmeda.
- 55 11. Uso de acuerdo con la reivindicación 10,
caracterizado por que
- la banda comprende adicionalmente un revestimiento orgánico encima de la capa de pasivación.
- 60 12. Uso de acuerdo con las reivindicaciones 10 u 11,
caracterizado por que
- la banda comprende una aleación de aluminio del tipo AA1xxx, AA3xxx, AA5xxx o AA8xxx.
13. Un envase alimentario modelado hecho de una banda de aleación de aluminio de las reivindicaciones 10 a 12.
- 65 14. Aparato para llevar a cabo un método de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 8, que comprende:

- una desbobinadora para desbobinar una banda hecha de aluminio o de aleación de aluminio,
 - medios para desengrasar y anodizar la banda sumergiendo la banda en un baño de un electrolito ácido y medios para aplicar una corriente CA a la banda,
 - opcionalmente medios para eliminar las impurezas de la banda anodizada,
- 5
- medios para aplicar una pasivación por revestimiento de banda de forma continua sin lavado sobre la superficie de la banda,
 - medios para secar la capa de pasivación sobre la banda y
 - una rebobinadora para rebobinar la banda.
- 10
15. Aparato de acuerdo con la reivindicación 14,
caracterizado por que
el aparato comprende adicionalmente medios para revestir la banda con un revestimiento superior sobre la capa de pasivación.

15

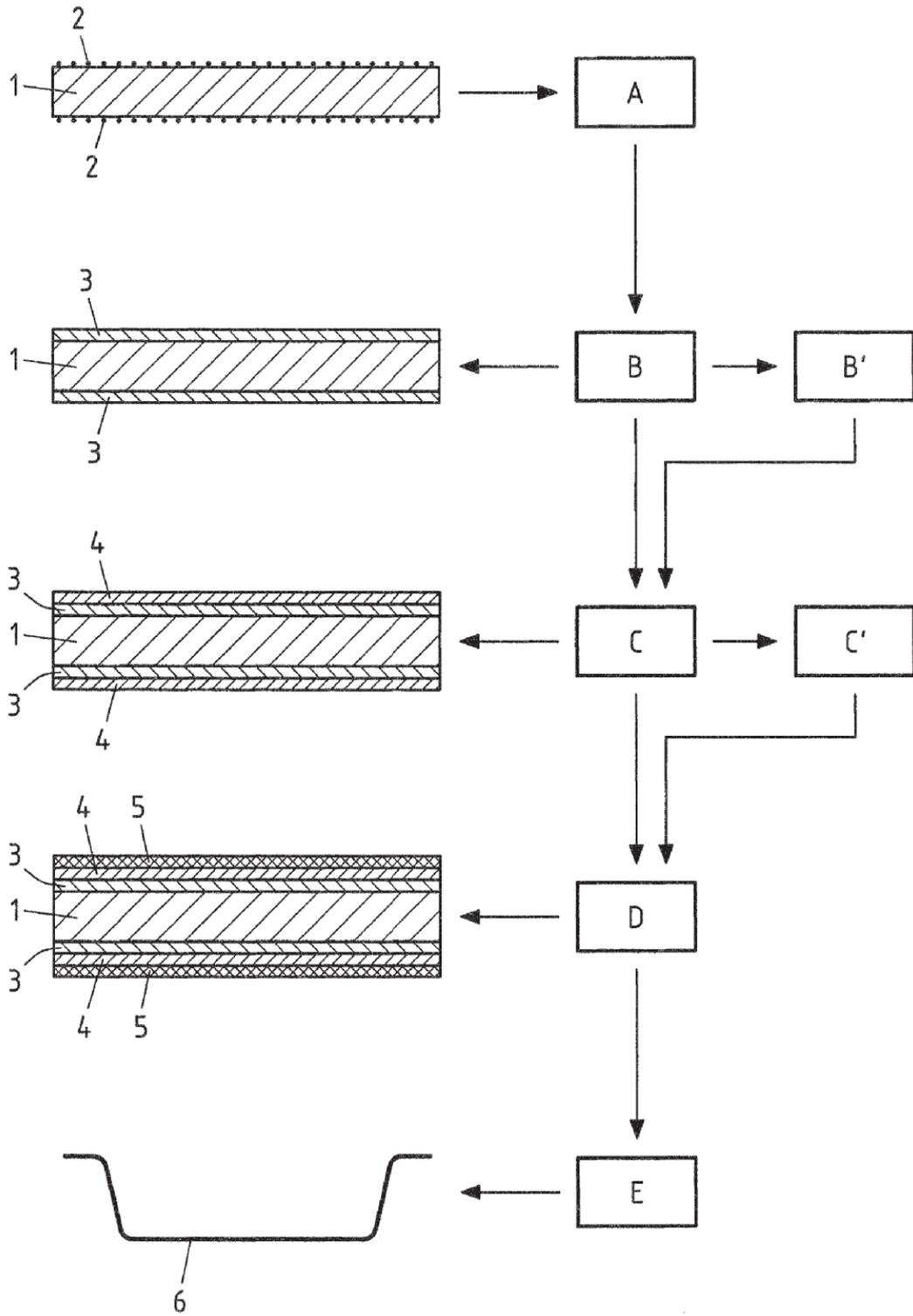


Fig.1

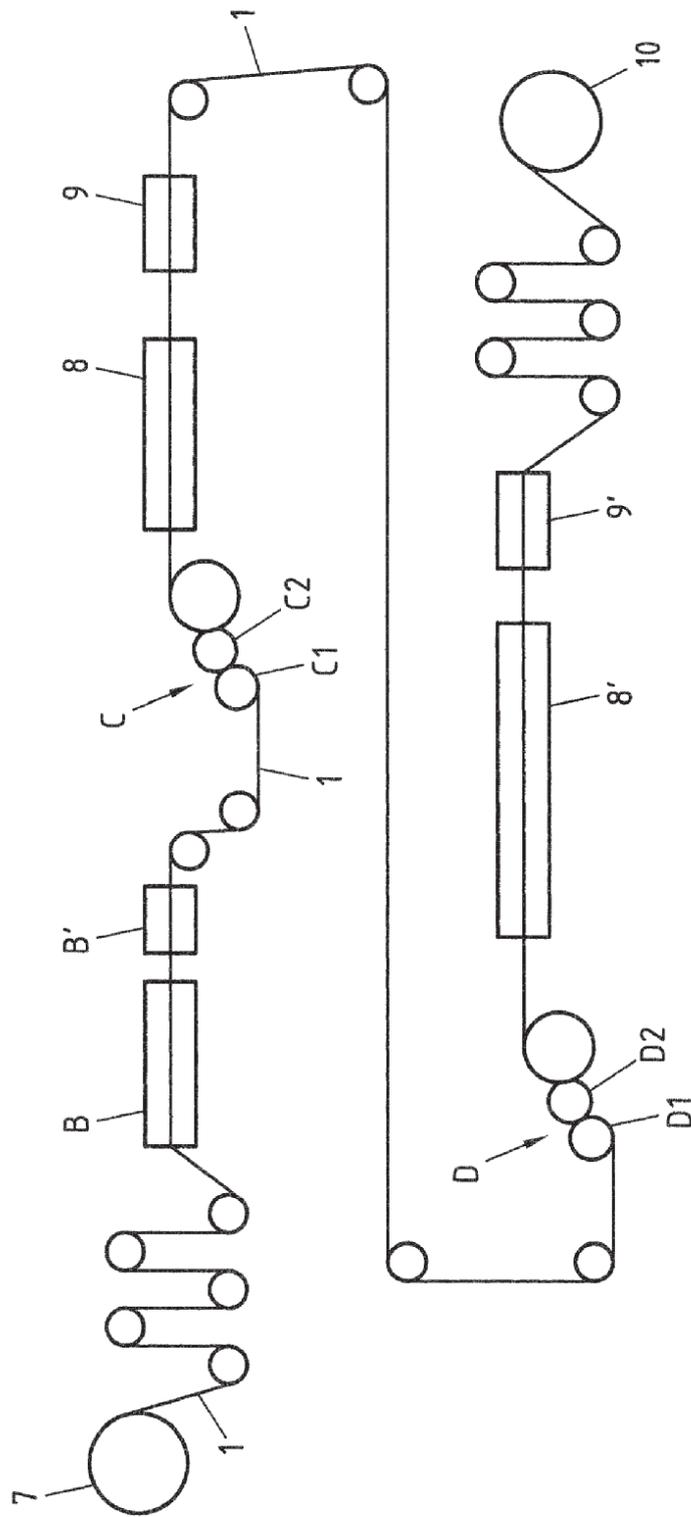


Fig.2

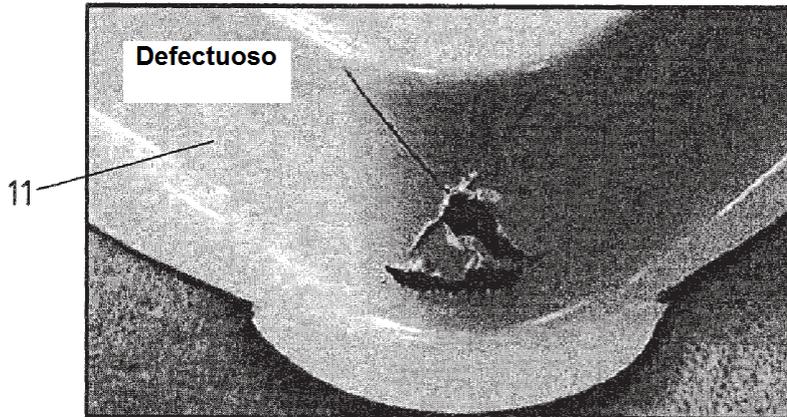


Fig.3a



Fig.3b

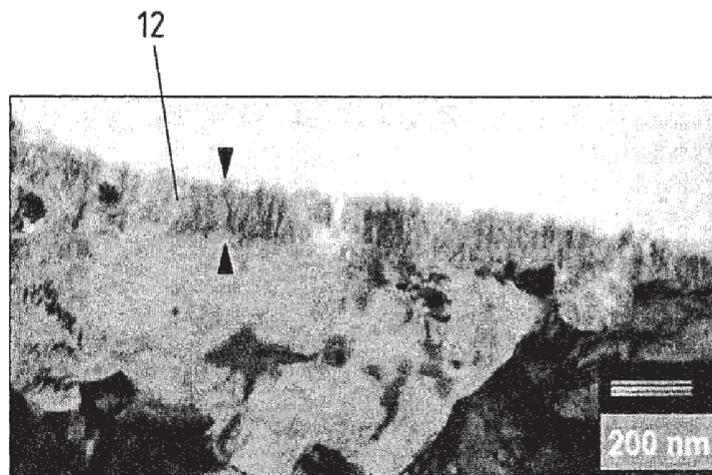


Fig.4

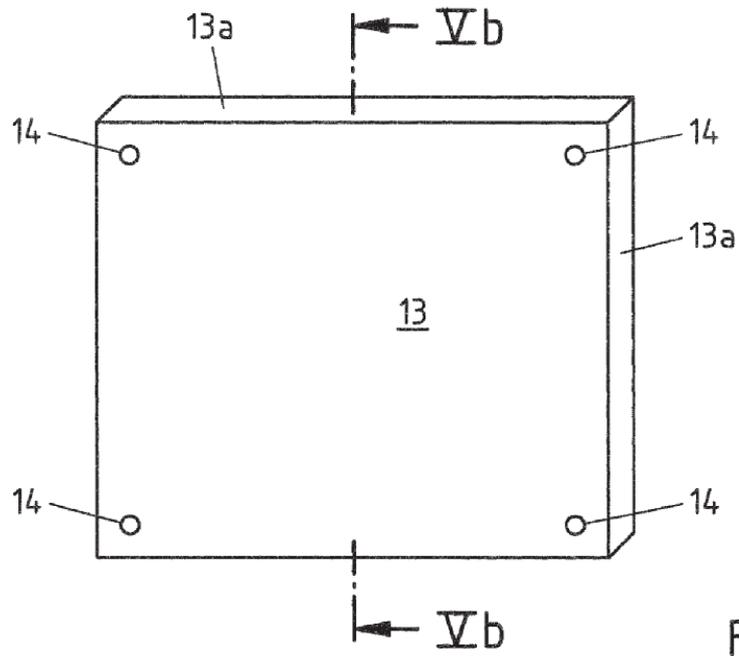


Fig.5a

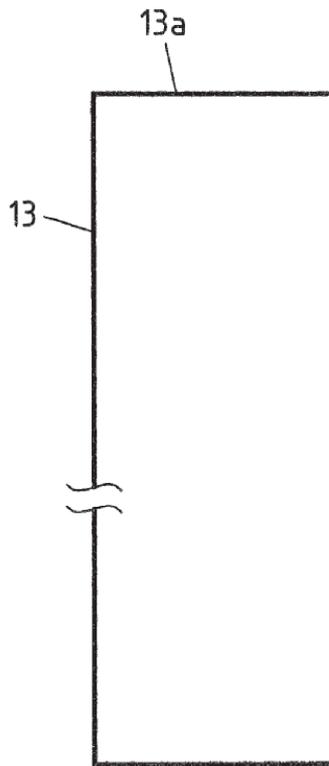


Fig.5b

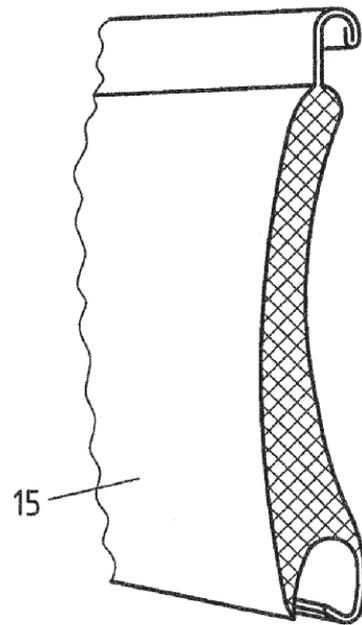


Fig.6