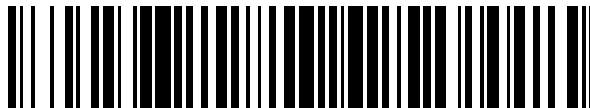


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 914**

51 Int. Cl.:

B05D 7/14	(2006.01)
C09D 7/40	(2008.01)
C09D 7/61	(2008.01)
C09D 175/04	(2006.01)
C09D 201/00	(2006.01)
B05D 3/02	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.10.2015 PCT/JP2015/005120**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.05.2016 WO16072046**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.2015 E 15857694 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018 EP 3216528**

54 Título: **Procedimiento de producción de una banda metálica revestida**

30 Prioridad:

07.11.2014 JP 2014227042

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

30.05.2019

73 Titular/es:

**NISSHIN STEEL CO., LTD. (100.0%)
3-4-1 Marunouchi
Chiyoda-kuTokyo 100-8366, JP**

72 Inventor/es:

**MORIKAWA, SHIGEYASU y
FUJII, TAKAHIRO**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 714 914 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 de producción de una banda metálica revestida

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para producir una tira metálica revestida que tiene una tira metálica y un revestimiento formado sobre al menos una superficie de la tira metálica, siendo el revestimiento una parte que se va a unir a un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica.

Antecedentes de la técnica

10 Las tiras metálicas, las chapas metálicas, los artículos moldeados a presión hechos de una tira o chapa metálica, o los denominados "materiales metálicos conformados", que son artículos moldeados formados por colada, forjado, corte, metalurgia de polvos o similares, son componentes esenciales para la producción de diversos productos industriales, tales como automóviles. Un material compuesto producido uniendo un artículo moldeado de una composición de resina a un material metálico conformado es más ligero que un componente hecho solamente de un metal y, por otro lado, es más fuerte que un componente hecho solamente de una resina. Tales materiales compuestos se utilizan en dispositivos electrónicos, tales como teléfonos celulares y computadoras personales.

15 Como se ha descrito anteriormente, se produce un material compuesto mediante la unión de un artículo moldeado de una composición de resina a un material metálico conformado. Por lo tanto, llega a ser importante una alta adhesión entre el material metálico conformado y el artículo moldeado de una composición de resina, unidos entre sí. En los últimos años, se ha propuesto un procedimiento para producir un material compuesto en el cual se pueda unir un material metálico conformado a un artículo moldeado de una composición de resina con una alta adhesión (véase, por ejemplo, PTL 1).

20 En el procedimiento para producir un material compuesto descrito en PTL 1, se provee en primer lugar un material metálico conformado revestido que tiene un material formado conformado y un revestimiento formado sobre la superficie del material metálico conformado, incluyendo el revestimiento una resina de poliuretano que contiene una unidad de policarbonato, y que tiene un espesor de la película de 0,5 μm o más. En segundo lugar, el material metálico conformado revestido provisto se inserta en una matriz de moldeo por inyección, y se inyecta una composición de resina termoplástica en la matriz de moldeo por inyección para unir de este modo un artículo moldeado de la composición de resina termoplástica a la superficie del material metálico conformado revestido. De acuerdo con esto, el material metálico conformado revestido puede unirse al artículo moldeado de la composición de resina termoplástica con alta adhesión en el material compuesto descrito en PTL 1. Los ejemplos de PTL 1 describen un material compuesto que tiene una chapa metálica como un material metálico conformado y se muestra que una chapa metálica revestida puede unirse a un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica con alta adhesión.

25 PTL 2 desvela un procedimiento para fabricar una tira metálica de revestimiento orgánico como una técnica anterior. Adicionalmente PTL 2 desvela que una tira metálica después de cocer se enfría a 50 °C o menos, y la tira metálica se enrolla. Finalmente PTL 2 enseña que enfriando la tira metálica a 50 °C o menos, se suprime una adhesión del revestimiento a un rollo de brida posterior.

30 PTL 3 desvela una lámina metálica de revestimiento orgánico que comprende una lámina metálica y un revestimiento de un material de revestimiento a base de agua como una técnica anterior. Adicionalmente PTL 3 enseña que el bloqueo puede producirse en el estado enrollado en una tira metálica de revestimiento orgánico, incluso aunque la tira metálica de revestimiento orgánico se enfríe a 40 °C-70 °C después de la cocción.

Lista de Citas

Bibliografía de Patentes

45 PTL 1
Solicitud de Patente Japonesa Abierta al Público N.º 2013-226796
PTL 2
JP H09 299876 A
PTL 3
JP 2005 349684 A

Sumario de la invención**Problema Técnico**

50 En algunos casos, como un material de base para el material metálico conformado revestido como se ha descrito anteriormente, se usa una tira metálica, que necesita ser enrollada, en lugar de la chapa metálica, que no necesita ser enrollada. En tal caso, cuando se produce una tira metálica revestida (material metálico conformado revestido), es necesario realizar continuamente un pretratamiento y una formación del revestimiento en la superficie de una tira metálica desenrollada desde un rollo, y a continuación, enrollar la tira metálica revestida resultante. Sin embargo,

cuando se produce una tira metálica revestida de una manera como se describe en PTL 1, en algunos casos, la adhesión entre una tira metálica y un revestimiento llega a ser insatisfactoria, o se produce un fenómeno (bloqueo) de la unión entre tiras metálicas revestidas adyacentes entre sí en un rollo después del enrollado.

5 Un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento para producir una tira metálica revestida que tenga una tira metálica y un revestimiento formado sobre/arriba de al menos una superficie de la tira metálica, el revestimiento que es una parte que se debe unir fuertemente a un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica, y en el cual la adherencia entre la tira metálica y el revestimiento es excelente y es menos probable que se produzca el bloqueo.

Solución al Problema

10 Los presentes inventores han descubierto que el objeto anterior se puede conseguir ajustando la temperatura de una tira metálica durante la aplicación de un material de revestimiento y la temperatura de una tira metálica revestida durante el enrollado para que caiga dentro de los intervalos predeterminados, y se lleven a cabo estudios adicionales para completar de este modo la presente invención.

15 Específicamente, la presente invención se refiere al siguiente procedimiento de fabricación para producir una tira metálica revestida.

[1] Un procedimiento para producir una tira metálica revestida que tiene una tira metálica y un revestimiento formado sobre al menos una superficie de la tira metálica, siendo el revestimiento una parte que va a ser unida a un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica, incluyendo el procedimiento: mover una tira metálica; aplicar un material de revestimiento que contiene una resina de poliuretano y un 5 % en peso o más de un componente no volátil en la tira metálica en movimiento en un estado en donde una temperatura superficial de la tira metálica en movimiento es de 60 °C o inferior, conteniendo la resina de poliuretano una unidad de policarbonato; hornear el material de revestimiento aplicado sobre la tira metálica en movimiento a una temperatura en el intervalo de 80 a 250 °C para formar un revestimiento que tiene un espesor de película de 0,3 μm o más sobre la tira metálica en movimiento; enfriar la tira metálica en movimiento que tiene el revestimiento formado sobre ella hasta que la temperatura superficial sea 80 °C o inferior; y enrollar la tira metálica en movimiento enfriada después de la formación del revestimiento, en el que una relación de la unidad de policarbonato con respecto a una masa de resina total en el revestimiento es del 10 al 80 % en masa.

[2] El procedimiento para producir una tira metálica revestida de acuerdo con [1], en el que el material de revestimiento contiene además un óxido o un fluoruro de un metal seleccionado del grupo que consiste en Ti, Zr, V, Mo y W, o una combinación de los mismos.

[3] El procedimiento para producir una tira metálica revestida de acuerdo con [1] o [2], en el que el material de revestimiento contiene además una o más resinas libres de unidades de policarbonato seleccionadas del grupo que consiste en una resina acrílica, una resina epoxi, una resina de uretano, una resina de poliolefina, una resina de fenol, una resina de poliéster, un copolímero de la misma y un producto modificado de la misma.

Efectos Ventajosos de la Invención

De acuerdo con la presente invención, puede producirse una tira metálica revestida, en la cual la adhesión entre una tira metálica y un revestimiento es excelente y es menos probable que se produzca un bloqueo, y que pueda unirse fuertemente a un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica.

Breve descripción de las figuras

40 La Figura 1 ilustra esquemáticamente la constitución de un material compuesto para la evaluación de la resistencia de unión entre una tira metálica revestida y un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica.

Descripción de las realizaciones

El procedimiento para producir una tira metálica revestida de acuerdo con la presente invención es un procedimiento para producir una tira metálica revestida en la cual se forma un revestimiento que va a ser unido a un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica, incluyendo el procedimiento las etapas de: 1) proporcionar una tira metálica y mover la tira metálica, 2) aplicar un material de revestimiento sobre la tira metálica en movimiento, 3) hornear el material de revestimiento para formar un revestimiento, y 4) enfriar la tira metálica (tira metálica revestida) que tiene el revestimiento formado sobre la misma, y enrollar la tira metálica. Típicamente, estas etapas se realizan continuamente.

50 En lo sucesivo en el presente documento, se describirá cada etapa del procedimiento para producir una tira metálica revestida de acuerdo con la presente invención.

1) Primera Etapa

En la primera etapa, se proporciona una tira metálica y se pone en movimiento. Por ejemplo, un rollo en el que se enrolla una tira metálica en la forma de bobina se coloca en una línea de revestimiento continuo (CCL, por sus siglas

en inglés). Posteriormente, se hace funcionar la línea de revestimiento continuo para suministrar y mover la tira metálica. La distancia y la velocidad de movimiento de la tira metálica no están particularmente limitadas y pueden ajustarse apropiadamente de acuerdo con cada etapa descrita a continuación. En la cuarta etapa descrita a continuación, la tira metálica se enrolla de nuevo en la forma de un rollo o bobina en la línea de revestimiento continuo.

[Tira Metálica]

La tira metálica es un material base que se va a recubrir que tiene una longitud grande con relación a su anchura, y puede enrollarse en forma de un rollo o bobina. La tira metálica no está particularmente limitada por su tipo. Los ejemplos de las tiras metálicas incluyen tiras de acero laminadas en frío, tiras de acero revestidas con zinc, tiras de acero revestidas con una aleación de Zn-Al, tiras de acero revestidas con una aleación de Zn-Al-Mg, tiras de acero revestidas con una aleación de Zn-Al-Mg-Si, tiras de acero revestidas de aluminio, tiras de acero inoxidable (incluyendo tiras de acero inoxidable austeníticas, martensíticas, ferríticas y de fase doble de ferrita-martensita), tiras de aluminio, tiras de aleación de aluminio, tiras de cobre y tiras de aleación de cobre.

[Pretratamiento]

Antes de la segunda etapa, la tira metálica puede someterse a un pretratamiento. Por ejemplo, el desengrase o decapado pueden realizarse sobre la tira metálica como un pretratamiento. Estos pretratamientos pueden realizarse por un procedimiento apropiado conocido en la técnica de acuerdo con el tipo de la tira metálica. Por ejemplo, el desengrase puede realizarse sometiendo la tira metálica en movimiento al rociado de un líquido de tratamiento alcalino, sumergiéndola en un líquido de tratamiento alcalino, o un tratamiento electrolítico.

[Tratamiento de Conversión Química]

Antes de la segunda etapa, puede formarse una película de conversión química sobre la tira metálica aplicando un líquido de tratamiento de conversión química sobre la superficie de la tira metálica en movimiento seguido de secado. La película de conversión química está dispuesta sobre la superficie de la tira metálica, y mejora la adherencia entre la tira metálica y el revestimiento, y la resistencia a la corrosión de la tira metálica.

El tratamiento de conversión química para formar la película de conversión química no está particularmente limitado por su tipo. Los ejemplos de los tratamientos de conversión química incluyen el tratamiento de conversión de cromato, el tratamiento de conversión sin cromo y el tratamiento de fosfatación. La cobertura de la película de conversión química formada por el tratamiento de conversión química no está particularmente limitada, siempre y cuando la cobertura caiga dentro de un intervalo eficaz para mejorar la adhesión y la resistencia a la corrosión del revestimiento. Por ejemplo, la cobertura de una película de cromato puede ajustarse de manera que la cobertura logre de 5 a 100 mg/m² en términos de la cantidad total de Cr. La cobertura de una película libre de cromo se puede ajustar de tal manera que la cobertura de una película compuesta de Ti-Mo cae dentro de un intervalo de 10 a 500 mg/m², o la cobertura de una película de ácido fluorhídrico cae dentro de un intervalo de 3 a 100 mg/m² en términos de la cantidad de flúor o en términos de la cantidad total de elementos metálicos. La cobertura de la película de fosfato puede ajustarse al intervalo de 0,1 a 5 mg/m².

La cantidad de revestimiento del líquido de tratamiento de conversión química no está particularmente limitada mientras una cantidad deseada de la película de conversión química pueda adherirse y puede ajustarse apropiadamente de acuerdo con, por ejemplo, la viscosidad del líquido de tratamiento de conversión química o el procedimiento para la aplicación del líquido de tratamiento de conversión química.

El procedimiento para aplicar el líquido de tratamiento de conversión química no está particularmente limitado y puede seleccionarse apropiadamente de los procedimientos conocidos en la técnica. Los ejemplos de los procedimientos para la aplicación incluyen los procedimientos de revestimiento por rodillos, de flujo en forma de cortina, de pulverización y de sumergimiento.

La condición de secado del líquido de tratamiento de conversión química se puede ajustar apropiadamente de acuerdo con, por ejemplo, la composición del líquido de tratamiento de conversión química. Por ejemplo, una tira metálica que tiene el líquido de tratamiento de conversión química aplicado sobre la misma se transporta continuamente a un horno de secado sin lavarse con agua y se calienta hasta que la temperatura de la misma alcanza a considerarse dentro de un intervalo de 50 a 250 °C. Lo anterior puede formar una película de conversión química uniforme sobre la superficie de la tira metálica.

2) Segunda Etapa

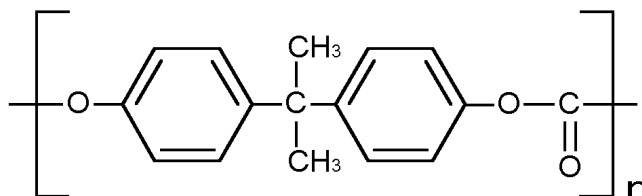
En la segunda etapa, se aplica un material de revestimiento predeterminado sobre una tira metálica que se está moviendo en las condiciones predeterminadas.

[Material de Revestimiento]

El material de revestimiento contiene una resina de poliuretano que contiene una unidad de policarbonato como un

componente esencial, y puede contener una resina libre de unidades de policarbonato como un componente opcional. El material de revestimiento puede contener además un compuesto metálico descrito a continuación, un aditivo y similares según sea necesario. Además, el material de revestimiento puede contener un disolvente según sea necesario. El disolvente no está particularmente limitado por su tipo, siempre que el solvente sea un líquido en el cual varios componentes del material de revestimiento pueden disolverse o dispersarse uniformemente y que se evapora durante la formación del revestimiento. El disolvente es preferentemente agua, y en este caso, el material de revestimiento es una emulsión acuosa.

La resina de poliuretano que contiene una unidad de policarbonato tiene una unidad de policarbonato en su cadena molecular. La "unidad de policarbonato" se refiere a una estructura mostrada posteriormente en la cadena molecular de la resina de poliuretano. La resina de poliuretano que contiene la unidad de policarbonato tiene un esqueleto (por ejemplo, un anillo de benceno) y un grupo funcional similar a aquellos de una resina termoplástica contenida en un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica descrita posteriormente. De acuerdo con esto, cuando una composición de resina termoplástica está unida por termocompresión a la tira metálica revestida, la resina de poliuretano que contiene la unidad de policarbonato llega a ser compatible y se une fuertemente con la composición de resina termoplástica. Por lo tanto, la resina de poliuretano que contiene la unidad de policarbonato, contenida en el revestimiento, puede mejorar la adhesión de un artículo moldeado de la composición de resina termoplástica al revestimiento.



La resina de poliuretano que contiene una unidad de policarbonato puede prepararse, por ejemplo, mediante las siguientes etapas. Se hace reaccionar un poliisocianato orgánico con un policarbonato polioliol y un polioliol que tiene un grupo amino terciario o un grupo carboxi para formar un prepolímero de uretano. Un polioliol distinto del compuesto de policarbonato polioliol, por ejemplo, un poliéster polioliol o un poliéter polioliol, se puede usar en combinación hasta un grado que no comprometa los objetos de la presente invención.

El grupo amino terciario del prepolímero de uretano producido se neutraliza con un ácido o es cuaternizado con un agente de cuaternización, seguido por el alargamiento de la cadena utilizando agua para formar de este modo una resina de poliuretano catiónico que contiene una unidad de policarbonato.

Alternativamente, el grupo carboxilo del prepolímero de uretano producido se neutraliza con un compuesto básico, tal como trietilamina, trimetilamina, dietanolmonometilamina, dietiletanolamina, sosa cáustica, o potasio cáustico, y convertido a un carboxilato para formar de ese modo una resina de poliuretano aniónica que contiene una unidad de policarbonato.

El policarbonato polioliol se obtiene mediante la reacción de un compuesto de carbonato, tales como carbonato de dimetilo, carbonato de dietilo, carbonato de etileno o carbonato de propileno, con un compuesto de diol, tal como etilenglicol, dietilenglicol, propilenglicol, dipropilenglicol, neopentil glicol, metilpentanodiol, dimetilbutanodiol, butil etil propanodiol, dietilenglicol, trietilenglicol, tetraetilenglicol, 1,4-butanodiol, 1,4-ciclohexanodiol, o 1,6-hexanodiol. El policarbonato polioliol puede obtenerse por el alargamiento de la cadena usando un compuesto de isocianato.

El poliisocianato orgánico no está particularmente limitado por su tipo. Los ejemplos de los poliisocianatos orgánicos incluyen diisocianato de 2,4-tolileno, 2,6-diisocianato de tolileno, diisocianato de m-fenileno, diisocianato de p-fenileno, diisocianato de 4,4'-difenilmetano, diisocianato de 2,4'-difenilmetano, diisocianato de 2,2'-difenilmetano, diisocianato de 3,3'-dimetil-4,4'-bifenileno, diisocianato de 3,3'-dicloro-4,4'-bifenileno, diisocianato de 1,5-naftaleno, diisocianato de 1,5-tetrahydronaftaleno, diisocianato de tetrametileno, diisocianato de 1,6-hexametileno, diisocianato de dodecametileno, diisocianato de trimetilhexametileno, diisocianato de 1,3-ciclohexileno, diisocianato de 1,4-ciclohexileno, diisocianato de xilileno, diisocianato de tetrametilxilileno, diisocianato de xilileno hidrogenado, diisocianato de lisina, diisocianato de isoforona, y diisocianato de 4,4'-dicrohexilmetano. Estos poliisocianatos orgánicos pueden usarse solos o combinados.

Como se ha descrito anteriormente, el material de revestimiento puede contener además una resina libre de unidades de policarbonato como componente opcional. La resina libre de unidades de policarbonato mejora adicionalmente la adhesión del revestimiento a la tira metálica. La resina libre de unidades de policarbonato no está particularmente limitada por su tipo, siempre y cuando la resina no contenga ninguna unidad de policarbonato en su cadena molecular. Se prefiere una resina libre de unidades de policarbonato que contenga un grupo polar desde el punto de vista de mejorar adicionalmente la adhesión del revestimiento a la tira metálica. Los ejemplos de los tipos de resinas libres de unidades de policarbonato incluyen resinas epoxi, resinas de poliolefina, resinas de fenol, resinas acrílicas, resinas de poliéster y resinas de uretano libres de unidades de policarbonato. Estas resinas pueden usarse solas o combinadas.

Los ejemplos de los tipos de resinas epoxi incluyen resinas epoxi de bisfenol A, resinas epoxi de bisfenol F y resinas epoxi de bisfenol AD. Los ejemplos de los tipos de resinas de poliolefina incluyen resinas de polietileno y resinas de polipropileno. Los ejemplos de los tipos de las resinas fenólicas incluyen resinas de novolaca y resinas de resol. La resina de poliuretano libre de unidades de policarbonato se obtiene por copolimerización de un diol y un diisocianato.

5 Los ejemplos de los tipos de los dioles incluyen dioles distintos del policarbonato diol, por ejemplo, bisfenol A, 1,6-hexanodiol y 1,5-pentanodiol. Los ejemplos de los tipos de diisocianatos incluyen diisocianatos aromáticos, diisocianatos alifáticos y diisocianatos alicíclicos.

El material de revestimiento contiene la resina de poliuretano que contiene una unidad de policarbonato de manera que la relación de la unidad de policarbonato con respecto a la masa total de la resina contenida en el revestimiento es de 10 a 80 % en masa. Cuando la relación de la unidad de policarbonato es menor que 10 % en masa, la adhesión de un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica al revestimiento puede llegar a ser insatisfactoria. Por otra parte, cuando la relación de la unidad de policarbonato es de más del 80 % en masa, la adhesión del revestimiento a una tira metálica puede llegar a ser insatisfactoria. La relación entre la unidad de policarbonato y la masa total del revestimiento puede ser determinada por espectroscopia de resonancia magnética nuclear (análisis de RMN) usando una muestra del revestimiento disuelta en cloroformo.

10
15

Preferentemente, el material de revestimiento contiene además un óxido o un fluoruro de un metal (metal de válvula) seleccionado del grupo que consiste en Ti, Zr, V, Mo y W, o una combinación de los mismos. La dispersión del compuesto o compuestos metálicos en el revestimiento puede mejorar adicionalmente la resistencia a la corrosión de una tira metálica revestida. Particularmente, también se puede esperar que los fluoruros de estos metales supriman la corrosión en una zona defectuosa de la película en virtud de sus efectos auto-reparables.

20

El material de revestimiento puede contener además un fosfato metálico soluble o fosfato complejo, o fosfato metálico o fosfato complejo poco solubles. El fosfato metálico y el fosfato complejo solubles mejoran adicionalmente la resistencia a la corrosión de la tira metálica revestida por el complemento de los efectos de autorreparación del fluoruro o fluoruros del metal (metal de la válvula) anteriormente mencionado. El fosfato metálico y el fosfato complejo poco solubles se dispersan en el revestimiento para mejorar la resistencia de la película. El fosfato metálico o fosfato complejo solubles, o fosfato metálico o fosfato complejo poco solubles son, por ejemplo, una sal de Al, Ti, Zr, Hf, Zn o similares.

25

El material de revestimiento puede contener además un aditivo, tal como un agente de corrosión química, un compuesto inorgánico, un lubricante, un pigmento de color, un tinte o similar, según sea necesario. Un agente de corrosión química mejora la adhesión del revestimiento a la tira metálica por la activación de la superficie de la tira metálica. Los ejemplos de los tipos de agentes de corrosión química incluyen fluoruros tales como ácido fluorhídrico, fluoruro de amonio, fluorocirconato de hidrógeno y fluorotitanato de hidrógeno. Un compuesto inorgánico mejora la resistencia al agua por la densificación del revestimiento. Los ejemplos de los tipos de compuestos inorgánicos incluyen: soles de óxidos inorgánicos tales como sílice, alúmina y circonia; y fosfatos tales como fosfato de sodio, fosfato de calcio, fosfato de manganeso y fosfato de magnesio. Un lubricante puede suprimir la aparición de desgaste en la superficie de la tira metálica revestida. Los ejemplos de los tipos de lubricantes incluyen: lubricantes orgánicos, tales como lubricantes a base de flúor, lubricantes basados en polietileno y lubricantes a base de estireno; y lubricantes inorgánicos, tales como disulfuro de molibdeno y talco. Un pigmento de color y un colorante imparten un tono de color predeterminado al revestimiento. Los ejemplos de los tipos de pigmentos de color incluyen pigmentos inorgánicos y pigmentos orgánicos. Los ejemplos de los tipos de colorantes incluyen los colorantes orgánicos.

30
35
40

La proporción de un componente no volátil en el material de revestimiento es 5 % en masa o más. Cuando la proporción del componente no volátil en el material de revestimiento es menor que 5 % en masa, resulta difícil formar un revestimiento con un espesor de película deseado (0.3 μm o más), y por lo tanto, la capacidad de unión entre la tira metálica y un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica puede volverse insatisfactoria. Desde este punto de vista, la relación del componente no volátil en el material de revestimiento es preferentemente de 5 % en masa o más, y más preferentemente 8 % en masa o más.

45

[Procedimiento para Aplicar el Material de Revestimiento]

Una de las características del procedimiento para producir una tira metálica revestida de acuerdo con la presente invención es la aplicación de un material de revestimiento en un estado en donde la temperatura superficial de una tira metálica en movimiento es de 60 °C o inferior. Cuando un material de revestimiento se aplica sobre/arriba de una tira metálica en un estado en donde la temperatura superficial de la tira metálica es superior a 60 °C, el material de revestimiento aplicado sobre la tira metálica se solidifica rápidamente, de modo que un revestimiento normal con alta adhesión no puede ser formado. El procedimiento para ajustar la temperatura superficial de una tira metálica a 60 °C o menos no está particularmente limitado. Por ejemplo, la tira metálica puede enfriarse por enfriamiento con agua, enfriamiento por radiación, enfriamiento con aire o semejantes hasta que la temperatura superficial de la tira metálica se llega a ser de 60 °C o inferior. La longitud de la línea de movimiento, la velocidad de avance de la tira metálica o similares, se ajustan apropiadamente. Desde el punto de vista anterior, la temperatura superficial de la tira metálica durante la aplicación de un material de revestimiento es preferentemente 60 °C o inferior y más preferentemente 40 °C o inferior.

50
55
60

La cantidad del material de revestimiento que se va a aplicar sobre la tira metálica se ajusta apropiadamente de manera que el espesor de la película de un revestimiento llegue a ser de 0,3 μm o más, de acuerdo con, por ejemplo, la viscosidad del material de revestimiento o el procedimiento para aplicar el material de revestimiento. Cuando el espesor de la película de un revestimiento es inferior a 0,3 μm , resulta difícil cubrir uniformemente la superficie de la tira metálica con el revestimiento. Por consiguiente, cuando se unen una tira metálica y un artículo moldeado de la composición de resina termoplástica, se forman huecos pequeños entre la tira metálica y el artículo moldeado de una composición de resina termoplástica y, por lo tanto, la resistencia adhesiva del artículo moldeado de una composición de resina termoplástica a la tira metálica puede volverse insatisfactoria. Por otra parte, el límite superior del espesor de la película del revestimiento no está particularmente limitado, pero preferentemente es de 20 μm o menor. No se reconoce una mejora significativa del funcionamiento con el espesor de película del revestimiento de más de 20 μm , y también es desventajoso en términos de la producción y el costo. El procedimiento para medir el espesor de la película del revestimiento no está particularmente limitado y puede seleccionarse apropiadamente de los procedimientos conocidos en la técnica. Los ejemplos de los procedimientos para medir el espesor de la película del revestimiento incluyen el procedimiento gravimétrico, el procedimiento de fluorescencia de rayos X y los procedimientos que usan un medidor del espesor de película infrarroja.

El procedimiento para aplicar el material de revestimiento no está particularmente limitado y puede seleccionarse apropiadamente de los procedimientos conocidos en la técnica. Los ejemplos de los procedimientos para aplicar el material de revestimiento incluyen los procedimientos de revestimiento por rodillos, de flujo en forma de cortina, de pulverización y de sumergimiento.

3) Tercera etapa

En la tercera etapa, el material de revestimiento aplicado en la segunda etapa se hornea para formar un revestimiento sobre una tira metálica en movimiento.

La temperatura de horneado del material de revestimiento está en un intervalo de 80 a 250 $^{\circ}\text{C}$. Cuando la temperatura de horneado es inferior a 80 $^{\circ}\text{C}$, disminuye la adhesión entre la tira metálica y el revestimiento, y la capacidad de unión entre el revestimiento y un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica se reduce, debido a la humedad residual en el revestimiento, la fusión incompleta entre las partículas de emulsión en el material de revestimiento, o similares. Desde este punto de vista, la temperatura de horneado del material de revestimiento es preferentemente de 8 $^{\circ}\text{C}$ o superior, y más preferentemente de 100 $^{\circ}\text{C}$ o superior. Por otra parte, cuando la temperatura de horneado es superior a 250 $^{\circ}\text{C}$, la polimerización en los componentes de revestimiento se produce excesivamente, y la capacidad de unión entre el revestimiento y un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica puede disminuir. Desde tal punto de vista, la temperatura de horneado del material de revestimiento es preferentemente de 250 $^{\circ}\text{C}$ o inferior, y más preferentemente de 230 $^{\circ}\text{C}$ o inferior.

El procedimiento para hornear el material de revestimiento no está particularmente limitado, y la tira metálica que tiene un material de revestimiento sobre la misma puede calentarse usando un secador o un horno. Por ejemplo, en el caso de usar un secador, es suficiente soplar aire caliente al material de revestimiento. El procedimiento para calentar mediante el horno no está particularmente limitado y puede seleccionarse apropiadamente de los procedimientos conocidos en la técnica. Los ejemplos de los procedimientos de calentamiento por el horno incluyen los procedimientos que utilizan un sistema de calentamiento de aire caliente, un sistema de rayos infrarrojos lejanos, un sistema de rayos infrarrojos cercanos, un sistema de calentamiento de alta frecuencia y un sistema de elemento de resistencia de calentamiento.

El tiempo de horneado del material de revestimiento no está particularmente limitado, siempre y cuando pueda formarse un revestimiento que tenga alta adhesión a una tira metálica. El tiempo de horneado de un material de revestimiento puede ajustarse apropiadamente de acuerdo con, por ejemplo, la temperatura de horneado o el procedimiento de horneado.

4) Cuarta Etapa

En la cuarta etapa, la tira metálica (tira metálica revestida) que tiene un revestimiento formado sobre la misma se enfría y se enrolla en la forma de un rollo o bobina.

Una de las características del procedimiento para producir una tira metálica revestida de acuerdo con la presente invención es que la temperatura superficial de la tira metálica revestida es de 800 $^{\circ}\text{C}$ o inferior durante el enrollado de la tira metálica revestida. Cuando se enrolla una tira metálica revestida mientras su temperatura superficial es superior a 80 $^{\circ}\text{C}$, en algunos casos se produce la unión (bloqueo) entre las tiras metálicas revestidas adyacentes entre sí en el estado enrollado. Desde el punto de vista anterior, la temperatura superficial de la tira metálica durante el enrollado es preferentemente de 80 $^{\circ}\text{C}$ o inferior, y más preferentemente 60 $^{\circ}\text{C}$ o inferior.

La temperatura de la tira metálica revestida inmediatamente después del horneado del material de revestimiento es de 80 $^{\circ}\text{C}$ o superior en la tercera etapa y, por lo tanto, la tira metálica revestida se enfría hasta que la temperatura superficial llega a ser de 80 $^{\circ}\text{C}$ o inferior en la cuarta etapa como el primer proceso. El procedimiento para enfriar la tira metálica revestida no está particularmente limitado y, por ejemplo, la tira metálica puede enfriarse por enfriamiento con agua, enfriamiento con aire, enfriamiento por radiación o similar. Por ejemplo, el enfriamiento con

agua se lleva a cabo sumergiendo la tira metálica revestida en agua. El enfriamiento por aire se realiza soplando aire frío a la tira metálica revestida. La tira metálica revestida enfriada para que tenga una temperatura de 80 °C o inferior se enrolla sobre un carrete.

5 Como se ha descrito anteriormente, se puede producir una tira metálica revestida, en la cual la adhesión entre una tira metálica y un revestimiento es excelente y es menos probable que se produzca un bloqueo, ajustando la temperatura de la tira metálica durante la aplicación de un material de revestimiento y la temperatura de la tira metálica revestida durante el enrollado para que se considere dentro de los intervalos de temperatura predeterminados.

10 En la realización anterior, se describe un procedimiento para producir una tira metálica revestida en la cual se forma un revestimiento sobre una superficie de una tira metálica. Sin embargo, en el procedimiento para producir una tira metálica revestida de acuerdo con la presente invención, se puede formar un revestimiento sobre ambas superficies de una tira metálica, de acuerdo con el uso. Por ejemplo, utilizando una línea de revestimiento continuo del tipo de 2 revestimientos y de 2 hornos (CCL), después de que se forma un revestimiento sobre una superficie de una tira metálica en el primer aparato de revestimiento, puede formarse además otro revestimiento sobre la otra superficie de la tira metálica en el segundo aparato de revestimiento. En este caso, un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica va a ser unido a ambas superficies de la tira metálica revestida.

15 La resina termoplástica que constituye un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica, que va a ser unido a la tira metálica revestida producida por el procedimiento de producción anterior, no está particularmente limitada por su tipo. Los ejemplos de los tipos de resinas termoplásticas incluyen resinas de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), resinas de tereftalato de polietileno (PET), resinas de tereftalato de polibutileno (PBT), resinas de policarbonato (PC), resinas de poliamida (PA) y resinas de sulfuro de polifenileno (PPS) y sus combinaciones. Entre ellos, como se ha descrito anteriormente, se prefiere una resina termoplástica que contenga un anillo de benceno que también se incluye en la unidad de policarbonato, y se prefiere particularmente una resina de PBT o una resina de PPS. Además, la forma del artículo moldeado de una composición de resina termoplástica no está particularmente limitada, y puede seleccionarse apropiadamente de acuerdo con su uso.

20 En lo sucesivo en el presente documento, el procedimiento para producir una tira metálica revestida de acuerdo con la presente invención se describirá en detalle con referencia a los Ejemplos. Sin embargo, la presente invención no pretende ser limitada por estos Ejemplos.

Ejemplos

30 1. Producción de una tira metálica revestida

(1) Provisión de una tira metálica

Como materiales base que van a ser revestidos para tiras metálicas revestidas, se proporcionaron dos tipos de tiras metálicas, es decir tiras de acero inoxidable y tiras de acero revestidas con una de aleación Zn-Al-Mg fundida.

A. Tira de acero inoxidable

35 Como tiras de acero inoxidable, se proporcionaron tiras de acero compuestas de SUS430 con acabado N.º 4, que tiene un espesor de 0,8 mm.

B. Láminas de acero revestidas con una aleación de Zn-Al-Mg fundida

40 Como tiras de acero revestidas con una aleación de Zn-Al-Mg fundido, se proporcionaron tiras de acero revestidas con una aleación de Zn - 6 % en masa de Al - 3 % en masa de Mg fundida que tiene una cobertura de revestimiento de 45 mg/m² en un lado. Las tiras de acero base fueron tiras de acero laminado en frío (SPCC) que tiene un espesor de 0,8 mm.

(2) Preparación del material de revestimiento

45 Se prepararon diversos materiales de revestimiento que tenían cada uno un componente no volátil en un intervalo del 4 al 60 %, por la adición de una resina que contiene unidades de policarbonato, una resina libre de unidades de policarbonato y diversos aditivos, al agua. Cada material de revestimiento se suplementó con 0,5 % en masa de fluoruro de amonio (Morita Chemical Industries Co., Ltd.) como un agente de corrosión química, 2 % en masa de sílice coloidal (Nissan Chemical Industries, Ltd.) como un compuesto inorgánico y 0,5 % en masa de ácido fosfórico (Kishida Chemical Co., Ltd.).

50 Como una resina que contiene una unidad de policarbonato, se usó una resina de poliuretano (contenido de sólidos secos: 30 % en masa) que contuvo 90 % en masa de una unidad de policarbonato, que fue preparada por un fabricante de la resina como producto bajo prueba.

Como resinas libres de unidades de policarbonato, se utilizó una resina de poliuretano libre de unidades de policarbonato (HUX-232, contenido de sólidos secos: 30 % en masa, ADEKA Corporation), una resina epoxídica

(ADEKA Resin EM-0434AN), contenido de sólidos secos: 30 % en masa, ADEKA Corporation), una resina de poliolefina (HARDLEN NZ-1005, contenido de sólidos secos: 30 % en peso, Toyobo Co., Ltd.), y una resina de fenol (TAMANOL E-100, contenido de sólidos secos: 52 % en masa, Arakawa Chemical Industries, Ltd.) (véase la tabla 1).

(3) Formación del revestimiento y enrollado de la tira metálica revestida

- 5 Se llevaron a cabo las siguientes etapas mientras que la tira metálica estaba en un estado de funcionamiento en una línea de revestimiento continua. Cada tira metálica se desengrasó mediante inmersión durante 30 segundos en una solución alcalina acuosa de pH 12 para desengrasar (SD-270; Nippon Paint Co., Ltd.) con una temperatura de la solución de 60 °C. Posteriormente, se dejó que la tira metálica desgrasada pase a una zona de lavado por rociado con agua para retirar los componentes alcalinos de la superficie de la tira metálica. La tira metálica limpiada se dejó pasar después a una zona de un secador de aire caliente para el secado y se sometió a un enfriamiento por radiación según fuera necesario, y la temperatura superficial de la tira metálica se ajustó a una temperatura predeterminada dentro de un intervalo de 30 a 70 °C.

- 15 Se aplicó un material de revestimiento a ambas superficies de la tira metálica que tuvo la temperatura de la superficie ajustada usando un aparato de revestimiento por rodillos. Posteriormente, sin limpiarse con agua, se permitió que la tira metálica que tuvo el material de revestimiento aplicado sobre la misma pase por una zona del secador de aire caliente para ajustar su temperatura superficial (temperatura de horneado) en el intervalo de 60 a 260 °C para hornear el material de revestimiento.

La tira metálica revestida se enfrió usando un soplador hasta que la temperatura superficial llegó a ser de 30 a 90 °C, y posteriormente se enrolló en la forma de un rollo usando un dispositivo de enrollado de bobinas o rollos.

- 20 Con respecto a cada tira metálica revestida producida por estas etapas anteriores, en la tabla 1 se muestra el tipo de material base que se va a recubrir, la relación de la resina que contiene la unidad de policarbonato (PC), La relación de la resina libre de la unidad de policarbonato (PC), la relación de la unidad de policarbonato (PC) con respecto a la masa de resina total, la relación del componente no volátil en el material de revestimiento, la temperatura de la tira metálica inmediatamente antes de la aplicación, la temperatura de horneado, la temperatura de enrollado, el espesor de la película de revestimiento, y la categoría.
- 25

[Tabla 1]

N.º de Tira Revestida de Metal	Material de Base que va a ser revestido	Resina que contiene la unidad de PC (% en masa)	Resina libre de la unidad de PC (% en masa)				Unidad de PC (% en masa)	Componente no volátil (% en masa)	Temperatura de la tira metálica inmediatamente antes de la aplicación (°C)	Temperatura de horneado (°C)	Temperatura de enrollado (°C)	Espesor de la película (µm)	Categoría
			a	b	c	d							
1	A	7,3	28,3	-	30,4	-	10	20	30	100	30	1,5	Ej. 1
2	B	59,3	-	7,4	-	-	80	20	40	140	30	0,8	Ej. 2
3	B	11,1	-	5,5	-	-	60	5	50	160	40	0,6	Ej. 3
4	A	11,1	55,5	-	-	-	15	20	60	180	50	2,3	Ej. 4
5	A	11,1	27,8	27,8	-	-	15	20	40	80	60	3,2	Ej. 5
6	A	22,3	22,2	-	-	12,8	30	20	40	200	70	1,1	Ej. 6
7	A	51,9	-	-	14,8	-	70	20	50	250	80	2,4	Ej. 7
8	A	11,1	55,5	-	-	-	15	20	40	150	60	0,3	Ej. 8
9	B	45,8	13,8	13,8	13,8	8,3	50	30	40	160	60	1,5	Ej. 9
10	B	6,2	-	33,6	22,2	-	9	20	30	150	50	2,2	Comp. Ej. 1
11	A	63,0	3,7	-	-	-	85	20	40	150	40	2,4	Comp. Ej. 2
12	B	7,5	5,8	-	-	-	51	4	50	150	30	0,1	Comp. Ej. 3
13	B	1,3	-	4,7	7,2	-	9	4	60	140	40	0,2	Comp. Ej. 4
14	B	37,1	29,6	-	-	-	50	20	70	140	50	4,1	Comp. Ej. 5
15	A	10,4	28,1	-	-	16,2	14	20	60	60	60	3,5	Comp. Ej. 6
16	B	22,3	-	14,8	14,8	8,5	30	20	50	260	60	1,8	Comp. Ej. 7
17	B	22,3	-	44,4	-	-	30	20	40	140	90	2,2	Comp. Ej. 8
18	B	37,1	29,6	-	-	-	50	20	30	150	60	0,2	Comp. Ej. 9

(continuación)

N.º de Tira Revestida de Metal	Material de Base que va a ser revestido	Resina que contiene la unidad de PC (% en masa)	Resina libre de la unidad de PC (% en masa)				Unidad de PC (% en masa)	Componente no volátil (% en masa)	Temperatura de la tira metálica inmediatamente antes de la aplicación (°C)	Temperatura de horneado (°C)	Temperatura de enrollado (°C)	Espesor de la película (µm)	Categoría
			a	b	c	d							
- Material Base que va a ser recubierto A. Tira de acero inoxidable B. Tira metálica recubierta con una aleación de Zn fundido - 6 % masa Al - 3 % masa de Mg - Resina libre de la unidad PC a: Resina de poliuretano libre de la unidad PC (HUX-232) b: Resina de epoxi (Resina EM-0434AN de ADEKA) c: Resina de poliolefina (HARDLEN NZ-1005) d: Resina de fenol (TAMANOL E-100)													

2. Evaluación de la tira metálica revestida

(1) Evaluación de la resistencia al bloqueo

5 Cada tira metálica revestida enrollada en una forma de bobina o rollo se colocó a través de una lámina de rebobinado y el desenrollado se realizó a una velocidad de línea de 254 cm/minuto (100 pulgadas/minuto). Sobre la base del estado de la adhesión en este momento entre las tiras metálicas revestidas adyacentes entre sí, se evaluó la resistencia al bloqueo de cada tira metálica revestida. Cada tira metálica revestida se evaluó como "buena" cuando no se reconoció la adherencia, y como "pobre" cuando se reconoció la adherencia.

(2) Evaluaciones para la adhesión del revestimiento y capacidad de unión a un artículo moldeado de la composición de resina termoplástica

10 Para cada tira metálica revestida, se preparó una tira metálica revestida y un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica para su uso en la evaluación de la adhesión del revestimiento y la capacidad de unión al artículo moldeado de una resina termoplástica.

15 Se proporcionó una composición de resina de tereftalato de polietileno (PBT) (NOVADURAN 5710F40; punto de fusión: 230 °C, Mitsubishi Engineering-Plastics Corporation) como la composición de resina termoplástica. Esta composición de resina termoplástica contiene 40 % en masa de fibra de vidrio como una carga.

20 La Figura 1 ilustra esquemáticamente un material compuesto para su evaluación. Como se muestra en la Figura 1, se cortó una pieza de prueba de 30 mm de ancho y 100 mm de longitud desde cada tira metálica revestida. La pieza de prueba se insertó en una matriz de moldeo por inyección, y se inyectó una composición de resina termoplástica en estado fundido en una cavidad de la matriz de moldeo por inyección. La forma de la cavidad es de 30 mm de ancho, 100 mm de longitud y 4 mm de espesor. En un extremo, en la región que tiene una anchura de 30 mm y una longitud de 30 mm, la composición de resina termoplástica está en contacto con la tira metálica revestida. La inyección de la composición de resina termoplástica en la cavidad es seguida de solidificación por enfriamiento para obtener un material compuesto para su evaluación.

25 Con respecto a cada material compuesto, la tira metálica revestida y el artículo moldeado de la composición de resina termoplástica se sometieron a tracción en las direcciones opuestas en el mismo plano a una velocidad de 100 mm/min, y se midió la resistencia a la rotura (resistencia al desprendimiento). En este momento, se observó la porción rota para ver en dónde se produjo el desprendimiento, es decir, entre la tira metálica y el revestimiento, o entre el revestimiento y el artículo moldeado. El compuesto se evaluó como "pobre" cuando la resistencia al desprendimiento fue inferior a 1,0 kN, como "justa" cuando la resistencia al desprendimiento fue de 1,0 kN o mayor e inferior a 1,5 kN, como "buena" cuando la resistencia al desprendimiento fue de 1,5 kN o mayor y menor que 2,0 kN, y como "excelente" cuando la resistencia al desprendimiento fue de 2,0 kN o mayor. El material compuesto que tuvo la resistencia al desprendimiento de menos de 1,0 kN (pobre) se determinó que va a ser inaceptable debido a su incapacidad de unión para el uso práctico.

(3) Resultados

35 Respecto a cada tira metálica revestida, en la Tabla 2 se muestran la categoría, el número de la tira metálica revestida, el resultado de la evaluación de la resistencia al bloqueo, el resultado de la evaluación para la resistencia al desprendimiento y la posición del desprendimiento.

[Tabla 2]

Categoría	N.º de Tira Revestida de Metal	Resistencia de Bloqueo	Resistencia de Desprendimiento (kN)	Posición de Desprendimiento
Ej. 1	1	Buena	1,7 (Buena)	Ruptura interna en la interfaz del artículo moldeado entre el revestimiento y el artículo moldeado
Ej. 2	2	Buena	1,5 (Buena)	Ruptura interna en la interfaz del artículo moldeado entre el revestimiento y el artículo moldeado
Ej. 3	3	Buena	1,9 (Buena)	Ruptura interna en la interfaz del artículo moldeado entre el revestimiento y el artículo moldeado
Ej. 4	4	Buena	3,0 (Excelente)	Ruptura interna en la interfaz del artículo moldeado entre el revestimiento y el artículo moldeado
Ej. 5	5	Buena	2,3 (Excelente)	Ruptura interna en la interfaz del artículo moldeado entre el revestimiento y el artículo moldeado
Ej. 6	6	Buena	2,8 (Excelente)	Ruptura interna en la interfaz del artículo moldeado entre el revestimiento y el artículo moldeado
Ej. 7	7	Buena	1,6 (Buena)	Ruptura interna en la interfaz del artículo moldeado entre el revestimiento y el artículo moldeado

(continuación)

Categoría	N.º de Tira Revestida de Metal	Resistencia de Bloqueo	Resistencia de Desprendimiento (kN)	Posición de Desprendimiento
Ej. 8	8	Buena	2,3 (Excelente)	Ruptura interna en la interfaz del artículo moldeado entre el revestimiento y el artículo moldeado
Ej. 9	9	Buena	1,2 (Justa)	Ruptura interna en la interfaz del artículo moldeado entre el revestimiento y el artículo moldeado
Ej. Comp. 1	10	Buena	0,4 (Deficiente)	Interfaz entre el revestimiento y el artículo moldeado
Ej. Comp. 2	11	Buena	0,6 (Deficiente)	Interfaz entre la tira metálica y el revestimiento
Ej. Comp. 3	12	Buena	0,8 (Deficiente)	Incapaz de confirmar
Ej. Comp. 4	13	Buena	0,6 (Deficiente)	Incapaz de confirmar
Ej. Comp. 5	14	Buena	0,6 (Deficiente)	Interfaz entre la tira metálica y el revestimiento
Ej. Comp. 6	15	Buena	0,8 (Deficiente)	Interfaz entre la tira metálica y el revestimiento Interfaz entre el revestimiento y el artículo moldeado
Ej. Comp. 7	16	Buena	0,4 (Deficiente)	Interfaz entre el revestimiento y el artículo moldeado
Ej. Comp. 8	17	Deficiente	2,0 (Excelente)	Ruptura interna en la interfaz del artículo moldeado entre el revestimiento y el artículo moldeado
Ej. Comp. 9	18	Buena	0,8 (Deficiente)	Incapaz de confirmar

5 Como se muestra en la Tabla 2, el material compuesto del Ejemplo Comparativo 1 tuvo una relación demasiado baja de la unidad de policarbonato en el revestimiento, y por lo tanto tuvo una fuerza de unión insatisfactoria entre el revestimiento y el artículo moldeado. El material compuesto de Ejemplo Comparativo 2 tuvo una relación demasiado alta de la unidad de policarbonato en el revestimiento, y por lo tanto tuvo una adhesión insatisfactoria entre la tira metálica y el revestimiento. Cada uno de los materiales compuestos de los Ejemplos Comparativos 3 y 4 tuvieron una cantidad demasiado pequeña del componente no volátil en el material de revestimiento, de modo que no pudo haberse formado un revestimiento grueso, y por lo tanto, tuvo una resistencia al desprendimiento insatisfactoria. 10 Dado que el revestimiento fue demasiado delgado, no se podría haber confirmado una posición del desprendimiento. En cuanto al material compuesto del Ejemplo Comparativo 5, la temperatura de la tira metálica durante la aplicación del material de revestimiento fue demasiado alta y, por lo tanto, la adhesión entre la tira metálica y el revestimiento no fue satisfactoria. En cuanto al material compuesto del Ejemplo Comparativo 6, la temperatura durante el horneado del material de revestimiento fue demasiado baja y, por lo tanto, la adhesión entre la tira metálica y la resistencia de revestimiento y de unión entre el revestimiento y el artículo moldeado no fueron satisfactorias. En cuanto al material compuesto del Ejemplo Comparativo 7, la temperatura durante el horneado del material de revestimiento fue demasiado alta y, por lo tanto, la resistencia de unión entre el revestimiento y el artículo moldeado fue insatisfactoria. En cuanto al material compuesto del Ejemplo Comparativo 8, la temperatura de la tira metálica revestida durante el enrollado fue demasiado alta, y por lo tanto la resistencia al bloqueo no fue satisfactoria. Dado que el revestimiento en el material compuesto del Ejemplo Comparativo 9 fue demasiado delgado, la resistencia al desprendimiento fue insatisfactoria y no se pudo confirmar una posición del desprendimiento. 20

Por otra parte, con respecto a cada una de las tiras metálicas revestidas de los ejemplos 1 a 9, la resistencia al bloqueo fue excelente, y además, la adhesión entre la tira metálica y el revestimiento, y la resistencia de unión entre el revestimiento y el artículo moldeado fueron también excelentes. La mayoría de las posiciones del desprendimiento estuvieron dentro de los artículos moldeados (rotura interna), pero el desprendimiento se produjo en la interfaz entre el revestimiento y el artículo moldeado en algunos casos. 25

Como se puede observar a partir de los resultados anteriores, de acuerdo con el procedimiento para producir una tira metálica revestida de acuerdo con la presente invención, se pudo proporcionar una tira metálica revestida, en la cual un revestimiento que va a ser unido fuertemente a un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica es formado, la adhesión entre una tira metálica y el revestimiento es excelente, y es menos probable que se produzca el bloqueo. 30

Aplicabilidad Industrial

La tira metálica revestida producida por el procedimiento para producir una tira metálica revestida de acuerdo con la presente invención es excelente en su capacidad de unión a un artículo moldeado de una composición de resina

ES 2 714 914 T3

termoplástica y, por lo tanto, se usa adecuadamente en el campo de, por ejemplo, diversos dispositivos electrónicos, artículos electrónicos para el consumidor, equipos médicos, carrocerías de automóviles, accesorios para automóviles y materiales de construcción.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de producción de una banda metálica revestida que tiene una banda metálica y un revestimiento formado sobre al menos una superficie de la banda metálica, siendo el revestimiento una parte a unir a un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica, comprendiendo el procedimiento:
- 5 mover una banda metálica;
aplicar un material de revestimiento que contiene una resina de poliuretano y un 5 % en masa o más de un componente no volátil en la banda metálica en movimiento en un estado en donde una temperatura superficial de la banda metálica en movimiento es de 60 °C o inferior, conteniendo la resina de poliuretano una unidad de policarbonato;
- 10 hornear el material de revestimiento aplicado sobre la banda metálica en movimiento a una temperatura en el intervalo de 80 a 250 °C para formar un revestimiento que tiene un espesor de película de 0,3 µm o más sobre la banda metálica en movimiento;
enfriar la banda metálica en movimiento que tiene el revestimiento formado sobre la misma hasta que la temperatura superficial llegue a ser de 80 °C o inferior; y
- 15 enrollar la banda metálica en movimiento enfriada después de la formación del revestimiento, en el que:
una relación de la unidad de policarbonato con respecto a una masa de resina total en el revestimiento es del 10 al 80 % en masa.
2. El procedimiento de producción de una banda metálica revestida de acuerdo con la reivindicación 1, en el que:
20 el material de revestimiento contiene además un óxido o un fluoruro de un metal seleccionado del grupo que consiste en Ti, Zr, V, Mo y W, o una combinación de los mismos.
3. El procedimiento de producción de una banda metálica revestida de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que:
25 el material de revestimiento contiene además una o más resinas libres de unidades de policarbonato seleccionadas del grupo que consiste en una resina acrílica, una resina de epoxi, una resina de uretano, una resina de poliolefina, una resina de fenol, una resina de poliéster, un copolímero de la misma, y un producto modificado de la misma.

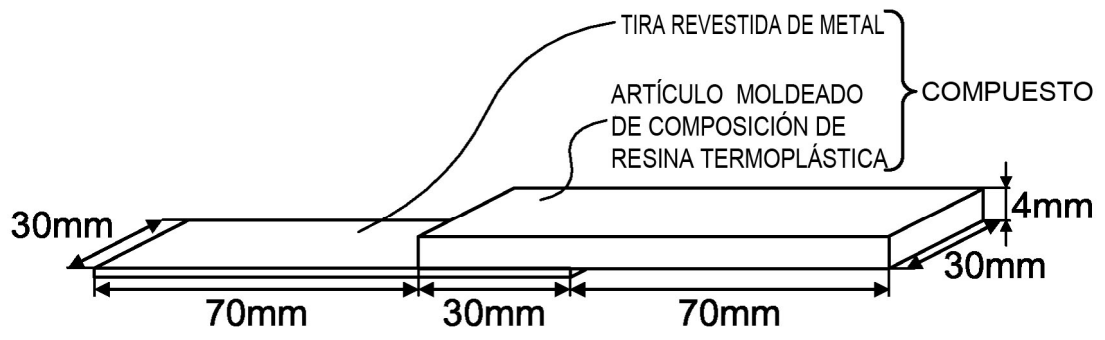


FIG. 1