

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 024**

51 Int. Cl.:

B05D 7/14 (2006.01)

B05D 3/02 (2006.01)

B32B 15/085 (2006.01)

B32B 27/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.01.2016 PCT/JP2016/000340**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.08.2016 WO16121359**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.01.2016 E 16742963 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018 EP 3251758**

54 Título: **Procedimiento de producción de banda de metal revestida**

30 Prioridad:

29.01.2015 JP 2015015414

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

31.05.2019

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 2 715 024 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 banda de metal revestida

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la producción de una banda de metal revestida la cual es una banda de metal que tiene un revestimiento formado al menos en una superficie de la misma y el revestimiento es una parte que será unida con un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica.

Antecedentes de la invención

10 Las bandas de metal, las láminas de metal, los artículos moldeados con prensa elaborados de una banda de metal u lámina de metal, o los denominados "materiales de metal conformado" que son artículos moldeados formados mediante fundición, forjado, corte, metalurgia de polvos o similares, son componentes esenciales para la producción de distintos productos industriales, tales como automóviles. Los composites producidos mediante la unión entre sí de un material de metal conformado y un artículo moldeado de una composición de resina son más ligeros que un componente elaborado solamente de un metal y, por otro lado, es más fuerte que un componente elaborado sólo de una resina. Estos composites se utilizan en dispositivos electrónicos, tales como teléfonos celulares y ordenadores personales.

15 Como se describe con anterioridad, se produce un composite mediante la unión entre sí de un material de metal conformado y un artículo moldeado de una composición de resina. Por lo tanto, es importante una alta adhesión entre el material de metal conformado y el artículo moldeado de una composición de resina que están siendo unidos entre sí. En años recientes, se propuso un procedimiento para la producción de un composite el cual permite que un material de metal conformado y un artículo moldeado de una composición de resina sean unidos con una alta adhesión (véase por ejemplo, PTL 1).

20 En el procedimiento descrito en PTL 1 para la producción de un composite se proporciona, en primer lugar, un material revestido de metal conformado. El material revestido de metal conformado es un material de metal conformado que tiene, en la superficie del mismo, un revestimiento que contiene un polipropileno modificado con ácido y que tiene un espesor de 0,2 μm o más. A continuación, el material revestido de metal conformado que se proporciona es insertado en una matriz de moldeo de inyección y una composición de resina termoplástica que tiene una contracción de moldeo del 1,1 % o más baja es inyectada en la matriz de moldeo de inyección para unir el artículo moldeado de la composición de resina termoplástica con la superficie del material revestido de metal conformado. En consecuencia, en el composite que se describe en PTL 1, el material revestido de metal conformado y el artículo moldeado de la composición de resina termoplástica pueden unirse con una alta adhesión. En los ejemplos de trabajo de PTL 1 se describe un composite obtenido cuando se utiliza una lámina de metal como un material de metal conformado y se muestra que una lámina revestida de metal y un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica pueden unirse con una alta adhesión.

35 El documento PTL 2 desvela un procedimiento de desplazar una banda metálica que tiene un revestimiento formado sobre al menos una superficie de la misma. Se desvelan dos dispositivos de enfriamiento así como hornos de secado que definen varias zonas de calentamiento a diferentes temperaturas. El revestimiento aplicado es una dispersión de resina acrílica acuosa. Aunque PTL 2 se centra principalmente en la resistencia a álcali de la banda metálica, también se analizan la adhesión y la resistencia a bloqueo.

40 El documento PTL 3 desvela un procedimiento de producción de un material metálico conformado que exhibe características químicas y físicas similares, es decir, empleando un polipropileno modificado con ácido. Sin embargo, PTL 3 no emplea ningún devanado ni bobinado y de esta manera no requiere ninguna aplicación de frío para coincidir la expansión térmica tanto de la resina como del metal al estado final enfriado durante la aplicación líquida.

Lista de citas

Literatura de Patente

45 PTL 1: Solicitud Japonesa de Patente Abierta al Público N.º 2014-159125
 PTL 2: Solicitud Japonesa de Patente Abierta al Público N.º H09-299876
 PTL 3: WO 2014/111978 A1

Sumario de la invención**Problema Técnico**

50 Con respecto al material revestido de metal conformado que se describe con anterioridad, una banda de metal que requiere enrollarse se utiliza en algunas ocasiones como un material de base en lugar de una lámina de metal que no requiere enrollarse. En este caso, durante la producción de una banda de metal revestida (el material revestido de metal conformado), es necesario realizar continuamente el tratamiento previo y la formación de revestimiento en la superficie de una banda desplazable de metal, seguida por el enrollado de la banda de metal revestida resultante.

Sin embargo, cuando es producida una banda de metal revestida en el modo que se describe en PTL 1, existen problemas tales como la adhesión insatisfactoria entre la banda de metal y el revestimiento y la ocurrencia de un fenómeno (bloqueo) en el cual las bandas adyacentes de metal revestidas se adhieren entre sí en una bobina después del enrollado.

5 Un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento para la producción de una banda de metal revestida la cual es una banda de metal que tiene un revestimiento formado al menos en una superficie de la misma y el revestimiento es una parte que será unida con fuerza con un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica. El procedimiento permite la producción de una banda de metal revestida con una adhesión excelente entre la banda de metal y el revestimiento y que es menos probable que experimente el bloqueo.

10 **Solución al Problema**

Los presentes inventores han encontrado que el objetivo anterior puede alcanzarse cuando se ajusta la temperatura de la banda de metal durante la aplicación de un material de revestimiento y la temperatura de la banda de metal revestida durante el enrollado, de modo que cada temperatura caiga dentro de un intervalo predeterminado y que sean conducidos estudios adicionales para completar la presente invención.

15 De manera específica, la presente invención se refiere al siguiente procedimiento para la producción de una banda de metal revestida.

[1] Un procedimiento para la producción de una banda de metal revestida la cual es una banda de metal que tiene un revestimiento formado al menos en una superficie de la misma, el revestimiento es una parte que será unida con un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica, incluyendo el procedimiento: pasar o desplazar una banda de metal; aplicar sobre la banda desplazable de metal un material de revestimiento que contiene un polipropileno modificado con ácido, conteniendo el material de revestimiento 5 % en masa o más de un componente no volátil, en el cual el material de revestimiento se aplica en un estado donde la temperatura superficial de la banda desplazable de metal es de 60 °C o más baja; cocer, a una temperatura de 80-250 °C, el material de revestimiento aplicado sobre la banda desplazable de metal para formar con el mismo en la banda desplazable de metal un revestimiento con un espesor de 0,3 μm o más; enfriar la banda desplazable de metal que tiene el revestimiento formado en la misma hasta que la temperatura superficial sea de 80 °C o más baja; y enrollar la banda desplazable de metal que ha sido enfriada después de formar el revestimiento, en la cual la relación del polipropileno modificado con ácido con una masa total de resina del revestimiento es del 40 % en masa o más.

[2] El procedimiento para la producción de una banda de metal revestida de acuerdo con [1], en el cual 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 cualquier combinación de los mismos.

[3] El procedimiento para la producción de una banda de metal revestida de acuerdo con [1] o [2], en el cual el material de revestimiento contiene además una o más resinas exclusivas del polipropileno modificado con ácido, en el cual la resina se selecciona del grupo que consiste en una resina acrílica, una resina acrílica de estireno, una resina epoxi, una resina de acetato de vinilo, una resina de copolímero de acetato de etilenvinilo, una fluororesina, una resina de uretano, una resina de poliolefina, una resina de fenol, una resina de poliéster, un copolímero de las resinas anteriores y un producto modificado de las resinas anteriores.

Efectos ventajosos de la invención

40 La presente invención permite la producción de una banda de metal revestida con una adhesión excelente entre la banda de metal y el revestimiento y es menos probable que experimente el bloqueo y puede unirse con fuerza con un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica.

Breve descripción de los dibujos

45 La Figura 1 ilustra esquemáticamente la configuración de un composite utilizado para evaluar la resistencia de unión entre una banda de metal revestida y un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica.

Descripción de las realizaciones

El procedimiento para la producción de una banda de metal revestida de acuerdo con la presente invención es un procedimiento para la producción de una banda revestida de metal que tiene en la misma un revestimiento que será unido con un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica, que incluye las etapas de 1) proporcionar una banda de metal y desplazar la banda de metal, 2) aplicar un material de revestimiento sobre la banda desplazable de metal, 3) cocer el material aplicado de revestimiento para formar un revestimiento y 4) enfriar la banda de metal que tiene el revestimiento formado en la misma (la banda de metal revestida) y enrollar la banda enfriada de metal. Por lo regular, estas etapas son realizadas de manera continua.

55 En lo sucesivo en el presente documento, se describirá cada etapa del procedimiento para la producción de una banda de metal revestida de acuerdo con la presente invención.

1) Primera Etapa

En la primera etapa, se proporciona una banda de metal y se desplaza. Por ejemplo, un carrete en el cual una banda de metal es enrollada en una forma de bobina es colocada en una línea de revestimiento continuo (CCL). Posteriormente, la línea de revestimiento continuo es operada para enviarla y desplazar la banda de metal. La distancia y velocidad para desplazar la banda de metal no son particularmente limitadas y pueden establecerse de manera adecuada de acuerdo con cada etapa que se describe más adelante. En la cuarta etapa que se describe más adelante, la banda de metal es enrollada una vez más en una forma de bobina en la línea de revestimiento continuo.

[Banda de Metal]

La banda de metal es un material de base de revestimiento en el cual su longitud es larga, con relación a su ancho, de manera que la banda de metal sea capaz de enrollarse en una forma de bobina. Las especies de metal de la banda de metal no son particularmente limitadas. Los ejemplos de las bandas de metal incluyen bandas de acero laminadas en frío, bandas de acero revestidas con zinc, bandas de acero revestidas con aleación de Zn-Al, bandas de acero revestidas con aleación de Zn-Al-Mg, bandas de acero revestidas con aleación de Zn-Al-Mg-Si, bandas de acero revestidas con aluminio, bandas de acero inoxidable (que incluyen bandas de acero inoxidable austenítico, bandas de acero inoxidable martensítico, bandas de acero inoxidable ferrítico y bandas de acero inoxidable de doble fase de ferrita-martensita), bandas de aluminio, bandas de aleación de aluminio, bandas de cobre y bandas de aleación de cobre.

[Pretratamiento]

Antes de la segunda etapa, la banda de metal podría someterse a un tratamiento previo. Por ejemplo, la banda de metal podría someterse al desengrasado o desoxidación como un tratamiento previo. Este tratamiento previo puede realizarse a través de un procedimiento convencional adecuado de acuerdo con las especies de metal de la banda de metal. Por ejemplo, el desengrasado puede realizarse sometiendo la banda desplazable de metal al rociado de un líquido de tratamiento alcalino, sumergiéndola en un líquido de tratamiento alcalino, o en un tratamiento electrolítico.

[Tratamiento de conversión química]

Antes de la segunda etapa, un líquido de tratamiento de conversión química podría aplicarse en la superficie de la banda desplazable de metal, seguido del secado, con lo cual se forma la película de conversión química en la banda de metal. La película de conversión química es situada en la superficie de banda de metal y mejora la adhesión entre la banda de metal y el revestimiento y también la resistencia de corrosión de la banda de metal.

El tipo de tratamiento de conversión química para la formación de la película de conversión química no se limita particularmente. Los ejemplos de los tratamientos de conversión química incluyen el tratamiento de conversión de cromato, el tratamiento de conversión libre de cromo y el tratamiento de fosfatado. La cobertura de la película de conversión química formada por el tratamiento de conversión química no se limita particularmente con la condición que la cobertura caiga dentro de un intervalo efectivo para la mejora de la adhesión y la resistencia de corrosión del revestimiento. Por ejemplo, la cobertura de una película de cromato puede ajustarse, de modo que la cobertura en términos de la cantidad total de Cr sea de 5 a 100 mg/m². La cobertura de una película libre de cromo puede ajustarse, de modo que la cobertura caiga dentro de un intervalo de 10 a 500 mg/m² para una película de composite de Ti-Mo y que la cobertura en términos de fluoruro o en términos de los elementos totales de metal caiga dentro de un intervalo de 3 a 100 mg/m² para una película de ácido de fluoruro. La cobertura de la película de fosfato puede ajustarse en 0,1 a 5 g/m².

La cantidad aplicada del líquido de tratamiento de conversión química no se limita particularmente con la condición que una cantidad deseada de la película de conversión química pueda adherirse a la banda de metal y que la cantidad aplicada pueda ajustarse adecuadamente, de acuerdo con 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 la aplicación del líquido de tratamiento de conversión química no se limita particularmente y puede seleccionarse, de manera adecuada, de los procedimientos conocidos en la técnica. Los ejemplos de los procedimientos para la aplicación incluyen los procedimientos de revestimiento de rodillo, flujo de cortina, rociado e inmersión.

Las condiciones para el secado del líquido de tratamiento de conversión química podrían establecerse adecuadamente de acuerdo, por ejemplo, con la composición del líquido de tratamiento de conversión química. Por ejemplo, una banda de metal que tiene un líquido de tratamiento de conversión química aplicado en la misma se transporta, de manera continua, en un horno de secado sin lavado con agua y se calienta de modo que la temperatura del punto de extremo de la banda de metal caiga dentro de un intervalo de 50 a 250 °C. Mediante este procedimiento, puede formarse una película uniforme de conversión química en la superficie de banda de metal.

2) Segunda Etapa

En la segunda etapa, un material predeterminado de revestimiento es aplicado sobre una banda desplazable de metal bajo condiciones predeterminadas.

[Material de Revestimiento]

5 El material de revestimiento contiene un polipropileno modificado con ácido como el componente esencial y podría contener una resina diferente de un polipropileno modificado con ácido como un componente opcional. El material de revestimiento además podría contener un aditivo, tal como un compuesto de metal que se menciona más adelante y un agente de enlace cruzado según sea necesario. Además, el material de revestimiento podría contener un disolvente, según sea necesario. El tipo del disolvente no se limita particularmente con la condición que el disolvente sea un líquido con la capacidad de disolver o dispersar uniformemente varios componentes del material de revestimiento y que se evapore durante la formación del revestimiento. Preferentemente, el disolvente es agua y en este caso, el material de revestimiento es una emulsión acuosa.

(Polipropileno Modificado con Ácido)

15 Una emulsión acuosa de un polipropileno modificado con ácido puede prepararse mediante la modificación con ácido de polipropileno, seguido por la adición y dispersión del polipropileno modificado con ácido en agua. Podrían añadirse diversos tensioactivos como emulsificadores a la emulsión acuosa de un polipropileno modificado con ácido.

20 Los ejemplos de los tipos de los tensioactivos incluyen un tensioactivo no iónico, un tensioactivo aniónico y un tensioactivo catiónico. Estos tensioactivos podrían utilizarse solos o en combinación. Preferentemente, la cantidad de un tensioactivo se encuentra en un intervalo de 1 a 100 partes por masa, con relación a 100 partes por masa de un polipropileno modificado con ácido. Un emulsificador polimérico o un dispersante podría utilizarse como una alternativa para este tensioactivo.

En cuanto a la estereoregularidad de polipropileno, se conocen la isotáctica, atáctica, sindiotáctica, hemi-isotáctica y estereotáctica. Preferentemente, la estereoregularidad de polipropileno es isotáctica en vista de la durabilidad y las propiedades mecánicas, tales como la rigidez y la resistencia de impacto, que son requeridas después del moldeo.

25 El peso molecular promedio por peso de polipropileno se encuentra preferentemente en un intervalo de 1000 a 300 000, más preferentemente, de 5000 a 100 000. Cuando el peso molecular promedio por peso de polipropileno es menor que 1000, existe el peligro de disminuir la resistencia del revestimiento. En contraste, cuando el peso molecular promedio por peso es mayor que 300 000, durante la etapa de modificación con ácido que se menciona más adelante, la viscosidad del polipropileno se aumenta y podría hacer difícil el proceso.

30 La modificación con ácido de polipropileno puede realizarse, por ejemplo, disolviendo polipropileno en tolueno o xileno y haciendo reaccionar el resultante en la presencia de un iniciador de radical con un ácido carboxílico no saturado- α,β , un anhídrido de ácido carboxílico no saturado- α,β , un compuesto que tiene al menos un doble enlace por molécula, o una combinación de los mismos. Alternativamente, una modificación con ácido de polipropileno puede realizarse haciendo reaccionar el polipropileno con un ácido carboxílico no saturado- α,β , un anhídrido de ácido carboxílico no saturado- α,β , un compuesto que tiene al menos una unión doble por molécula, o una combinación de los mismos, en la presencia o ausencia de un iniciador de radical, bajo condiciones, de manera que la temperatura del polipropileno sea elevada a una temperatura igual o más alta que la temperatura de ablandamiento o la temperatura de fusión del polipropileno.

40 Los ejemplos de los iniciadores de radical incluyen peróxidos, tales como di-terc-butil peroxifalato, terc-butil hidroperóxido, peróxido de dicumilo, peróxido de benzoilo, terc-butil peroxibenzoato, terc-butil peroxietilhexanoato, terc-butil peroxipivalato, peróxido de metil etil cetona y di-terc-butil peróxido; y azonitrilos, tales como azobisisobutironitrilo y azobisisopropionitrilo. Preferentemente, la cantidad de un iniciador de radical se encuentra en un intervalo de 0,1 a 50 partes por masa, más preferentemente, de 0,5 a 30 partes por masa, con relación a 100 partes por masa de polipropileno.

45 Los ejemplos de anhídridos de ácido o ácidos carboxílicos no saturados- α,β de los mismos incluyen ácido maleico, anhídrido maleico, ácido fumárico, ácido citracónico, anhídrido citracónico, ácido mesacónico, ácido itacónico, anhídrido itacónico, ácido aconítico y anhídrido aconítico. Estos compuestos pueden usarse solos o en combinación. Desde el punto de vista de la mejora de las propiedades físicas de un revestimiento, se prefiere el uso de dos o más compuestos en combinación.

50 Los ejemplos de los compuestos que tienen al menos una unión doble por molécula incluyen monómeros de ácido (met)acrílico, tales como (met)acrilato de metilo, (met)acrilato de etilo, (met)acrilato de propilo, (met)acrilato de butilo, (met)acrilato de 2-hidroxietilo, (met)acrilato de 2-hidroxipropilo, (met)acrilato de 4-hidroxibutilo, (met)acrilato de ciclohexilo, (met)acrilato de tetrahidrofurfurilo, (met)acrilato de isobornilo, (met)acrilato de bencilo, (met)acrilato de 2-hidroxibutilo, (met)acrilato de glicidilo, ácido (met)acrílico, di(met)acrilato de (di)etilenglicol, di(met)acrilato de 1,4-butanodiol, di(met)acrilato de 1,6-hexanodiol, tri(met)acrilato de trimetilolpropano, di(met)acrilato de glicerol, (met)acrilato de 2-etilhexilo, (met)acrilato de laurilo, (met)acrilato de estearilo y acrilamida; y monómeros de estireno, tales como estireno, α -metilestireno, (para)metilestireno y clorometilestireno. Además de estos compuestos, pueden

usarse monómeros de vinilo, tales como divinilbenceno, acetato de vinilo y un éster de vinilo de ácido versático.

Dichos compuestos que tienen dobles enlaces pueden usarse solos o en combinación. Preferentemente, la cantidad de estos compuestos que tienen dobles enlaces se encuentra en un intervalo de 0,1 a 50 partes por masa, más preferentemente, de 0,5 a 30 partes por masa, con relación a 100 partes por masa de polipropileno.

- 5 No existe restricción particular con respecto al valor de ácido de un polipropileno modificado con ácido, aunque se prefiere que se encuentre en un intervalo de 1-500 mg-KOH/g. Esto es debido a que, cuando el valor de ácido se encuentra dentro del intervalo anterior, un compuesto que tiene por sí mismo un doble enlace funciona como un tensioactivo cuando neutraliza el polipropileno modificado con ácido durante la emulsificación. Cuando la reacción de modificación de polipropileno se realiza en un disolvente orgánico, tales como tolueno y/o xileno, o en un
- 10 disolvente no orgánico, tales como un disolvente acuoso (sistema de dispersión no homogénea), la purga del nitrógeno debe realizarse de manera satisfactoria. El polipropileno modificado con ácido puede prepararse de acuerdo con el procedimiento anterior.

- Una emulsión acuosa de polipropileno modificado con ácido puede prepararse mediante la dispersión del polipropileno producido modificado por ácido en agua. Un tensioactivo puede añadirse o no a la emulsión preparada.
- 15 No existe restricción particular con respecto al tipo del tensioactivo. Los ejemplos de los tipos de los tensioactivos incluyen un tensioactivo no iónico, un tensioactivo aniónico y un tensioactivo catiónico. Estos tensioactivos pueden utilizarse solos o en combinación. Preferentemente, la cantidad del tensioactivo se encuentra en un intervalo de 1 a 100 partes por masa con relación a 100 partes por masa de un polipropileno modificado con ácido. Un emulsificador de polímero o un dispersante pueden usarse como una alternativa para este tensioactivo.

- 20 Un material de revestimiento contiene 40 % en masa o más de un polipropileno modificado con ácido basado en la masa total de resinas en el material de revestimiento. Cuando el contenido de un polipropileno modificado con ácido es menor que el 40 % en masa, se disminuye la compatibilidad entre un revestimiento y un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica. Como resultado, un material revestido de metal conformado y un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica podrían experimentar la carencia de resistencia de unión
- 25 entre los mismos. La "masa total de resinas" que se utiliza en la presente indica la masa total del polipropileno modificado con ácido y la resina exclusiva del polipropileno modificado con ácido. La cantidad del polipropileno modificado con ácido en el material de revestimiento puede ajustarse mezclando una emulsión acuosa de un polipropileno modificado con ácido y una emulsión acuosa de una resina exclusiva de un polipropileno modificado con ácido.

- 30 (Resina Exclusiva de Polipropileno Modificado con Ácido)

- Una emulsión acuosa de una resina exclusiva de polipropileno modificado con ácido puede prepararse mediante la dispersión de una resina predeterminada en agua. La resina exclusiva del polipropileno modificado con ácido mejora la adhesión de un revestimiento en una banda de metal hasta un alcance adicional. Aunque no existe restricción particular para el tipo de la resina exclusiva de polipropileno modificado con ácido, se prefiere una resina que tiene un grupo polar a partir del punto de vista de la mejora adicional en la adhesión entre el revestimiento y la banda de metal. Los ejemplos de las resinas exclusivas del polipropileno modificado con ácido incluyen una resina acrílica, una resina acrílica de estireno, una resina epoxi, una resina de acetato de vinilo, una resina de copolímero de acetato de etilvinilo (EVA), una fluororesina, una resina de uretano, una resina de fenol, una resina de poliéster, una resina de poliolefina, un copolímero de las resinas anteriores y un producto modificado de las resinas anteriores.
- 35 Estas resinas pueden utilizarse solas o en combinación.

- Los ejemplos de las resinas epoxis incluyen una resina epoxi de bisfenol A, una resina epoxi de bisfenol F y una resina epoxi de bisfenol AD. Los ejemplos de las resinas de poliolefina incluyen una resina de polietileno y una resina de polipropileno no modificada con ácido. Los ejemplos de las resinas de fenol incluyen las resinas de novolac y las resinas de resol. La resina de uretano puede obtenerse mediante la copolimerización de un diol y un
- 40 diisocianato. Los ejemplos de los dioles incluyen bisfenol A, 1,6-hexanodiol y 1,5-pentanodiol que son dioles exclusivos de dioles de policarbonato. Los ejemplos de los diisocianatos incluyen diisocianatos aromáticos, diisocianatos alifáticos y diisocianatos alicíclicos.

(Otros Componentes)

- Como se describe anteriormene, el material de revestimiento además podría contener un compuesto de metal, un agente de enlace cruzado, un inhibidor de corrosión, un lubricante, un estabilizador, un agente antiespumante, o similares.
- 50

- 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 cualquier combinación de los mismos. La dispersión del compuesto o compuestos de metal en el revestimiento puede mejorar la resistencia de corrosión de una banda de metal revestida hasta una extensión adicional. De manera particular, se espera que los fluoruros de estos metales supriman la corrosión en un área de defecto de revestimiento debido a su efecto de reparación propia.
- 55

El material de revestimiento además puede contener un fosfato de metal soluble o un fosfato complejo, o un fosfato

complejo o fosfato de metal deficientemente soluble. El fosfato complejo y fosfato de metal soluble mejoran además la resistencia de corrosión de la banda de metal revestida al complementar el efecto de reparación propia del fluoruro o fluoruros del metal que se menciona con anterioridad (metal de válvula). El fosfato complejo o fosfato de metal deficientemente soluble mejoran la resistencia del revestimiento cuando son dispersados en el revestimiento.

5 El fosfato complejo o fosfato de metal soluble, o el fosfato complejo o fosfato de metal deficientemente soluble son, por ejemplo, una sal de Al, Ti, Zr, Hf, Zn o similares.

Un agente de reticulado mejora la resistencia de un revestimiento reticulando el polipropileno modificado con ácido. No existe restricción particular para el tipo del agente de reticulado. Los ejemplos de los agentes de reticulado incluyen agentes de reticulado de base de isocianato-, epoxi-, oxazolona-, o melamina y los agentes de reticulado que tienen sales de metal. Preferentemente, el contenido del agente de enlace cruzado en el material de revestimiento se encuentra en un intervalo de 1 a 30 partes por masa, con relación a 100 partes por masa del polipropileno modificado con ácido. El agente de enlace cruzado en una cantidad menor de 1 parte por masa podría ser incapaz de realizar el enlace cruzado satisfactorio del polipropileno modificado con ácido. En contraste, el agente de enlace cruzado en una cantidad de mayor de 30 partes por masa podría provocar dificultad de la formación del revestimiento debido al incremento de la viscosidad o la solidificación del material de revestimiento.

10

15

El material de revestimiento además podría contener, según sea necesario, un aditivo, tal como un agente de grabado, un compuesto inorgánico, un lubricante, un pigmento de color, un colorante o similares.

El agente de grabado mejora la adhesión del revestimiento en la banda de metal mediante la activación de la superficie de la banda de metal. Los ejemplos de los agentes de corrosión incluyen fluoruros tales como ácido hidrofúrico, fluoruro de amonio, ácido hexafluorozircónico y ácido hexafluorotitanico.

20

El compuesto inorgánico mejora la resistencia de agua al densificar el revestimiento. Los ejemplos de los compuestos inorgánicos incluyen soluciones de óxidos inorgánicos tales como sílice, alúmina y zirconia; y fosfatos tales como fosfato de sodio, fosfato de calcio, fosfato de manganeso y fosfato de magnesio.

Un lubricante puede suprimir la ocurrencia de la excoiación en la superficie de la banda de metal revestida. Los ejemplos de los lubricantes incluyen lubricantes orgánicos tales como lubricantes de base de fluoruro, lubricantes de base de polietileno y lubricantes de base de estireno; y lubricantes inorgánicos, tales como disulfuro de molibdeno y talco.

25

Un colorante y pigmento de color transmiten un tono predeterminado de color al revestimiento. Los ejemplos de los pigmentos de color incluyen pigmentos inorgánicos y pigmentos orgánicos. Los ejemplos de los colorantes incluyen colorantes orgánicos.

30

La relación de un componente no volátil en el material de revestimiento es del 5 % en masa o más. Cuando la relación del componente no volátil en el material de revestimiento es menor que 5 % en masa, la formación del revestimiento con un espesor deseado (0,3 μm o más) se vuelve difícil y como resultado, se vuelve insatisfactorio el grado de unión entre la banda de metal y un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica. En vista de lo anterior, la relación del componente no volátil en el material de revestimiento preferentemente es del 5 % en masa o más y más preferentemente, del 8 % en masa o más.

35

[Procedimiento para la Aplicación de Material de Revestimiento]

Una de las características del procedimiento para la producción de una banda de metal revestida de acuerdo con la presente invención es la aplicación de un material de revestimiento sobre una banda desplazable de metal en un estado en el que la temperatura superficial de la banda de metal es de 60 °C o más baja. Cuando un material de revestimiento es aplicado sobre una banda de metal en un estado en donde la temperatura superficial de la banda de metal es mayor de 60 °C, el material de revestimiento aplicado sobre la banda de metal solidifica con rapidez, con lo cual se evita la formación de un revestimiento normal con una alta adhesión. El procedimiento para el ajuste de la temperatura superficial de una banda de metal en 60 °C o más baja no se limita particularmente. Por ejemplo, la banda de metal podría enfriarse hasta que la temperatura superficial de la misma sea de 60 °C o más baja por medio de enfriamiento de agua, enfriamiento de radiación, enfriamiento de aire o similares. La longitud de la línea de desplazamiento, la velocidad de desplazamiento de la banda de metal, o similares son adecuadamente ajustadas. En vista de lo anterior, la temperatura superficial de la banda de metal durante la aplicación de un material de revestimiento preferentemente es de 60 °C o más baja y más preferentemente, 40 °C o más baja.

40

45

La cantidad del material de revestimiento aplicada sobre la banda de metal es adecuadamente ajustada, de acuerdo con la viscosidad del material de revestimiento, un procedimiento para la aplicación del material de revestimiento o similares, de modo que el espesor del revestimiento sea de 0,3 μm o mayor. Cuando el espesor de un revestimiento es menor que 0,3 μm , se vuelve difícil la cobertura uniforme de la superficie de banda de metal con el revestimiento. Como resultado, en función de la unión de la banda de metal y el artículo moldeado de una composición de resina termoplástica, la resistencia adhesiva del artículo moldeado de una composición de resina termoplástica en la banda de metal podría volverse insatisfactoria debido a los vacíos finos formados entre la banda de metal y el artículo moldeado de una composición de resina termoplástica. Por otro lado, no existe restricción particular con respecto al límite superior del espesor del revestimiento y preferentemente, es de 20 μm o menos. Ninguna mejora notable es

50

55

reconocida incluso cuando el espesor del revestimiento sea mayor que 20 μm y existen desventajas en términos de producción y costo. El procedimiento para la medición del espesor del revestimiento no se limita particularmente y puede seleccionarse adecuadamente a partir de los procedimientos conocidos en la técnica. Los ejemplos de los procedimientos para la medición del espesor del revestimiento incluyen el procedimiento gravimétrico, el procedimiento de fluorescencia de rayos-x y los procedimientos que utilizan un medidor infrarrojo de espesor.

El procedimiento para la aplicación del material de revestimiento no se limita particularmente y puede seleccionarse adecuadamente de los procedimientos conocidos en la técnica. Los ejemplos de los procedimientos para la aplicación del material de revestimiento incluyen un procedimiento de revestimiento de rodillo, un procedimiento de flujo de cortina, un procedimiento de rociado y un procedimiento de inmersión.

3) Tercera Etapa

En la tercera etapa, el material de revestimiento aplicado en la segunda etapa es cocido para formar un revestimiento en una banda desplazable de metal.

La temperatura de cocción del material de revestimiento se encuentra en un intervalo de 80-250 $^{\circ}\text{C}$. Cuando la temperatura de cocción es más baja que 80 $^{\circ}\text{C}$, la adhesión entre la banda de metal y el revestimiento y el grado de unión entre el revestimiento y un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica disminuyen debido a la humedad residual en el revestimiento, la fusión incompleta entre las partículas de emulsión en el material de revestimiento, o similares. En vista de lo anterior, la temperatura de cocción del material de revestimiento preferentemente es de 80 $^{\circ}\text{C}$ o más alta y más preferentemente, de 100 $^{\circ}\text{C}$ o más alta. Por otro lado, cuando la temperatura de cocción es más alta que 250 $^{\circ}\text{C}$, la ocurrencia de una polimerización de acceso de los componentes en el revestimiento podría disminuir el grado de unión entre el revestimiento y un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica. En vista de lo anterior, la temperatura de cocción del material de revestimiento preferentemente es de 250 $^{\circ}\text{C}$ o más baja y más preferentemente, de 230 $^{\circ}\text{C}$ o más baja.

El procedimiento para la cocción del material de revestimiento no se limita particularmente y la banda de metal que tiene un material de revestimiento en la misma podría calentarse utilizando un secador o un horno por ejemplo, cuando se utiliza un secador, el aire caliente podría soplar hacia el material de revestimiento. El procedimiento para el calentamiento por medio del horno no se limita particularmente y puede seleccionarse adecuadamente de los procedimientos conocidos en la técnica. Los ejemplos de los procedimientos para el calentamiento por medio del horno incluyen procedimientos que utilizan un sistema de calentamiento de aire caliente, un sistema infrarrojo lejano, un sistema infrarrojo cercano, un sistema de calentamiento de alta frecuencia y un sistema de elemento de calentamiento de resistencia.

El tiempo de cocción del material de revestimiento no se limita particularmente con la condición que pueda formarse un revestimiento que tiene una alta adhesión a una banda de metal. El tiempo de cocción de un material de revestimiento puede ajustarse adecuadamente de acuerdo con la temperatura de cocción, el procedimiento de cocción y similares.

4) Cuarta Etapa

En la cuarta etapa, la banda de metal (la banda de metal revestida) que tiene un revestimiento formado en la misma se enfría y se enrolla en una forma de bobina.

Una de las características del procedimiento para la producción de una banda de metal revestida de acuerdo con la presente invención es que, durante el enrollado de la banda de metal revestida, la temperatura superficial de la banda de metal revestida es de 80 $^{\circ}\text{C}$ o más baja. Cuando una banda de metal revestida se enrolla mientras su temperatura superficial es mayor de 80 $^{\circ}\text{C}$, las bandas de metal revestidas adyacentes en el estado enrollado podrían experimentar la adhesión entre las mismas (bloqueo). En vista de lo anterior, la temperatura superficial de la banda de metal durante el enrollado preferentemente es de 80 $^{\circ}\text{C}$ o más baja y más preferentemente, de 60 $^{\circ}\text{C}$ o más baja.

La temperatura de la banda de metal revestida inmediatamente después de la cocción del material de revestimiento en la tercera etapa es de 80 $^{\circ}\text{C}$ o más alta y por lo tanto, en la cuarta etapa, la banda de metal revestida primero se enfría hasta que la temperatura superficial sea de 80 $^{\circ}\text{C}$ o más baja. El procedimiento para el enfriamiento de la banda de metal revestida no se limita particularmente y la banda de metal puede enfriarse, por ejemplo, mediante el enfriamiento de agua, enfriamiento de aire, o enfriamiento de radiación. Por ejemplo, el enfriamiento de agua se realiza al sumergir la banda de metal revestida en agua. El enfriamiento de aire es realizado mediante el soplado de aire frío hacia la banda de metal revestida. La banda de metal revestida enfriada a 80 $^{\circ}\text{C}$ o más baja es enrollada en un carrete.

Como se describe con anterioridad, puede producirse una banda de metal revestida que tiene una adhesión excelente entre una banda de metal y un revestimiento y que es menos probable que experimente el bloqueo cuando se ajusta la temperatura de la banda de metal durante la aplicación de un material de revestimiento y la temperatura de la banda de metal revestida durante el enrollado cada una cae dentro de un intervalo predeterminado de temperatura.

- En la realización anterior, se describe un procedimiento para la producción de una banda de metal revestida que tiene un revestimiento formado en una superficie de la misma. Sin embargo, en el procedimiento de la presente invención para la producción de una banda de metal revestida, en función del uso de la banda de metal revestida, podría formarse un revestimiento en cada una de las dos superficies de una banda de metal. Por ejemplo, cuando se utiliza una línea de revestimiento continuo (CCL, por sus siglas en inglés) de tipo de 2 revestimientos y 2 cociones, podría formarse un revestimiento en una superficie de una banda de metal cuando se utilice una primera revestidora y después otro revestimiento podría formarse adicionalmente en la otra superficie de la banda de metal cuando se utilice una segunda revestidora. En este caso, un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica puede unirse con ambas superficies de la banda de metal revestida.
- No existe restricción particular para los tipos de las resinas termoplásticas que constituyen un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica, que será unida con la banda de metal revestida producida a través del procedimiento de producción anterior. Los ejemplos de las composiciones de la resina termoplástica incluyen una composición de resina amorfa, tales como una composición de resina de base de cloruro de polivinilo (PVC), una composición de resina de base de ácido metacrílico (EMMA); una composición de resina cristalina, tales como una composición de resina de base de polietileno (PE), una composición de resina de base de polipropileno (PP) y una composición de resina de base de poliacetal (POM); y cualquier combinación de las mismas. Además, la forma del artículo moldeado de una composición de resina termoplástica no se limita particularmente y podría seleccionarse adecuadamente de acuerdo con su uso.
- En lo sucesivo en el presente documento, el procedimiento para la producción de una banda revestida de metal de acuerdo con la presente invención se describirá en detalle con referencia a los Ejemplos. Sin embargo, no se pretende que la presente invención sea limitada por estos Ejemplos.

Ejemplos

1. Producción de la banda de metal revestida

(1) Preparación de la Banda de Metal

- Se prepararon dos tipos de bandas de metal, a saber una banda de acero inoxidable y una banda de acero fundido revestida con una aleación de Zn-Al-Mg, como los materiales de base de revestimiento para las bandas revestidas de metal.

A. Banda de Acero Inoxidable

- Una banda de acero compuesta por SUS430 con un terminado N.º 4, que tiene un espesor de 0,8 mm, se proporcionó como la banda de acero inoxidable.

B. Banda de Acero Fundido Revestida con Aleación de Zn-Al-Mg

- Una banda de acero revestida que tiene un revestimiento de aleación fundida de Zn - 6 % en masa Al - 3 % en masa Mg con una cobertura de revestimiento de 45 g/m² por superficie se proporcionó como la banda de acero fundido revestida con aleación de Zn-Al-Mg. La banda de acero de base fue una banda de acero laminado en frío (SPCC, por sus siglas en inglés) que tiene un espesor de 0,8 mm.

(2) Producción de Material de Revestimiento

- Diversos materiales de revestimiento conteniendo cada uno del 4 al 30 % en masa de un componente no volátil se prepararon individualmente mediante la adición de un polipropileno modificado con ácido (PP), una resina exclusiva de un polipropileno modificado con ácido y diversos aditivos en agua. Cada material de revestimiento se suplementó con un 0,5 % en masa de fluoruro de amonio (Morita Chemical Industries Co., Ltd.) como un agente de grabado, 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.)

Un polipropileno modificado con ácido con un valor de ácido de 2,0 mg·KOH/g (HARDLEN EW-5303; Toyobo Co. Ltd.) se utilizó como el polipropileno modificado con ácido.

- Una resina de poliuretano (HUX-232; contenido de sólidos secos 30 % en masa, ADEKA Corporation), una resina epoxi (resina ADEKA EM-0434AN; contenido de sólidos secos 30 % en masa, ADEKA Corporation) y una resina de fenol (TAMANOL E-100; contenido de sólidos secos 52 % en masa, Arakawa Chemical Industries, Ltd.) se usaron como las resinas exclusivas de polipropileno modificado con ácido (véase la Tabla 1).

(3) Formación de Revestimiento y Enrollado de la banda de metal revestida

- Las siguientes etapas se realizaron por medio de una línea de revestimiento continuo mientras se desplaza la banda de metal. Cada banda de metal se desengrasó al sumergirla en una solución acuosa desengrasante alcalina (SD-270; Nippon Paint Co., Ltd.), con pH 12, a una temperatura de solución de 60 °C. Posteriormente, la banda de metal desengrasada se pasó a través de una zona de lavado-pulverizado de agua para eliminar los componentes alcalinos

ES 2 715 024 T3

en la superficie de la banda de metal. La banda de metal lavada de esta manera se pasó a través de una zona de secador de aire caliente para secar la banda de metal y, después se sometió a un enfriamiento de radiación, según fuera necesario, ajustando de esta manera la temperatura superficial de la banda de metal a una temperatura predeterminada dentro de un intervalo de 30 a 70 °C.

- 5 Se aplicó un material de revestimiento fue aplicado, utilizando una revestidora de rodillo, en ambas superficies de la banda de metal en las cuales ha sido ajustada la temperatura superficial. A continuación, sin el lavado con agua, la banda de metal que tiene el material de revestimiento aplicado en la misma se pasó a través de una zona de secador de aire caliente para cocer el material de revestimiento bajo condiciones en donde la temperatura superficial (temperatura de cocción) de la banda de metal cambió de 60 a 260 °C.
- 10 La banda de metal revestida se enfrió utilizando un soplador hasta que la temperatura superficial cambió de 30 a 90 °C y posteriormente se enrolló en una forma de bobina utilizando un dispositivo de enrollado de bobina.

Con respecto a cada banda de metal revestida producida por la serie de etapas que se menciona con anterioridad, el tipo del material de base de revestimiento, el contenido del polipropileno modificado con ácido, el contenido de la resina exclusiva del polipropileno modificado con ácido, el contenido de un componente no volátil en el material de revestimiento, la temperatura de la banda de metal inmediatamente antes de la aplicación del material de revestimiento, la temperatura de cocción, la temperatura de enrollado, el espesor del revestimiento y la categoría se muestran en la Tabla 1.

- 15

Tabla 1

N.º de Banda de Metal Revestida	Material de Base de Revestimiento	PP Modificado con Ácido (% en masa)	Resina Exclusiva de PP Modificado con Ácido (% en masa)			Componente No volátil (% en masa)	Temperatura de Banda de Metal Inmediatamente Antes de la Aplicación (°C)	Temperatura de Cocción (°C)	Temperatura de Enrollado (°C)	Espesor de Revestimiento (µm)	Categoría
			a	b	c						
1	A	40	60	-	-	20	30	100	30	1,6	Ejemplo 1
2	B	80	-	20	-	20	40	140	30	0,9	Ejemplo 2
3	B	60	20	10	10	5	50	160	40	0,8	Ejemplo 3
4	A	60	10	20	10	20	60	180	50	2,5	Ejemplo 4
5	A	60	10	10	20	20	40	80	60	3,3	Ejemplo 5
6	A	60	40	-	-	20	40	200	70	1,0	Ejemplo 6
7	A	60	20	20	-	20	50	250	80	2,5	Ejemplo 7
8	A	60	40	-	-	20	40	150	60	0,3	Ejemplo 8
9	B	50	20	15	15	30	40	160	60	1,5	Ejemplo 9
10	B	70	-	20	10	20	30	150	50	2,4	Ejemplo 10
11	B	60	40	-	-	4	50	150	30	0,2	Ej. Comp. 1
12	B	30	10	30	30	10	40	140	40	1,0	Ej. Comp. 2
13	B	50	50	-	-	20	70	140	50	4,0	Ej. Comp. 3
14	A	40	60	-	-	20	60	60	60	3,2	Ej. Comp. 4
15	B	60	-	20	20	20	50	260	60	1,8	Ej. Comp. 5
16	B	60	-	40	-	20	40	140	90	2,0	Ej. Comp. 6
17	B	80	20	-	-	20	30	150	60	0,2	Ej. Comp. 7

• Material Base de Revestimiento
A: Banda de Acero Inoxidable (SUS430)
B: Banda de Acero Fundida Revestida con Aleación de Zn - 6 % en masa Al - 3 % en masa Mg
• Resina Exclusiva de Polipropileno Modificado con Ácido (PP)
a: Resina de Poliuretano (HUX-232)
b: Resina Epoxi (Resina ADEKA EM-0434AN)
c: Resina de Fenol (TAMANOL E-100)

2. Evaluación de la banda de metal revestida

(1) Evaluación de Resistencia de Bloqueo

5 Cada banda de metal revestida enrollada en una forma de bobina se pasó a través de una línea de rebobinado para volver a enrollar la banda de metal revestida en una velocidad lineal de 100 m/min. Durante el rebobinado, la resistencia de bloqueo de cada banda de metal revestida se evaluó en función del Estado de adherencia de las bandas adyacentes revestidas de metal. Cada banda de metal revestida se evaluó como “buena” cuando no se observó una adherencia y como “deficiente” cuando se observó una adherencia.

(2) Evaluaciones para la Adhesión del Revestimiento y Unión con un Artículo Moldeado de la Composición de Resina Termoplástica

10 Se preparó un composite de banda de metal revestida y un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica utilizando cada banda de metal revestida y se utilizó para la evaluación de la adhesión del revestimiento y el grado de unión con el artículo moldeado de una resina termoplástica.

15 Una composición de resina de base de polipropileno (PP) (Prime Polypro R-350G; temperatura de fusión: 150 °C, Prime Polymer Co., Ltd.) se proporcionó como una composición de resina termoplástica. La composición de resina termoplástica contiene un 30 % en masa de fibras de vidrio como una carga.

20 La Figura 1 ilustra esquemáticamente un composite para su evaluación. Como se muestra en la Figura 1, una pieza de prueba que tiene un ancho de 30 mm y una longitud de 100 mm se cortó a partir de cada banda de metal revestida. La pieza de prueba se insertó en una matriz de moldeo por inyección y la composición de resina termoplástica en un estado fundido se inyectó en una cavidad de la matriz de moldeo de inyección. La forma de la cavidad es de un ancho de 30 mm, de una longitud de 100 mm y de un espesor de 4 mm. La composición de resina termoplástica está en contacto con la banda de metal revestida en una de las regiones que tiene un ancho de 30 mm y una longitud de 30 mm. La inyección de la composición de resina termoplástica en la cavidad fue seguida por el enfriamiento y la solidificación, con lo cual se obtiene un composite para su evaluación.

25 Con respecto a cada composite, la banda de metal revestida y el artículo moldeado de la composición de resina termoplástica se empujaron en direcciones opuestas en el mismo plano a una velocidad de 100 mm/min y se midió la resistencia en la ruptura (resistencia de desprendimiento). En esta instancia, fue observada la porción rota para ver si el desprendimiento ocurrió entre la banda de metal y el revestimiento, o entre el revestimiento y el artículo moldeado. El composite se evaluó como “deficiente” cuando la resistencia de desprendimiento fue menor de 1,0 kN, como “justo” cuando la resistencia de desprendimiento fue de 1,0 kN o mayor y menor que 1,5 kN, como “bueno” cuando la resistencia de desprendimiento fue de 1,5 kN o mayor y menor que 2,0 kN y como “excelente” cuando la resistencia de desprendimiento fue de 2,0 kN o mayor. Un composite que tiene una resistencia de desprendimiento menor de 1,0 kN (deficiente) se descalificó debido a su incapacidad para resistir el uso práctico.

(3) Resultados

35 Con respecto a cada banda de metal revestida, la categoría, el número de banda de metal revestida, el resultado de la evaluación para la resistencia de bloqueo, el resultado de evaluación para la resistencia de desprendimiento y la posición de desprendimiento se muestran en la Tabla 2.

[Tabla 2]

Categoría	N.º de banda de metal revestida	Resistencia de Bloqueo	Resistencia de Desprendimiento (kN)	Posición de Desprendimiento
Ej. 1	1	Buena	1,6 (Buena)	Ruptura Interna de Artículo Moldeado Ruptura en Interfaz entre Revestimiento y Artículo Moldeado
Ej. 2	2	Buena	1,5 (Buena)	Ruptura Interna de Artículo Moldeado Ruptura en Interfaz entre Revestimiento y Artículo Moldeado
Ej. 3	3	Buena	1,8 (Buena)	Ruptura Interna de Artículo Moldeado Ruptura en Interfaz entre Revestimiento y Artículo Moldeado
Ej. 4	4	Buena	2,7 (Excelente)	Ruptura Interna de Artículo Moldeado Ruptura en Interfaz entre Revestimiento y Artículo Moldeado
Ej. 5	5	Buena	3,1 (Excelente)	Ruptura Interna de Artículo Moldeado Ruptura en Interfaz entre Revestimiento y Artículo Moldeado
Ej. 6	6	Buena	1,5 (Buena)	Ruptura Interna de Artículo Moldeado Ruptura en Interfaz entre Revestimiento y Artículo Moldeado
Ej. 7	7	Buena	2,4 (Excelente)	Ruptura Interna de Artículo Moldeado Ruptura en Interfaz entre Revestimiento y Artículo Moldeado

(continuación)

Categoría	N.º de banda de metal revestida	Resistencia de Bloqueo	Resistencia de Desprendimiento (kN)	Posición de Desprendimiento
Ej. 8	8	Buena	1,1 (Justa)	Ruptura Interna de Artículo Moldeado Ruptura en Interfaz entre Revestimiento y Artículo Moldeado
Ej. 9	9	Buena	2,1 (Excelente)	Ruptura Interna de Artículo Moldeado Ruptura en Interfaz entre Revestimiento y Artículo Moldeado
Ej. 10	10	Buena	2,2 (Excelente)	Ruptura Interna de Artículo Moldeado Ruptura en Interfaz entre Revestimiento y Artículo Moldeado
Ej. Comp. 1	11	Buena	0,8 (Deficiente)	Inconfirmable
Ej. Comp. 2	12	Buena	0,6 (Deficiente)	Ruptura en Interfaz entre Revestimiento y Artículo Moldeado
Ej. Comp. 3	13	Buena	0,6 (Deficiente)	Ruptura en Interfaz entre Banda de Metal y Revestimiento
Ej. Comp. 4	14	Buena	0,8 (Deficiente)	Ruptura en Interfaz entre Banda de Metal y Revestimiento Ruptura en Interfaz entre Revestimiento y Artículo Moldeado
Ej. Comp. 5	15	Buena	0,6 (Deficiente)	Ruptura en Interfaz entre Revestimiento y Artículo Moldeado
Ej. Comp. 6	16	Poor	2,0 (Excelente)	Ruptura Interna en Artículo Moldeado Ruptura en Interfaz entre Revestimiento y Artículo Moldeado
Ej. Comp. 7	17	Buena	0,8 (Deficiente)	Inconfirmable

- 5 Como se muestra en la Tabla 2, el composite del Ejemplo Comparativo 1 tuvo una resistencia de desprendimiento insatisfactoria debido a que el material de revestimiento tiene un contenido muy bajo de un componente no volátil y es incapaz de formar un revestimiento grueso. Además, la posición de desprendimiento no pudo confirmarse debido al revestimiento excesivamente delgado. El composite del Ejemplo Comparativo 2 tuvo una adhesión insatisfactoria entre el revestimiento y el artículo moldeado debido a que el revestimiento tiene un contenido muy bajo del polipropileno modificado con ácido. El composite del Ejemplo Comparativo 3 tuvo una adhesión insatisfactoria entre la banda de metal y el revestimiento debido a la temperatura excesivamente alta empleada durante la aplicación del material de revestimiento sobre la banda de metal. El composite del Ejemplo Comparativo 4 tuvo una adhesión insatisfactoria entre la banda de metal y el revestimiento y también una resistencia de unión insatisfactoria entre el revestimiento y el artículo moldeado debido a una temperatura excesivamente baja empleada para la cocción del material de revestimiento. El composite del Ejemplo Comparativo 5 tuvo una resistencia de unión insatisfactoria entre el revestimiento y el artículo moldeado debido a la temperatura excesivamente alta empleada para la cocción del material de revestimiento. La banda de metal revestida del Ejemplo Comparativo 6 tuvo una resistencia de bloqueo insatisfactoria debido a la temperatura excesivamente alta de la banda de metal revestida durante el enrollado. El composite del Ejemplo Comparativo 7 tuvo una resistencia de desprendimiento insatisfactoria debido al revestimiento excesivamente delgado. Además, la posición de desprendimiento no pudo confirmarse debido al revestimiento excesivamente delgado.
- 20 Por otro lado, cada una de las bandas de metal revestidas de los Ejemplos 1 a 10 tuvo una resistencia excelente de bloqueo, junto con una adhesión excelente entre la banda de metal y el revestimiento y también una resistencia de unión excelente entre el revestimiento y el artículo moldeado. La mayoría de las posiciones de desprendimiento estuvieron dentro de los artículos moldeados (ruptura interna), aunque en algunos casos, el desprendimiento ocurrió en la interconexión entre el revestimiento y el artículo moldeado.
- 25 Como puede observarse a partir de los resultados anteriores, el procedimiento para la producción de una banda de metal revestida de acuerdo con la presente invención es capaz de proporcionar una banda de metal revestida con una adhesión excelente entre una banda de metal y el revestimiento y es menos probable que experimente el bloqueo y en la cual el revestimiento puede unirse con fuerza con un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica.
- 30 Aplicabilidad Industrial
- 35 La banda de metal revestida producida por el procedimiento para la producción de una banda de metal revestida de acuerdo con la presente invención es excelente en su condición de unión con un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica y por lo tanto, se usa adecuadamente en los campos, por ejemplo, de varios dispositivos electrónicos, dispositivos electrónicos de consumo, equipo médico, carrocerías de automóvil, accesorios de coche y materiales de construcción.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la producción de una banda de metal revestida que es una banda de metal que tiene un revestimiento formado al menos en una superficie de la misma, siendo el revestimiento una parte a ser unida con un artículo moldeado de una composición de resina termoplástica, comprendiendo el procedimiento:
- 5 desplazar una banda de metal;
aplicar sobre la banda desplazable de metal un material de revestimiento que contiene un polipropileno modificado con ácido, conteniendo el material de revestimiento un 5 % en masa o más de un componente no volátil, en el que el material de revestimiento se aplica en un estado donde la temperatura superficial de la banda desplazable de metal es de 60 °C o más baja;
- 10 cocer, a una temperatura de 80-250 °C, el material de revestimiento aplicado sobre la banda desplazable de metal para formar de esta manera un revestimiento sobre la banda desplazable de metal con un espesor de 0,3 µm o más;
enfriar la banda desplazable de metal que tiene el revestimiento formado sobre la misma hasta que la temperatura superficial sea de 80 °C o más baja; y
- 15 enrollar la banda desplazable de metal que se ha enfriado después de formar el revestimiento,
en el que una relación de un polipropileno modificado con ácido con una masa total de resina del revestimiento es del 40 % en masa o más.
2. El procedimiento para la producción de una banda de metal revestida de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el material de revestimiento contiene además un óxido o un fluoruro de un metal seleccionado del grupo que
- 20 consiste en Ti, Zr, V, Mo y W, o cualquier combinación de los mismos.
3. El procedimiento para la producción de una banda de metal revestida de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el material de revestimiento contiene además una o más resinas exclusivas del polipropileno modificado con ácido, en el que la resina se selecciona del grupo que consiste en una resina acrílica, una resina acrílica de estireno, una resina epoxi, una resina de acetato de vinilo, una resina de copolímero de acetato de etilen-vinilo, una
- 25 fluororesina, una resina de uretano, una resina de poliolefina, una resina de fenol, una resina de poliéster, un copolímero de las resinas anteriores y un producto modificado de las resinas anteriores.

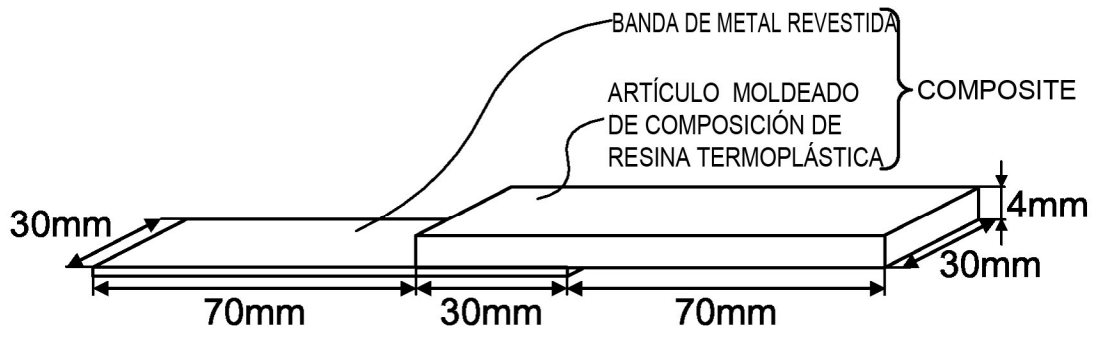


FIG. 1