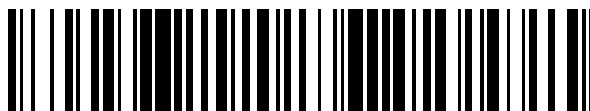


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 415**

51 Int. Cl.:

**C08K 3/04** (2006.01)

**C08K 3/22** (2006.01)

**C08K 5/3492** (2006.01)

**B32B 15/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.12.2007 E 07851774 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2013 EP 2104703**

54 Título: **Composición de resina negra que disipa el calor en forma excelente, método para tratar una lámina de acero recubierta de zinc utilizando esta composición y lámina de acero tratada de este modo**

30 Prioridad:

**27.12.2006 KR 20060135678**

**24.08.2007 KR 20070085451**

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

**15.10.2013**

73 Titular/es:

**POSCO (100.0%)  
1, Koedong-dong Nam-gu Pohang  
Kyungsangbook-do 790-300, KR**

72 Inventor/es:

**JO, DU HWAN;  
LEE, JAE RYUNG;  
NO, SANG GEOL;  
KIM, JIN TAE y  
LEE, HEE GWAN**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 425 415 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

Composición de resina negra que disipa el calor en forma excelente, método para tratar una lámina de acero recubierta de zinc utilizando esta composición y lámina de acero tratada de este modo.

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a una composición de resina negra para disipación del calor que tiene excelentes propiedades físicas tales como la propiedad de disipación del calor, la facilidad de ser trabajada y de resistencia a la corrosión, un método para tratar una lámina de acero con recubrimiento de zinc, y una lámina de acero tratada de este modo, y más particularmente, a una composición de resina negra para disipación del calor que tiene excelentes propiedades físicas tales como la propiedad de disipación del calor, la facilidad de ser trabajada, la resistencia a la corrosión, la resistencia a los disolventes, la adherencia del recubrimiento y el brillo y que está libre de cromo y es utilizada para el tratamiento superficial de una lámina de acero recubierta de zinc, un método para tratar una lámina de acero con recubrimiento de zinc, y una lámina de acero recubierta de zinc tratada de este modo.

Antecedentes en el estado de la técnica

- 15 Actualmente, la temperatura interna de los equipos electrónicos se incrementa a medida que se incrementa el poder calorífico (HV) en partes electrónicas y circuitos con la producción de equipos electrónicos pequeños con un alto rendimiento y alta funcionalidad, lo que conduce a problemas tales como el funcionamiento erróneo de dispositivos semiconductores, cambios no deseados en las características de las piezas de resistencia y el acortamiento del tiempo de vida útil de sus partes. Varias técnicas se han utilizado como método de radiación de calor para resolver estos problemas. Disipadores de calor, ventiladores y conductores han sido utilizados para la radiación de calor, pero el uso reciente de excelentes materiales disipadores de calor ofrece diversas ventajas y efectos significativos.

- 20 Desde el punto de vista anteriormente mencionado, se han hecho intentos para dotar a una lámina de acero con propiedades de absorción del calor y/o de disipación del calor. Es decir, se está intentando proporcionar propiedades de absorción del calor y/o de disipación del calor a una lámina de acero mediante la mezcla de un pigmento tal como negro de carbón y óxido de titanio con resina polimérica para formar una capa de recubrimiento sobre la lámina de acero, teniendo el pigmento una excelente emisividad de calor en un rango de longitud de onda infrarroja. Cuando se aplican estos métodos a equipos electrónicos utilizando una lámina de acero en forma de caja, es posible efectivamente irradiar el calor interno de los equipos electrónicos.

- 25 En el uso de estos métodos, un pigmento debe estar presente en gran cantidad para proporcionar excelentes propiedades de absorción de calor y/o para disipación del calor. Como resultado, se incrementan los costos de fabricación y la resistencia eléctrica es alta ya que una capa de recubrimiento tiene un gran espesor. Se requiere de las propiedades electrostáticas de una tierra para evitar que se genere una onda electromagnética en el equipo electrónico, y por lo tanto una lámina de acero debe tener una buena conductividad eléctrica en la superficie.

- 30 Para la fabricación de una lámina de acero que tenga conductividad eléctrica en la superficie y la propiedad de blindaje a las ondas electromagnéticas, se ha utilizado también un método en los últimos años, que incluye: la adición de un metal en polvo costoso tal como Ni y Cu a una composición de resina para el tratamiento de la superficie de una lámina de acero. Sin embargo, esta técnica tiene desventajas tales como el costo de fabricación que es elevado y que se forman rayaduras durante el proceso de acabado en prensa. También, se ha propuesto recientemente una lámina de acero recubierta con resina negra preparada sometiendo la superficie de una lámina de acero al Zn-Ni a oxidación negra y el recubrimiento de la lámina de acero con una composición de resina, pero este método tiene los problemas ya que es difícil de fabricar una lámina de acero cuya superficie sea buena y lisa y la lámina de acero tiene un límite para hacerla resistente a la corrosión y tener excelente conductividad superficial.

Divulgación de la invención

Problema técnico

- 35 La presente invención ha sido desarrollada para resolver los problemas anteriores que se presentan en el estado del arte, y por lo tanto un objetivo de la presente invención es proporcionar una composición de resina negra para disipación del calor que tenga excelentes propiedades físicas tales como la propiedad de disipación del calor, facilidad de ser trabajada, resistencia a la corrosión, resistencia a los disolventes, adherencia del recubrimiento y brillo y estar libre de cromo y utilizarla para el tratamiento de la superficie de una lámina de acero recubierta de zinc.

- 40 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un método para el tratamiento de una lámina de acero con la composición de resina negra para disipación del calor de la presente invención.

Aún otro objetivo de la presente invención es proporcionar una lámina de acero tratada con resina que ha sido

procesada por medio del método de acuerdo con la presente invención, en el que la lámina de acero tiene excelentes propiedades físicas tales como la propiedad de disipación del calor, la facilidad de ser trabajada, resistencia a la corrosión, resistencia a los disolventes, adherencia del recubrimiento y brillo y que no contiene cromo.

5 Solución técnica

10 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona una composición de resina negra para disipación del calor que incluye de 10 a 60 partes en peso de una composición de resina en la cual se mezclan al menos una resina principal y un agente de curado a base de melamina en una proporción en peso de 10:2-7, siendo la resina principal seleccionada de entre el grupo que consiste de resina poliésterica, resina de poliolefina, resina de poliuretano, resina fluorada, resina fenólica, resina acrílica y resina de policarbonato; 1 a 10 partes en peso de al menos un pigmento seleccionado de entre el grupo que consiste de negro de carbón y nanotubos de carbono; 1 a 10 partes en peso de un agente de mateado, y el resto representado en un disolvente, con base en 100 partes en peso de la composición de resina negra para disipación del calor.

15 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método para tratar una lámina de acero con una composición de resina negra para disipación del calor, incluyendo el método: el recubrimiento de una lámina de acero con la composición de resina negra para disipación del calor de acuerdo con la presente invención de modo que el espesor de la película de recubrimiento seca está en el intervalo de 3 a 30 (micrómetros); y el secado de la composición de resina negra para disipación del calor con lo cual se recubre la lámina de acero.

20 De acuerdo con aún otro aspecto de la presente invención, se proporciona una lámina de acero que incluyen una capa de resina negra para disipación del calor formada por una película de recubrimiento seca recubierta con la composición de resina negra para disipación del calor de acuerdo con la presente invención y que tiene un espesor de 3 a 30 (micrómetros).

Efectos ventajosos

25 La lámina de acero recubierta de zinc revestida con la composición de resina negra para disipación del calor de acuerdo con la presente invención incluye una capa de resina delgada, muestra excelentes propiedades de absorción / disipación del calor, tiene excelentes propiedades físicas tales como resistencia a la corrosión, posibilidad de ser trabajada en una prensa, conductividad eléctrica en la superficie y resistencia a los disolventes, y es ambientalmente amigable, ya que está libre de un componente de cromo, cuando se la compara con las composiciones de resina negra convencionales para disipación del calor.

30 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en sección transversal lateral que ilustra una lámina de acero recubierta de zinc que tiene una capa de resina negra para disipación del calor formada en una superficie de una lámina de acero base de acuerdo con un ejemplo de una forma de realización de la presente invención.

35 La Figura 2 es una vista en sección transversal lateral que ilustra una lámina de acero recubierta de zinc que tiene capas de resina negra disipadoras de calor formadas en ambas superficies de una lámina de acero base de acuerdo con otro ejemplo de una forma de realización de la presente invención.

La Figura 3 es un diagrama que ilustra un probador para la medición de las propiedades de absorción/disipación del calor usado en las formas de realizaciones de la presente invención.

40 La Figura 4 es un gráfico que ilustra los resultados obtenidos por medio de la medición de la temperatura de disipación del calor de las láminas de acero del Ejemplo 16 de la invención y los ejemplos comparativos 3 a 5.

Mejor forma para llevar a cabo la invención

45 La composición de resina negra para disipación del calor de acuerdo con la presente invención se utiliza para el tratamiento de la superficie para proporcionar excelentes propiedades físicas tales como la propiedad de disipación del calor, la capacidad de ser trabajada, la resistencia a la corrosión, la resistencia a los disolventes, la adherencia del recubrimiento y el brillo para una lámina de acero, y no contiene cromo. Aquí, la composición de resina negra para disipación del calor se mezcla, de la siguiente manera. En particular, las propiedades físicas mencionadas anteriormente derivadas de la composición de resina negra para disipación del calor de la presente invención se mejoran cuando la composición de resina se utiliza junto con la resina seleccionada y el agente de curado a base de melamina.

Ejemplos de la resina principal, que puede ser utilizada en la composición de resina negra para disipación del calor de acuerdo con la presente invención, incluyen, pero particularmente se limitan a, resina poliésterica, resina poliolefinica, resina de poliuretano, resina fluorada, resina fenólica, resina acrílica y resina de policarbonato.

Las resinas principales se pueden utilizar solas o en combinaciones de las mismas.

5 Se prefiere utilizar resinas que tengan un peso molecular de 2.000 a 20.000 como la resina principal. Cuando el peso molecular de la resina principal es menor a 2000, no se logra una resistencia suficiente a los disolventes de una capa de recubrimiento, mientras que la estabilidad de la solución de la composición de resina no es adecuada cuando el peso molecular de la resina principal excede de 20.000.

10 Se puede utilizar un agente de curado a base de melamina como agente de curado, y los ejemplos del agente de curado incluyen, pero no se limitan particularmente a, melamina, butoximetil melamina, hexametoximetil melamina y trimetoximetil melamina. Los agentes de curado a base de melamina se pueden utilizar solos o en una combinación de los mismos.

15 La composición de resina negra para disipación del calor de acuerdo con la presente invención es una composición de resina en la cual la resina principal y el agente de curado a base de melamina se mezclan en una proporción en peso de 10:2 - 7, y preferiblemente 10:3 - 5. Aquí, la resina principal y el agente de curado se pueden mezclar con 10 a 60 partes en peso de la composición de resina, con base en 100 partes en peso de la composición de resina negra para disipación del calor.

20 La proporción de la mezcla de la resina principal y el agente de curado a base de melamina está fuera del rango de 10:2 - 7, es difícil formar una película compacta, que conduce a las propiedades físicas deterioradas de la capa de recubrimiento.

25 La resistencia a la corrosión y la capacidad de ser trabajada no se mejoran suficientemente cuando el contenido de la composición de resina preparada a partir de la resina principal y el agente de curado a base de melamina es menor a 10 partes en peso, mientras que la viscosidad de la composición de resina se incrementa debido al excesivo contenido de la resina, la conductividad de la superficie se deteriora, y las propiedades físicas de la capa de recubrimiento se degradan también debido a la alta viscosidad cuando el contenido de la composición de resina excede de 60 partes en peso.

30 Como el pigmento añadido a la composición de resina negra para disipación del calor de acuerdo con la presente invención, se pueden mezclar el negro de carbón y/o el nanotubo de carbón en un contenido de 1 a 10 partes en peso, y preferiblemente 3 a 7 partes en peso, con base en 100 partes en peso de la composición de resina negra para disipación del calor. Cuando se añade el pigmento en un contenido menor a 1 parte en peso, es difícil proporcionar propiedades suficientes de absorción del calor y/o de disipación del calor. Por el contrario, cuando el contenido del pigmento excede de 10 partes en peso, la viscosidad de la solución se vuelve espesa y se deterioran la resistencia a los disolventes y la adherencia del recubrimiento, lo que conduce a las propiedades físicas degradadas de la composición de resina.

35 Como el pigmento añadido a la composición de resina negra para disipación del calor de acuerdo con la presente invención, el negro de carbón y/o el nanotubo de carbón incluye, por ejemplo, Printex™ (Degussa, Alemania), Highblack™ (Korea Carbon Black Co.), etc. Los pigmentos se pueden utilizar solos o en combinaciones de los mismos.

40 El pigmento preferentemente tiene un diámetro promedio de partícula de 10 a 30 nanómetros. Cuando el diámetro promedio de partícula del pigmento es menor a 10 nanómetros, la composición de resina no se dispersa fácilmente, mientras que la viscosidad de la composición de resina se incrementa excesivamente cuando el diámetro promedio de partícula del pigmento excede de 30 nanómetros.

45 El agente de mateado añadido a la composición de resina negra para disipación del calor de acuerdo con la presente invención incluye, pero no se limita a, sílice, óxido de magnesio, óxido de circonio, alúmina y óxido de titanio. Los agentes deslustradores se pueden usar solos o en combinaciones de los mismos.

50 El agente de mateado tiene preferiblemente un tamaño promedio de partícula de 10 micrómetros o menos. Cuando el tamaño promedio de partícula del agente de mateado excede de 10 micrómetros, se pueden deteriorar las propiedades físicas de la capa de recubrimiento. Ya que los agentes deslustradores que tienen un tamaño promedio de partícula de 10 micrómetros o menos son adecuados para uso en la composición de resina de la presente invención, se pueden utilizar aquí cualquiera de los agentes deslustradores que tienen un tamaño promedio de partícula menor a 10 micrómetros. Sin embargo, no existe una limitación particular sobre el límite inferior del tamaño promedio de partícula del agente de mateado.

5 El agente de mateado se puede mezclar en un contenido de 1 a 10 partes en peso, con base en 100 partes en peso de la composición de resina negra para disipación del calor. Cuando el contenido del agente de mateado es menor de 1 parte en peso, es imposible dar un brillo deseable al equipo electrónico casero, mientras que una lámina de acero tiene difícilmente un efecto estético debido al bajo brillo cuando el contenido del agente de mateado excede de 10 partes en peso.

10 Con el propósito de mejorar las propiedades físicas de una lámina de acero tratada con la composición de resina negra para disipación del calor, así como la resina principal, el agente de curado a base de melamina, el pigmento y el agente de mateado, la composición de resina negra para disipación del calor de acuerdo con la presente invención puede incluir al menos uno seleccionado de entre el grupo que consiste de un promotor de entrecruzamiento, cera, un catalizador de curado, un pigmento anti-aglomerante, un agente antiespumante, un aditivo a base de fosfato, un compuesto de silano, etc., si fuera necesario.

15 Se puede añadir opcionalmente el promotor de entrecruzamiento para facilitar el curado de la composición de resina negra para disipación del calor y mantener y mejorar la resistencia a la corrosión de una capa de recubrimiento. Aquí, el promotor de entrecruzamiento incluye, pero no se limita particularmente a, un compuesto de titanio y/o un compuesto de circonio.

20 Los ejemplos de compuestos de titanio incluyen, pero no se limitan particularmente a, titanato de isopropil ditrietanolamino, quelato de lactato de titanio y acetilacetato de titanio. Los ejemplos de compuesto de circonio incluyen, pero no se limitan particularmente a, lactato de circonio, acetilacetato de circonio y trietanolamino de circonio. Como el promotor de entrecruzamiento, se pueden utilizar el compuesto de titanio y/o el compuesto de circonio solos o en una combinación de los mismos.

25 El promotor de entrecruzamiento se puede utilizar en un contenido de hasta 5 partes en peso, y preferiblemente un contenido de 0,5 a 5 partes en peso, con base en 100 partes en peso de la composición de resina negra para disipación del calor de la presente invención. Cuando el contenido del promotor de entrecruzamiento excede de 5 partes en peso, es difícil mejorar adicionalmente las propiedades físicas de la composición de resina de acuerdo con el aumento de la cantidad del promotor de curado utilizado, y se incrementa el coste de fabricación. No existe una limitación particular sobre el límite inferior en la cantidad de mezcla del promotor de entrecruzamiento ya que el promotor de entrecruzamiento es un componente añadido opcionalmente, pero el promotor de entrecruzamiento se mezcla preferiblemente en un contenido de 0,5 partes en peso o más, con base en 100 partes en peso de la composición de resina negra para disipación del calor, para facilitar el curado suficiente de la composición de resina negra para disipación del calor y garantizar una alta resistencia a la corrosión de una capa de recubrimiento.

30 Además, se puede añadir una cera lubricante para dotar a la composición de resina negra para disipación del calor de la presente invención con características de auto lubricación. La cera incluye, pero no se limita particularmente a, cera de poliolefina, cera de éster y cera de polietileno. Las ceras se pueden utilizar solas o en combinaciones de las mismas.

35 Las ceras que tienen un tamaño de partícula de 0,1 a 2,0 micrómetros se utilizan preferiblemente como la cera lubricante. Cuando el tamaño de partícula de la cera es menor a 0,1 micrómetros, no es deseable debido a la carencia de características lubricantes, mientras que la estabilidad de la solución de la composición de resina se degrada cuando el tamaño de partícula de la cera excede de 2,0 micrómetros.

40 La cera se puede mezclar en un contenido de 5 partes en peso o menos, con base en 100 partes en peso de la composición de resina negra para disipación del calor. Cuando el contenido de la cera excede de 5 partes en peso, no existe una mejora adicional en el efecto lubricante de acuerdo con el aumento del contenido de la cera, pero las propiedades físicas deseadas, tales como resistencia a la corrosión y estabilidad durante el almacenamiento de la composición de resina se ven bastante afectadas. No existe una limitación particular sobre el límite inferior en la cantidad de la mezcla de la cera ya que la cera es un componente opcionalmente añadido, pero la cera se mezcla preferiblemente en un contenido de 0,1 partes en peso o más, con base en 100 partes en peso de la composición de resina negra para disipación del calor, para garantizar las características de lubricación suficiente de una capa de recubrimiento de acuerdo con la adición de la cera y mejorar su capacidad de procesamiento y capacidad de conformación.

45  
50 Además, se puede añadir un catalizador de curado a la composición de resina negra para disipación del calor de acuerdo con la presente invención. El catalizador incluye, pero no se limita particularmente a, ácido dodecibencenosulfónico y ácido para-tolueno sulfónico. Los catalizadores se pueden utilizar solos o en una combinación de los mismos. El catalizador se puede mezclar en un contenido hasta de 5 partes en peso, con base en 100 partes en peso de la composición de resina negra para disipación del calor. Cuando el contenido del catalizador excede de 5 partes en peso, la estabilidad de la solución de la composición de resina se puede  
55 deteriorar. No existe una limitación particular sobre el límite inferior en la cantidad de la mezcla del catalizador de curado ya que el catalizador de curado es un componente opcionalmente añadido, pero el catalizador de curado se

mezcla preferiblemente en un contenido de 0,1 partes en peso o más, con base en 100 partes por peso de la composición de resina negra para disipación del calor, con el fin de mostrar las actuaciones suficientes catalíticas en la reacción de curado de acuerdo con la adición del catalizador de curado, y por lo tanto la capa completamente una lámina de acero con una película de recubrimiento de la composición de resina.

- 5 Además, se puede añadir un agente dispersante para prevenir la aglomeración de pigmento a la composición de resina negra para disipación del calor de la presente invención, cuando sea necesario. El agente dispersante incluye, pero no está particularmente limitado a, el nombre del producto BYK-170 (BYK Chemie).

- 10 El agente dispersante para prevenir la aglomeración de pigmento se puede mezclar en un contenido de hasta 2 partes en peso, con base en 100 partes en peso de la composición de resina negra para disipación del calor. Cuando el contenido del agente dispersante para prevenir la aglomeración del pigmento excede de 2 partes en peso, se pueden degradar las propiedades físicas de una capa de recubrimiento de la composición de resina formada sobre una lámina de acero. No existe una limitación particular sobre el límite inferior en la cantidad de la mezcla del agente dispersante para prevenir la aglomeración del pigmento ya que el agente dispersante para prevenir la aglomeración del pigmento es un componente opcionalmente añadido, pero el agente dispersante para prevenir la aglomeración del pigmento se mezcla preferiblemente en un contenido de 0,1 partes en peso o más, con base en 100 partes en peso de la composición de resina negra para disipación del calor, para garantizar un efecto suficiente sobre la dispersión del pigmento de acuerdo con la adición del agente dispersante.

- 20 Se puede añadir opcionalmente un agente antiespumante a la composición de resina negra para disipación del calor con el propósito de remover las burbujas. El agente antiespumante incluye N-metiletanolamina, N-etiletanolamina y N-metilpropanolamina, y se pueden utilizar solos o en combinaciones de los mismos.

- 25 El agente antiespumante se puede mezclar en un contenido de hasta 2 partes en peso, con base en 100 partes en peso de la composición de resina negra para disipación del calor. Cuando el contenido del agente antiespumante excede de 2 partes en peso, la calidad del recubrimiento en una superficie de la lámina de acero recubierta se puede deteriorar. No existe una limitación particular sobre el límite inferior en la cantidad de la mezcla del agente antiespumante ya que el agente antiespumante es un componente opcionalmente añadido, pero el agente antiespumante se mezcla preferiblemente en un contenido de 0,1 partes en peso o más, con base en 100 partes en peso de la composición de resina negra para disipación del calor, con el fin de mostrar un efecto suficiente sobre la remoción de las burbujas de acuerdo con la adición del agente antiespumante.

- 30 Se puede añadir opcionalmente un aditivo a base de fosfato para controlar el aumento de la alcalinidad, que se incrementa cuando se utilizan polvos cerámicos tales como sílice, alúmina y similares en la composición de resina negra para disipación del calor, y para mejorar su resistencia a los disolventes y la estabilidad durante el almacenamiento.

El aditivo a base de fosfato incluye, pero no se limita particularmente a, fosfato de zinc, fosfato de magnesio, etc., y se pueden utilizar solos o en una combinación de los mismos.

- 35 El aditivo a base de fosfato se puede mezclar en un contenido de hasta 2 partes en peso, con base en 100 partes en peso de la composición de resina negra para disipación del calor. Cuando el contenido del aditivo a base de fosfato excede de 2 partes en peso, se puede provocar la aglomeración de la composición de resina negra para disipación del calor debido a la acidez muy fuerte, que conduce al daño de la estabilidad durante el almacenamiento. No existe una limitación particular sobre el límite inferior en la cantidad de mezcla del aditivo a base de fosfato ya que el aditivo a base de fosfato es un componente opcionalmente añadido, pero el aditivo a base de fosfato se mezcla preferiblemente en un contenido de 0,1 partes en peso o más, con base en 100 partes en peso de la composición de resina negra para disipación del calor, con el fin de mostrar un efecto suficiente sobre la reducción de la alcalinidad.

- 45 Además, se puede añadir un compuesto de silano a la composición de resina negra para disipación del calor de la presente invención, cuando sea necesario. Las composición de silano actúa para reforzar una capa de recubrimiento y mejorar su brillo. Por ejemplo, el compuesto de silano incluye, pero no se limita particularmente a, 3-aminopropiltriethoxisilano, 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano, 3-metaglioixipropiltrimetoxi silano, 3-mercaptopropiltrimetoxi silano, N-(Beta-aminoetil)-gamma-aminopropiltrimetoxisilano, gama-glicidoxipropiltriethoxisilano y gama-glicidoxitrimetildimetoxisilano. Los compuestos de silano se pueden utilizar solos o en una combinación de los mismos.

- 55 El compuesto de silano se puede mezclar en un contenido de hasta 2 partes en peso, con base en 100 partes en peso de la composición de resina negra para disipación del calor. Cuando el contenido del compuesto de silano excede de 2 partes en peso, el compuesto de silano que no reaccionó está presente en la capa de recubrimiento, y por lo tanto las propiedades físicas de una capa de recubrimiento se pueden deteriorar y se puede provocar aglomeración de resina, lo que conduce al daño de la estabilidad durante almacenamiento de la composición de

5 resina. No existe una limitación particular sobre el límite inferior en la cantidad de mezcla del compuesto de silano ya que el compuesto de silano es un componente opcionalmente añadido, pero el compuesto de silano se mezcla preferiblemente en un contenido de 0,1 partes en peso o más, con base en 100 partes en peso de la composición de resina negra para disipación del calor, con el fin de mostrar un brillo suficiente y formar una capa de recubrimiento sólida de acuerdo con la adición del compuesto de silano.

El resto para llevar a volumen es un disolvente en la composición de resina negra para disipación del calor de acuerdo con la presente invención, y el disolvente incluye tolueno, nafta disolvente, celosolve, acetato de celosolve, butil celosolve, etc. Los disolventes se pueden utilizar solos o en combinaciones de los mismos.

10 La viscosidad de la composición de resina negra para disipación del calor se controla de acuerdo con el contenido del disolvente, y no existe una limitación particular sobre el contenido del disolvente, pero se puede ajustar el disolvente hasta un intervalo de contenido adecuado, dependiendo de los métodos conocidos por aquellos capacitadas en la técnica. La presente invención no está particularmente limitada al contenido del disolvente, pero el contenido del disolvente se ajusta preferiblemente a un intervalo de contenido, en donde la composición de resina tiene una viscosidad adecuada que toma de 20 a 200 segundos para descargar la composición de resina en una copa Ford # 4.

A continuación, se describirá en forma detallada el método para tratar una lámina de acero utilizando la composición de resina negra para disipación del calor de acuerdo con la presente invención, de la siguiente manera.

20 En primer lugar, se recubre una lámina de acero con la composición de resina negra para disipación del calor de acuerdo con la presente invención de modo que una película seca de recubrimiento puede tener un espesor de 3 a 30 micrómetros, y preferiblemente de 5 a 20 micrómetros. Cuando la lámina de acero se recubre con la composición de resina negra para disipación del calor de tal manera que la película seca de recubrimiento puede tener un espesor de menos de 3 micrómetros, la resistencia a los disolventes y la propiedad de disipación del calor de la capa de recubrimiento son pobres, pero el coste de fabricación se puede incrementar cuando el espesor de la película seca de recubrimiento excede los 30 micrómetros.

25 Como la lámina de acero, se puede utilizar aquí una lámina de acero recubierta de zinc, especialmente un acero galvanizado (GI), un acero galvanizado recocido (GA) y un acero electrogalvanizado. Se puede tratar también una lámina de acero resistente a la corrosión con la composición de resina negra para disipación del calor de acuerdo con la presente invención.

30 Se puede aplicar la composición de resina negra para disipación del calor de acuerdo con la presente invención a uno o ambos lados de la lámina de acero. La presente invención no está particularmente limitada a la aplicación anteriormente mencionada, pero la aplicación se puede llevar a cabo en cualquiera de los métodos convencionales. Por ejemplo, se puede utilizar un método de recubrimiento de barra o un método de recubrimiento de rodillo como la solicitud anteriormente mencionada.

35 Se trata una lámina de acero con la composición de resina negra para disipación del calor recubriendo la lámina de acero con la composición de resina negra para disipación del calor, seguido por el secado de la composición de recubrimiento de la resina negra para disipación del calor. La presente invención no está particularmente limitada a la operación de secado mencionada anteriormente, sino que la operación de secado se puede llevar a cabo utilizando un sistema de calentamiento por aire caliente o un sistema de calentamiento por inducción.

40 Para el sistema de calentamiento por aire caliente, se puede secar la composición de a una temperatura ambiente de 160 a 340 grados Celsius (C) durante 10 a 50 segundos. Cuando la temperatura ambiente es menor a 160 grados C, el tiempo de curado de la composición de resina es demasiado largo. Por el contrario, cuando la temperatura ambiente excede los 340 grados C, el desempeño de un horno no alcanza la temperatura. Además, la composición recubierta se seca suficientemente cuando es secada en un rango de temperatura durante 10 a 50 segundos. Cuando el tiempo de secado es menor a 10 segundos, la composición no se seca suficientemente, mientras que la operación de secado no es económica cuando el tiempo de secado excede los 50 segundos.

45 Para el sistema de calentamiento por inducción, se puede secar la composición de resina en un rango de frecuencia de 5 a 50 MHz con una potencia de 3 a 15 kW durante 1 a 10 segundos. Cuando el rango de frecuencia, la potencia y el tiempo de secado están fuera del rango de 5 a 50 MHz, de 3 a 15 kW y de 1 a 10 segundos, respectivamente, la composición recubierta no se seca suficientemente, el tiempo de curado se extiende, o la operación de secado no es económica. Por lo tanto, es deseable secar la composición de resina bajo rangos de condición tales como el rango de frecuencia, el de potencia y el de tiempo de secado.

50 Después de recubrir la lámina de acero con la composición para disipación del calor, se puede curar la composición para disipación del calor a una temperatura baja. Aquí, la temperatura de secado se conoce como una temperatura pico del metal (PMT), y se seca preferiblemente la composición a una temperatura de 150 a 280 grados C. El

secado a una temperatura de menos de 150 grados C toma un largo tiempo para secar la composición de resina en forma suficiente, mientras que el aumento adicional de la temperatura no es económico ya que es posible secar la composición de resina aproximadamente a 280 grados C suficientemente.

5 La lámina de acero tratada con la composición de resina negra para disipación del calor de acuerdo con la presente invención de acuerdo con el método de la presente invención se forma de una capa de recubrimiento de resina negra para disipación del calor cuya película delgada se forma en uno o ambos lados de la misma, y más particularmente una película de recubrimiento recubierta con la composición de resina negra para disipación del calor de acuerdo con la presente invención y que tiene un espesor de 3 a 30 micrómetros, y preferiblemente un  
10 espesor de 5 a 20 micrómetros cuando se seca la composición. Aquí, la película de recubrimiento no contiene cromo, y tiene excelentes propiedades físicas tales como la propiedad de disipación del calor, capacidad de ser trabajada, particularmente la capacidad de ser trabajada en una prensa, resistencia a la corrosión, resistencia a los disolventes, adherencia del recubrimiento y brillo.

15 Las Figuras 1 y 2 son vistas de sección transversal laterales que ilustran una lámina de acero con resina negra para disipación del calor de acuerdo con la presente invención. La lámina de acero de acuerdo con la presente invención se puede preparar mediante la formación de una capa recubierta de zinc en ambos lados de la lámina de acero y formando una capa de resina, que se forma de la composición de resina negra para disipación del calor de acuerdo con la presente invención, sobre ambos lados de la capa recubierta de zinc, como se muestra en la Figura 1, pero la presente invención no se limita particularmente a la misma. Además, la lámina de acero de acuerdo con la presente  
20 invención se puede preparar también por medio de la formación de capas de resina negra para disipación del calor, que se forman de la composición de resina negra para disipación del calor de acuerdo con la presente invención, sobre ambos lados de la lámina de acero recubierta de zinc, como se muestra en la Figura 2.

25 Además, la lámina de acero que tiene una película de recubrimiento de acuerdo con la presente invención formada a partir de allí muestra excelentes propiedades de absorción del calor y/o de disipación del calor, y particularmente propiedades superiores de absorción de calor y/o de disipación del calor a medida que la película de recubrimiento se negrea. La lámina de acero de la presente invención se puede utilizar como una lámina de acero recubierta de zinc para aparatos electrónicos del hogar de alta calidad que tienen hermosa apariencia.

Modo para la invención

30 A continuación, se describirán ejemplos de formas de realización de la presente invención de manera detallada con referencia a los dibujos acompañantes. Sin embargo, se considera que la descripción propuesta aquí es sólo un ejemplo preferible con el propósito de servir de ilustración únicamente, y no para limitar el alcance de la invención.

### Ejemplos

#### 1. Lámina de acero recubierta de cinc utilizada en este Ejemplo

Se utilizó aquí un acero electrolgalvanizado (EG, espesor de la lámina de acero: 0,8 mm) donde ambos lados están recubiertos con cinc en una cantidad de recubrimiento por cara de 20 g/m.

#### 35 2. Preparación de la composición de resina negra para disipación del calor y las muestras de ensayo

Se mezclaron una resina principal y un agente de curado a base de melamina en una proporción en peso de 10:4 para preparar una composición de resina. Cada uno entre la composición resultante de resina, un negro de carbón, un agente de mateado y titanato se mezcló en un intervalo de contenido, con base en 100 partes en peso de la  
40 composición para disipación del calor, como se enumera en la Tabla 1 siguiente. Como los otros aditivos, se añadieron 1 parte en peso de una cera de polietileno; 2 partes en peso de ácido p-tolueno sulfónico como catalizador de curado; 0,5 partes en peso de pigmento antiaglomerante BYK-170™ (BYK Chemie); 0,5 partes en peso de un agente antiespumante de N-metiletanolamina; 0,5 partes en peso de fosfato de zinc como un aditivo a base de fosfato; y 1 parte en peso de gama-glicidoxipropiltrióxidosilano como compuesto de silano, con base en 100  
45 partes en peso de la composición de resina negra para disipación del calor, y se añadieron bolas de óxido de circonio a la composición de resina resultante, y se agitó la composición de resina a una velocidad de rotación de 3000 rpm durante 30 minutos en un agitador de alta velocidad para preparar una composición de resina negra para disipación del calor. Se utilizó una resina poliésterica como la resina principal. Se utilizó una mezcla de sílice y óxido de titanio (en una proporción en peso de 9:1) como agente de mateado, y se utilizaron sílice y óxido de titanio que  
50 tienen un tamaño promedio de partícula de 3 a 10 micrómetros como el agente de mateado. Se utilizó trimetoximetil melamina como el agente de curado a base de melamina. La cera utilizada de polietileno tenía un tamaño promedio de partícula de aproximadamente 0,5 a 1,5 micrómetros, y el negro de carbono utilizado como pigmento tenía un diámetro promedio de partícula de aproximadamente 15 a 25 nanómetros. Mientras tanto, se mezcló la composición de resina negra para disipación del calor de manera tal que se puede ajustar el contenido del disolvente a un intervalo de contenido donde la composición de resina tenga una viscosidad adecuada para que le tome unos 30 a



## ES 2 425 415 T3

60 segundos para descargar la composición de resina en una copa Ford # 4 (DIN 53211) utilizando un diluyente (acetato de celosolve) como disolvente.

5 Luego, la composición de resina negra para disipación del calor preparada de los ejemplos de la invención y los ejemplos comparativos recubrió la barra por un lado de cada una de las láminas de acero para formar películas de recubrimiento secas que tienen un espesor de 8 micrómetros, y luego se la secó a una PMT de 200 grados C para preparar las muestras de ensayo de las láminas de acero para disipación del calor tratadas con la composición de resina.

10 Se enumeraron los contenidos y los componentes de las composiciones de resina de los ejemplos de la invención en la Tabla 1 siguiente. Los contenidos de las composiciones de resina en la Tabla 1 siguiente se representan con base de 100 partes en peso de la composición de resina negra para disipación del calor. El resto con excepción de los aditivos fue el diluyente usado como disolvente.

15 Se usó como la lámina de acero en la presente invención, una lámina de acero electrogalvanizada (espesor de la lámina de acero de 0,8 milímetros; la cantidad de recubrimiento de un solo lado: 20 g/m<sup>2</sup>; una capa de recubrimiento que incluye una resina de poliéster y un agente de mateado de sílice; y una capa de recubrimiento de resina que tiene un espesor de 23 micrómetros) comercialmente disponible a través de la compañía A en el ejemplo comparativo 1; se usó una lámina de acero (espesor de lámina de acero: 0,8 milímetros; la cantidad de recubrimiento de zinc por un solo lado: 20 g/m<sup>2</sup>; una capa de recubrimiento que incluye una resina de poliéster, un agente de mateado de sílice y Ni en polvo; y una capa de recubrimiento que tiene un espesor de 9 micrómetros) comercialmente disponible a través de la compañía B en el ejemplo comparativo 2; se usó una lámina de acero que impide la formación de huellas digitales (espesor de la lámina de acero: 0,8 milímetros, cantidad de resina de recubrimiento 1000 mg/m<sup>2</sup>) comercialmente disponible a través de la compañía C en el ejemplo comparativo 3; una lámina de acero recubierta de zinc fundido (que incluye Al (porcentaje en peso); una lámina de acero galvalume; espesor de la lámina de acero: 0,8 milímetros; y una cantidad de recubrimiento por un solo lado: 60 g/m<sup>2</sup>) comercialmente disponible a través de la compañía D y para los PDP se utilizaron paneles de TV en el ejemplo comparativo 4; y se utilizó una lámina de acero al aluminio (espesor de la lámina de acero: 0,8 milímetros) comercialmente disponible a través de la compañía D en el caso del ejemplo comparativo 5.

Tabla 1

[Tabla 1]

		Composición de resina (resina principal + agente de curado)	Negro de carbón	Agente de mateado	Titanato	Sistema de curado
Ejemplos de la invención	1	18	2	2,7	2,5	Calentamiento por inducción
	2	18	6	2,7	0,5	
	3	28	6	6,7	0,5	
	4	22	6	6,7	0,5	
	5	22	2	6,7	2,5	
	6	32	6	2,7	0,5	
	7	32	2	6,7	0,5	
	8	28	2	6,7	2,5	
	9	28	6	2,7	2,5	
	10	22	2	2,7	0,5	
	11	32	2	2,7	2,5	

(continuación)

		Composición de resina (resina principal + agente de curado)	Negro de carbón	Agente de mateado	Titanato	Sistema de curado
	12	28	2	2,7	0,5	
	13	18	2	6,7	0,5	
	14	18	6	6,7	2,5	
	15	22	6	2,7	2,5	
	16	25	4	4,7	1,5	
	17	32	6	6,7	2,5	

3. Evaluación de las propiedades físicas

5 Se evaluó el desempeño de las láminas de acero de ejemplos de la invención y de los ejemplos comparativos bajo las siguientes condiciones, y se enumeran los resultados en la Tabla 2 más adelante.

1) Propiedades de absorción de calor y de disipación del calor

10 Se fabricó un dispositivo de prueba como se muestra en la Figura 3 para evaluar las propiedades de absorción de calor y de disipación de calor de las láminas de acero de ejemplos de la invención y de ejemplos comparativos. El exterior del dispositivo de prueba como se muestra en la Figura 3 se elaboró a partir de espuma de poliestireno extruido (a), se alineó una lámina de aluminio (c) en una pared interior de la espuma de poliestireno extruido, y se montó un calentador (b) en la región inferior central del dispositivo de prueba. Se montó una placa de aluminio (f) para prevención de la radiación sobre el calentador (b). Se instaló un equipo de prueba de la temperatura en un punto intermedio entre el calentador (b) y la parte superior del dispositivo de prueba de manera que pudiera ser colocado en el centro del calentador (b), como se muestra en la Figura 3. Las muestras de ensayo que iban a ser medidas se colocaron en la parte superior abierta del dispositivo de prueba, y los cambios en la temperatura interna de la caja. El tamaño del dispositivo de prueba era de 200 x 200 x 200 milímetros.

15 Las muestras preparadas de láminas de acero recubiertas con resina negra se cortaron en piezas (200 milímetros de largo x 200 milímetros de ancho), y se las unió y selló a la parte superior abierta del dispositivo de prueba. Se evaluó la temperatura de disipación del calor mediante el cálculo de la diferencia ( $\Delta T$ ) en la temperatura interna de la lámina de acero recubierta de la lámina de acero EG no recubierta.

20 Además, se midieron las láminas de acero del ejemplo 16 de la invención y de los ejemplos comparativos 3 a 5 para la temperatura de disipación del calor, y se representaron en un gráfico como se muestra en la Figura 4. Como se muestra en la Tabla 2, se reveló que la lámina de acero del ejemplo 16 de la invención muestra excelentes propiedades de disipación del calor, en comparación con las láminas de acero de los ejemplos comparativos 3 a 5.

25 2) Capacidad para ser trabajada

Se dibujaron 100 líneas en forma a cuadros a una distancia de 1 milímetro sobre la superficie de la lámina de acero recubierta de resina negra, y se evaluó la adhesión de la capa de recubrimiento contando las capas de recubrimiento que se desprendieron, mientras estaban unidas a una cinta marca Scotch de 6 milímetros cuando las capas de recubrimiento se desprendieron con la cinta Scotch después del proceso Ericson.

30 [Criterios de evaluación]

Excelente: No se desprendieron,

Buena: tasa de desprendimiento menor al 5%, y

Pobre: tasa de desprendimiento del 5% o más.

3) Resistencia a la corrosión

- 5 Se roció solución salina sobre una lámina de acero de acuerdo con la norma ASTM B 117, y a continuación se midió la resistencia a la corrosión de la lámina de acero recubierta con resina negra. Los grados de la resistencia a la corrosión se determinaron en función del tiempo hasta que se formó 5% de óxido blanco en la lámina de acero. Se evaluó la lámina de acero recubierta de resina negra, de la siguiente manera.

[Criterios de evaluación]

Excelente: menos del 5% de la superficie con óxido blanco después de 120 horas,

Buena: menos del 5% de la superficie con óxido blanco después de 72 a 120 horas,

Moderada: menos del 5% de la superficie con óxido blanco después de 48 a 72 horas, y

- 10 Pobre: al menos el 5% de la superficie con óxido blanco después de 48 horas.

La resistencia a la corrosión de una pieza acabada se evaluó sometiendo a la prueba de rociado de solución salina en los puntos de corte X de la muestra de ensayo, y determinando el ancho de la superficie en la que se forman ampollas.

[Criterios de evaluación]

- 15 Excelente: menos de 2 milímetros,

Buena: 3 a 5 milímetros,

Pobre: 5 milímetros o más.

4) Adherencia del recubrimiento

- 20 Se colocó una muestra de lámina de acero recubierta de resina negra para disipación del calor en agua destilada a 50 grados C, sumergida durante 240 horas, y después se la secó de acuerdo con la norma estándar ASTM D3359. Se dibujaron 100 líneas en forma de cuadros a una distancia de 1 milímetro sobre una superficie de recubrimiento de la muestra preparada de la lámina de acero, y se evaluó la adhesión de la capa de recubrimiento contando las capas de recubrimiento que se desprendieron, mientras estaban unidas a una cinta Scotch cuando se desprendieron las capas de recubrimiento con la cinta Scotch.

- 25 [Criterios de evaluación]

Excelente: Ninguna de las capas de recubrimiento se desprendió,

Buena: 1 a 3 capas de recubrimiento se desprendieron,

Pobre: por lo menos 4 capas de recubrimiento se desprendieron.

5) Resistencia a los disolventes

- 30 Se cortó en piezas una muestra de una lámina de acero recubierta de resina negra se cortó (50 milímetros de largo y 100 milímetros de ancho), y se determinó la resistencia a los disolventes contando el número de veces que se debe frotar una muestra (con una fuerza de alrededor de 1 kgf) hasta que se desprende una capa de recubrimiento por acción del frotamiento de la muestra de la lámina de acero recubierta de resina negra con una gasa humedecida con metil etil cetona o acetona.

- 35 [Criterios de evaluación]

Excelente: 20 veces o más,

Buena: 10 a 20 veces,

Moderada: 5 a 10 veces y

Pobres: 5 veces o menos

6) Conductividad eléctrica

5 Se midió la conductividad eléctrica de la superficie de acuerdo a un método de cuatro sondas LORESTA GP (Mitsubishi Chemical Co.), sobre una muestra de prueba de 80 milímetros x 150 milímetros 9 veces para evaluar la conductividad eléctrica como un valor promedio.

[Criterios de evaluación]

Excelente: 10 Mohm ( $M\Omega$ ) o menos,

Buena: 10 a 100 Mohm ( $M\Omega$ ), y

Pobre: 1000 Mohm ( $M\Omega$ ) o más

10 7) Incapacidad para la formación de huellas dactilares

Se evaluó la incapacidad para la formación de huellas digitales mediante la inmersión de una lámina de acero recubierta en una solución artificial de huellas dactilares durante 5 segundos, y se midieron los cambios en la diferencia de color (delta ( $\Delta$ ) E).

[Criterios de evaluación]

15 Excelente: delta ( $\Delta$ ) E  $\leq$  0,5,

Buena: 0,5 E  $\leq$  delta ( $\Delta$ ) E  $\leq$  2,0, y

Pobre: delta ( $\Delta$ ) E  $\geq$  2,0

8) Estabilidad de la solución

20 Se mantuvo la composición de resina negra para disipación del calor de la presente invención a 60 grados C durante 2 semanas en una incubadora, y se observaron el aumento de la viscosidad, la gelificación y la precipitación de la composición. Luego, se evaluó la estabilidad de la solución de una muestra de ensayo de acuerdo con los siguientes estándares.

[Criterios de evaluación]

Excelente: Sin cambios en el aumento de la viscosidad, la gelificación y la precipitación de la composición,

25 Buena: se observó únicamente un aumento del 5% o menos de la viscosidad de la composición,

Pobre: se observó un 5% o más de aumento de la viscosidad, la gelificación y la precipitación de la composición.

Tabla 2

[Tabla]

No.	Resistencia a la corrosión de una lámina plana	Resistencia a la corrosión de una pieza terminada	Capacidad para ser trabajada	Adherencia del recubrimiento	Estabilidad de la solución	Conductividad eléctrica	Resistencia a los disolventes	Incapacidad para la formación de huellas dactilares	Propiedad de disipación del calor ( $\Delta T$ , °C)
Ejemplos de la invención	1	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Buena	Buena	Excelente	5
	2	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Buena	Buena	Excelente	8
	3	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Buena	Buena	Excelente	10
	4	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Buena	Excelente	Excelente	10
	5	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Buena	Excelente	Excelente	7
	6	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Buena	Excelente	Excelente	8
	7	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Buena	Excelente	Excelente	6
	8	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Buena	Buena	Excelente	6
	9	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Buena	Buena	Excelente	8
	10	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Buena	Buena	Excelente	5
	11	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Buena	Buena	Excelente	5
	12	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Buena	Buena	Excelente	5
	13	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Buena	Buena	Excelente	6
	14	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Buena	Buena	Excelente	10
	15	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Buena	Buena	Excelente	8
	16	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Buena	Buena	Excelente	10
	17	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Buena	Buena	Excelente	10

Ejemplos comparativos	1	Excelente	Excelente	Excelente	-	Pobre	Excelente	Excelente	6
	2	Excelente	Excelente	Pobre	-	Excelente	Pobre	Excelente	6
	3	Buena	Buena	Pobre	-	Excelente	Pobre	Buena	2
	4	Buena	Pobre	Excelente	-	Excelente	-	-	2
	5	Excelente	Excelente	Excelente	-	Excelente	-	-	-2

5 Se puso de manifiesto que, aunque la lámina de acero tratada de acuerdo con el método de la presente invención puede ser fabricada en el proceso de curado a baja temperatura y tiene una capa de recubrimiento delgada, muestra excelentes propiedades de disipación de calor en comparación con las láminas de acero de los ejemplos comparativos. Además, se reveló que, cuando se trata la lámina de acero de acuerdo con el método de la presente invención, la capa de recubrimiento de la lámina de acero muestra excelentes propiedades físicas incluso en un proceso de calentamiento rápido mediante el calentamiento por inducción.

10 La lámina de acero del ejemplo comparativo 1 era una lámina de acero de resina negra gruesa, y tenía excelentes propiedades de recubrimiento, pero pobre conductividad eléctrica en la superficie. En el caso del ejemplo comparativo 2, una película de recubrimiento de la lámina de acero tenía rayaduras formadas en la misma y una pobre resistencia a los disolventes en el proceso de acabado en la prensa debido a la presencia de las partículas metálicas introducidas. La lámina de acero del ejemplo comparativo 3 era una lámina de acero preparada por medio del recubrimiento de una lámina de acero electrogalvanizada con 1 a 2 g/m<sup>2</sup> de una composición de resina que impide la formación de huellas dactilares, y mostró un efecto de reducción de la temperatura de 2 grados C en comparación con la lámina de acero EG no recubierta. La lámina de acero del ejemplo comparativo 4 era una lámina de acero galvanizado utilizada para piezas de PDP para TV, y tenía propiedades de disipación de calor similares a aquellas de la lámina de acero que impide la formación de huellas dactilares pero pobre resistencia a la corrosión. La lámina de acero del ejemplo comparativo 5 era una lámina de acero al aluminio utilizada para piezas de PDP para TV, y, debido a la propiedad reflectora de calor en una superficie de la lámina de acero, mostró propiedades de disipación del calor a -4 grados C (propiedades de disipación del calor a -2 grados C en comparación con la lámina de acero EG) cuando se compara con la lámina de acero que impide la formación de huellas dactilares. Por el contrario, las láminas de acero de los ejemplos de la invención 3, 4, 14, 16 y 17 mostraron un excelente efecto de disminución de la temperatura interna de 10 grados C. Además, las láminas de acero mostraron excelentes propiedades de disipación del calor a 12 grados C, en comparación a las láminas de acero al aluminio utilizadas para el PDP.

25

**REIVINDICACIONES**

1. Una composición de resina negra para disipación del calor, que comprende, con base en 100 partes en peso de la composición de resina negra para disipación del calor:
- 5 10 a 60 partes en peso de una composición de resina en la que al menos una resina principal y un agente de curado a base de melamina se mezclan en una proporción en peso de 10:2-7, la resina principal siendo seleccionada del grupo que consiste de resina poliésterica, resina de poliolefina, resina de poliuretano, resina fluorada, resina fenólica, resina acrílica y resina de policarbonato;
- 1 a 10 partes en peso de al menos un pigmento seleccionado de entre el grupo que consiste de negro de carbón y nanotubos de carbono;
- 10 1 a 10 partes en peso de un agente de mateado; y
- el resto representado en un disolvente.
2. La composición de resina negra para disipación del calor de la reivindicación 1, en donde la resina principal tiene un peso molecular de 2.000 a 20.000.
- 15 3. La composición de resina negra para disipación del calor de las reivindicaciones 1 o 2, en donde el agente de curado a base de melamina es al menos uno seleccionado del grupo que consiste de melamina, butoximetil melamina, hexametoximetil melamina y trimetoximetil melamina.
4. La composición de resina negra para disipación del calor de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el pigmento tiene un tamaño promedio de partícula de 10 a 30 nanómetros.
- 20 5. La composición de resina negra para disipación del calor de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el agente de mateado es al menos uno seleccionado de entre el grupo que consiste en sílice, óxido de magnesio, óxido de circonio y alúmina y óxido de titanio.
- 25 6. La composición de resina negra para disipación del calor de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además al menos uno seleccionado del grupo que consiste de un promotor de entrecruzamiento, cera, un catalizador de curado, un antiaglomerante de pigmento, un agente antiespumante, un aditivo a base de fosfato y un compuesto de silano.
7. La composición de resina negra para disipación del calor de la reivindicación 6, en donde el promotor de entrecruzamiento es un compuesto de circonio y/o un compuesto de titanio.
8. La composición de resina negra para disipación del calor de la reivindicación 7, en donde el compuesto de titanio es al menos uno seleccionado de entre el grupo que consiste de titanato de isopropil ditrietanolamino, quelato de lactato de titanio y acetilacetato de titanio.
- 30 9. La composición de resina negra para disipación del calor de la reivindicación 7 u 8, en donde el compuesto de circonio es al menos uno seleccionado de entre el grupo que consiste en lactato de circonio, acetilacetato de circonio y trietanolamino de circonio.
- 35 10. La composición de resina negra para disipación del calor de las reivindicaciones 6 a 9, en donde la cera es al menos una seleccionada de entre el grupo que consiste de cera de poliolefina, cera de éster y cera de polietileno.
11. La composición de resina negra para disipación del calor de las reivindicaciones 6 a 10, en donde el catalizador de curado es el ácido dodecil bencenosulfónico, ácido para-tolueno sulfónico o sus mezclas.
12. La composición de resina negra para disipación del calor de las reivindicaciones 6 a 11, en donde el agente antiespumante es N-metiletanolamina.
- 40 13. La composición de resina negra para disipación del calor de las reivindicaciones 6 a 12, en donde el aditivo a base de fosfato es al menos uno seleccionado de entre el grupo que consiste de fosfato de cinc y fosfato de magnesio.
- 45 14. La composición de resina negra para disipación del calor de las reivindicaciones 6 a 13, en donde el compuesto de silano es al menos uno seleccionado de entre el grupo que consiste de 3-aminopropiltrimetoxisilano, 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano, 3-metaglioipropiltrimetoxi silano, 3-mercaptopropiltrimetoxi silano, N-(beta-aminoetil)-



gamma-aminopropiltrimetoxi silano, gamma-glicidoxipropiltriethoxi silano y gamma-glicidoxitrimetildimetoxi silano.

5 15. Una lámina de acero que comprende una lámina de acero base; y una capa de resina negra para disipación del calor formada de una película de recubrimiento seca que tiene un espesor de 3 a 30 micrómetros, la película de recubrimiento siendo preparada por medio del recubrimiento de una o ambas superficies de la lámina de acero base con la composición de resina negra para disipación del calor como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14.

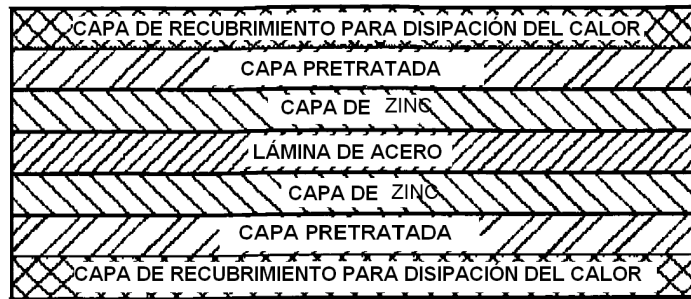
16. La lámina de acero de la reivindicación 15, en donde la lámina de acero base se selecciona de entre el grupo que consiste de un acero galvanizado (acero GI), un acero galvanizado recocido (GA), un acero electrogalvanizado (acero EG) y un acero a prueba de herrumbre.

10

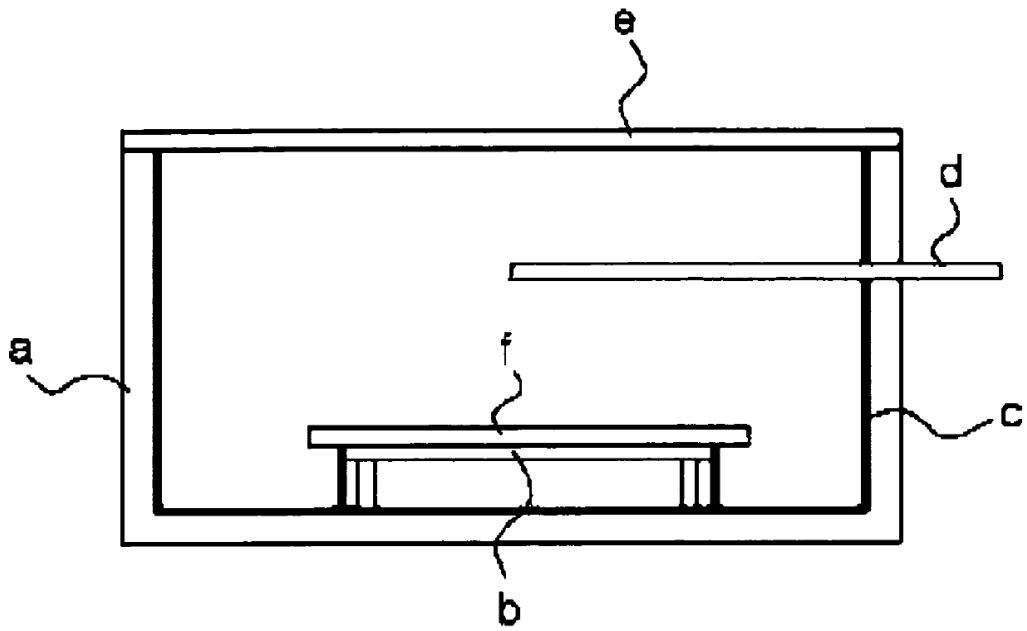
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]

