



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 392**

51 Int. Cl.:
C23C 28/00 (2006.01)
B32B 15/08 (2006.01)
B65D 1/00 (2006.01)
C23C 22/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03744005 .4**
96 Fecha de presentación : **06.03.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1484174**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.12.2004**

54 Título: **Placa de acero revestida de resina y lata formada presionando la misma.**

30 Prioridad: **08.03.2002 JP 2002-64114**
08.03.2002 JP 2002-64127

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.10.2011

73 Titular/es: **TOYO SEIKAN KAISHA, Ltd.**
3-1, Uchisaiwai-cho, 1-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100, JP

72 Inventor/es: **Matsubayashi, H.;**
Ichinose, S.;
Iwai, T. y
Ifuku, T.

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 365 392 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

Placa de acero revestida de resina y lata formada presionando la misma

La presente invención se refiere a una placa de acero revestida de resina y una lata estampada utilizando dicha placa. Más específicamente, la invención se refiere a una placa de acero revestida de resina que comprende una
 5 placa de acero con la superficie tratada utilizando cromo hexavalente en la etapa de producción y que muestra un excelente trabajo de adhesión y resistencia a la corrosión y que puede formar por presión una lata adaptada para albergar incluso contenidos altamente corrosivos, y una lata estampada. Hasta el momento se ha utilizado una lata de dos piezas que tiene una pared de la lata y una base de la lata moldeadas de forma integral y conjunta sin una parte de unión en la pared de la lata como contenedor metálico para albergar alimentos, bebidas y aerosoles. La lata de dos
 10 piezas se forma a través de un procesado intenso como decapado del hierro, procesos de decapado seguidos de procesos de estiramiento, o procesos de decapado seguidos de procesos de estiramiento y, además, trabajo sobre el hierro (estiramiento del hierro).

La lata de dos piezas se ha producido utilizando una placa de acero revestida de resina obtenida mediante el revestimiento de una placa de acero con una resina. Desde el punto de vista de la adhesión entre el acero de partida y el
 15 revestimiento de resina, el trabajo de adhesión y la resistencia a la corrosión tras el procesado, en particular una placa de acero tratada con cromo (acero libre de estaño, denominado TFS en lo sucesivo) se ha empleado de forma extensiva para producir latas que tienen un espesor reducido tras un procesado intenso en las que una relación representada por la siguiente fórmula (1) y una media de la reducción del espesor de la placa representada por la siguiente fórmula (2) son,

$$20 \quad \text{Altura (H) de la lata/diámetro de la lata (D)} \geq 1 \quad \text{----- (1)}$$

$$\{ (\text{espesor inicial de la placa (t}_0\text{)} - \text{cuerpo de la lata espesor (t)}) / \text{espesor inicial de la placa (t}_0\text{)} \}$$

$$\times 100 \geq 20\% \quad \text{----- (2)}$$

La publicación de patente japonesa no examinada (Kokai) N° 11-140691 muestra que una placa de acero revestida
 25 con una resina termoplástica obtenida mediante la formación de una película tratada con silano y una película de resina termoplástica sobre el TFS es adecuada para el uso que va a someterse a un procesado intenso.

La placa de acero revestida de resina utilizando el TFS anterior se caracteriza por tener una excelente adhesión de la
 30 capa de revestimiento incluso cuando se somete al mencionada procesado intenso y muestra una excelente resistencia a la corrosión tras el procesado. Sin embargo, el TFS es el obtenido a través de un tratamiento electrolítico catódico en una disolución tratante que contiene cromo hexavalente seguido por lavado con agua. Aunque el cromo hexavalente no está contenido en la película tratante de TFS que es el producto final formado, la disolución tratante contiene cromo hexavalente nocivo que causa muchos problemas desde el punto de vista medioambiental.

Esto es, cuando el TFS debe utilizarse, el agua residual y los gases liberados de la solución tratante que contienen
 35 cromo hexavalente cromo deben tratarse completamente de modo que no se liberen al exterior. Por lo tanto, una enorme cantidad de costes es necesaria para la instalación de tratamiento de aguas residuales, la instalación de tratamiento de gases liberados, y eliminación del material de desecho. Además, el transporte de los lodos de agua de desecho y su eliminación encuentran regulaciones estrictas. Se ha deseado por lo tanto producir latas finas mediante el
 40 procesado intenso anteriormente mencionado pero utilizando una placa de acero revestida de resina obtenida utilizando un metal de partida distinto del TFS.

Se ha utilizado una placa de estaño (placa de acero estañada) durante mucho tiempo. Normalmente, sin embargo, la
 45 placa de estaño se obtiene laminando estaño seguido por un tratamiento químico tal como sometiéndola a inmersión en una disolución de ácido dicrómico o la electrolisis en esta disolución. Además también se lleva a cabo frecuentemente el revestimiento de la placa de estaño con una película de resina previamente sin que, sin embargo, sea capaz de soportar el intenso procesado para conseguir una relación de altura (H) de la lata/diámetro (D) de la lata ≥ 1 y una índice de reducción del espesor de la placa no inferior del 20%.

En la lata estampada utilizando la placa de estaño, por lo tanto, debe formarse una película protectora aplicando un
 50 material de revestimiento tras la formación por presión, lo que genera problemas de eliminación y tratamiento de disolventes orgánicos, y manejar un empeoramiento del ambiente de trabajo. Adicionalmente se ha deseado acortar la etapa de revestimiento.

Es un objeto de la presente invención proporcionar una placa de acero revestida de resina libre de cromo que se
 caracterice por una excelente adhesión de la película y pueda trabajarse incluso cuando el espesor se reduzca mediante procesado intenso.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una lata que tenga una excelente resistencia a la corrosión

obtenida mediante moldeado por presión de la placa de acero revestida con resina.

El documento JP-05-004302 A describe una placa de acero como se establece en el preámbulo de la Reivindicación 1.

5 Según la presente invención, se proporciona una placa de acero revestida de resina como se reivindica en la Reivindicación 1.

Preferentemente parte de la capa estañada en un lado de la placa de acero es una capa de aleación de estaño-hierro;

Preferiblemente, la cantidad de Si en la capa tratada con agente de unión silano está en un intervalo de 0,8 a 18 mg/m²;

10 Preferiblemente, la capa tratada con agente de unión silano es una capa formada por el tratamiento utilizando una disolución de silano que contiene grupos amino y/o una disolución de agente de unión silano que contiene grupos epoxi;

15 Preferiblemente la capa tratada con agente de unión silano es una capa formada por el tratamiento utilizando una solución mixta de un agente de unión silano que contiene grupos amino y/o grupos epoxi y un silano que contiene un sustituyente orgánico y un grupo alcoxilo hidrolizante;

Preferiblemente la tratada con agente de unión silano es una capa tratado con un silano que contiene un sustituyente orgánico y un grupo alcoxilo hidrolizante y es, posteriormente tratado con una disolución de agente de unión silano que comprende una disolución de de silano que contiene grupos amino y/o una disolución de silano que contiene grupos epoxi;

20 Preferiblemente la capa de resina de poliéster termoplástica tiene un espesor de 8 a 42 μm;

Preferiblemente, la capa de resina de poliéster termoplástica es una capa de resina copolimerizada de tereftalato/isoftalato de polietileno; y

Preferiblemente la capa de resina de poliéster termoplástica contiene una resina ionomérica.

25 Según la presente invención, además, ese proporciona una lata obtenida moldeando con presión la placa de acero revestida con resina anterior.

Breve Descripción de los Dibujos.

La Fig. 1 es una vista de sección que ilustra una placa de acero revestida con resina de la presente invención;

La Fig. 2 es una vista que ilustra otra placa de acero revestida con resina de la presente invención; y

La Fig. 3 es una vista que ilustra una placa adicional de acero revestida con resina de la presente invención.

30 **Mejor forma de realizar la invención:**

(Placa de acero revestida con resina)

De acuerdo con la placa de acero revestida con resina de la presente invención, una característica importante reside en que, sobre al menos una superficie de la placa de acero, se proporcionan:

(i-1) una capa de aleación de hierro y al menos un metal seleccionado de estaño, zinc y níquel; o

35 (i-2) una capa estañada que contiene estaño en una cantidad no inferior a 0,5 g/m²;

(ii) una capa tratada con agente de unión silano; y

(iii) una capa de resina de poliéster termoplástica;

en este orden, desde la cara de la placa de acero.

40 A saber, como se muestra en la Fig. 1, la placa de acero revestida con resina de la presente invención comprende sobre al menos una superficie de la placa de acero 1, una capa de aleación 2 de hierro y al menos un metal seleccionado de estaño, zinc y níquel, una capa 3 tratada con un agente de unión silano, y una capa 4 de resina de poliéster termoplástica en este orden, desde la cara de la placa de acero, o una placa de acero revestida con resina de la Fig. 2 que comprende una capa 5 estañada en lugar de la capa 2 de aleación de estaño.

45 La placa de acero revestida con resina muestra una facilidad para el trabajo y una adhesión a la película excelentes, incluso cuando su espesor se reduce mediante procesado intenso, en el que la relación entre la altura de la lata y el

diámetro de la lata (fórmula (1) anterior) y el índice de reducción del espesor de la pared de la lata (fórmula (2) anterior) son,

$$\text{Altura de la lata. (H)/diámetro de la lata (D)} \geq 1 \quad \text{----- (1)}$$

{(espesor inicial de la placa (t_0)-cuerpo de la lata

5 espesor (t))/espesor inicial de la placa (t_0)}

$$\times 100 \geq 20\% \quad \text{--- (2)}$$

o incluso cuando se somete a procesado intenso como formación de rebordes o de estrechamientos

Por lo tanto, la lata obtenida moldeando por presión la placa de acero revestida con resina se caracteriza por una excelente resistencia a la corrosión en particular después del procesado.

10 El TFS utilizado como metla de partida para la placa de acero revestida con resina tiene una capa metálica de óxido de cromo hidratado formada sobre la placa de acero que muestra una excelente adhesión al revestimiento de resina y que confiere resistencia a la corrosión, resistencia frente a la oxidación y resistencia frente a la decoloración debido a las manchas de sulfuro. Según la presente invención, se forman (i) una capa de aleación o una capa estañada y (ii) una capa tratada con agente de unión silano sobre la superficie de la placa de acero. Por lo tanto, la placa de acero
15 revestida con resina de la invención resiste incluso un procesado intenso y muestra una excelente adhesión al revestimiento de resina, excelente resistencia a la corrosión y excelente resistencia a la oxidación.

A saber, después de combinar (i) la capa de aleación o la capa estañada que tienen excelente resistencia a la corrosión y durabilidad con (ii) la capa tratada con agente de unión silano, se permite mejorar la adhesión de la capa de poliéster termoplástico a la capa estañada o la capa de aleación para conferirle una facilidad para ser trabajada que
20 resista el procesado intenso. Además, la capa tratada con el agente de unión silano contribuye en sí a la mejora de la durabilidad y resistencia contra el agua mientras que impide que los gases se filtren hacia la capa de aleación o la capa estañada y, por tanto, impide la formación de una película de óxido de la capa de aleación o la formación de la película de óxido de estaño de la capa estañada. Esto evita un deterioro de la adhesión de la capa de resina de poliéster termoplástica causada por la formación y el crecimiento de la película de óxido.

25 [Capa de aleación]

La capa de aleación formada como la capa más baja sobre al menos una superficie de la placa de acero contiene hierro y al menos uno o más metales seleccionados de estaño, zinc y níquel. La formación de la capa de aleación sobre la placa de acero mejora la resistencia a la corrosión de la placa de acero en sí, y su combinación con la capa
30 tratada con el agente de unión silano mejora el trabajo de adhesión y mejora la resistencia a la corrosión después del procesado.

En la presente invención, es importante que el componente de aleación que constituye la capa de aleación contenga, junto con hierro, estaño, zinc o níquel. Como resultará obvio a partir de los ejemplos que aparecen más adelante, cuando se utiliza cobalto o molibdeno en lugar de los componentes anteriores como componente de aleación (Ejemplos comparativos 7 y 8) o cuando no se forma ninguna capa de aleación (Ejemplo comparativos 9),
35 el trabajo de adhesión se hace pobre y, en particular, la adhesión se hace pobre en la parte de estrechamiento y rebordes, donde el grado de procesado es muy elevado, desarrollando corrosión en las partes procesadas y sin mostrar una resistencia a la corrosión satisfactoria.

La capa de aleación comprende hierro y uno o más metales seleccionados de estaño, zinc y níquel. En la capa de aleación que contiene estaño, el contenido de estaño es mayor que $0,05 \text{ g/m}^2$ pero es menor que $1,5 \text{ g/m}^2$ y, en particular, no menor que $0,1 \text{ g/m}^2$ pero es menor que $1,3 \text{ g/m}^2$. En la capa de aleación que contiene zinc o níquel, el contenido de zinc o níquel es mayor que $0,03 \text{ g/m}^2$ pero es menor que $1,8 \text{ g/m}^2$ y, en particular, no menor que $0,1 \text{ g/m}^2$ pero es menor que $1,2 \text{ g/m}^2$.

Esto es, cuando el contenido de metales que constituyen la capa de aleación junto con hierro queda dentro de los intervalos anteriores, la placa de acero revestida con resina puede someterse favorablemente a procesado intenso donde la relación de la altura de la lata respecto al diámetro de la lata (fórmula (1) anterior) se hace no inferior a 1 y el índice de reducción del espesor de la placa de la pared de la lata (fórmula (2) anterior) se hace no inferior al 20%. Cuando el contenido metálico no queda dentro de los intervalos anteriores, el trabajo de adhesión se hace pobre. En particular, se produce corrosión en la parte con doble unión y en la parte del estrechamiento que se someten a procesado intenso, y la resistencia a la corrosión resistencia se hace menor como resultará obvio a partir de los ejemplos que aparecen más adelante (Ejemplos comparativos 1 a 6).

En el caso de la capa de aleación que contiene níquel y/o zinc además del hierro y el estaño, la capa de aleación se hace fina y, además, la resistencia a la corrosión mejora. Por lo tanto, el contenido de estaño puede quedar dentro del intervalo anterior.

Para formar la capa de aleación capa sobre la superficie de la placa de acero, por ejemplo, para formar capa de

aleación de estaño-hierro, la placa de acero se cubre con una cantidad de estaño predeterminada seguido de calentamiento a una temperatura no inferior al punto de fusión del estaño y, posteriormente, seguido de enfriamiento. Para formar la capa de aleación de estaño-hierro-níquel, la placa de acero se cubre con níquel y, además, con estaño, seguido de calentamiento a una temperatura no inferior al punto de fusión del estaño. La capa de aleación de estaño-zinc-hierro también puede formarse de la misma forma.

[Capa estañada]

La capa estañada formada sobre al menos una superficie de la placa de acero es la que contiene estaño en una cantidad no menor que $0,5 \text{ g/m}^2$. Cubriendo la placa de acero con estaño, la placa de acero en sí muestra una resistencia a la corrosión mejorada. Tras combinarse con la capa tratada con el agente de unión silano, además, se obtiene un trabajo de adhesión mejorado y, además, se obtiene una resistencia a la corrosión mejorada después del procesado.

En la presente invención como se muestra en la Fig. 3, parte de la capa 5 estañada sobre la placa 1 de acero, en la cara de la placa de acero puede ser una capa 5b de aleación de estaño-hierro 5b; es decir, puede formarse una estructura de dos capas que comprenda la capa 5a estañada y la capa 5b de aleación de estaño-hierro.

Para formar la capa estañada como una estructura de dos capas de capa estañada/capa de aleación de estaño-hierro, la placa de acero se reviste con una cantidad predeterminado de estaño mediante un procedimiento de reflujo de mantener la calefacción a una temperatura no inferior al punto de fusión del estaño y enfriamiento, de modo que parte de la capa estañada sobre el lado de la placa de acero se transforma en la capa de aleación de hierro-estaño. Se desea que la aleación contenga del 5 al 50% del estaño que contiene la capa estañada.

Formando la capa de aleación de estaño-hierro como se describe anteriormente, se obtiene un trabajo de adhesión mejorado y la placa de acero en sí muestra una resistencia a la corrosión mejorada.

La capa de aleación de estaño-hierro en la capa estañada formada en la cara de la placa de acero puede contener componentes de aleación tales como hierro-estaño-níquel además de estaño-hierro.

El espesor de la capa estañada es, como se describe anteriormente, es decir, el contenido de estaño es no es menor que $0,5 \text{ g/m}^2$, preferiblemente, $0,5$ a 12 g/m^2 y, más preferiblemente, $0,7$ a 12 g/m^2 .

Esto es, como resultará obvio a partir de los resultados de ejemplos que aparecen más adelante, la placa de acero revestida con resina que tiene una capa estañada de un espesor no menor de $0,5 \text{ mg/m}^2$ muestra excelente trabajo de adhesión y excelente resistencia a la corrosión. Por otro lado, la placa de acero revestida con resina con estaño en una cantidad de menos de $0,5 \text{ mg/m}^2$ muestra un trabajo de adhesión pobre en la parte de los rebordes y desarrolla corrosión en parte de la zona de doble unión, sin ofrecer una resistencia a la corrosión satisfactoria.

Cuando la cantidad de estaño excede el intervalo anterior, el material de la lata pierde poder competitivo en economía aunque sus propiedades no se deterioran.

Incluso cuando la capa de aleación de estaño-hierro se forma en una parte en la cara de la placa de acero placa a través del tratamiento de reflujo, se desea que el contenido de estaño en la capa estañada formada sobre la placa de acero antes del tratamiento de reflujo quede en el intervalo anteriormente mencionado.

[Capa tratada con agente de unión silano]

La capa tratada con agente de unión silano formada sobre la capa de aleación o la capa estañada tiene como función mejorar la adhesión entre la capa de aleación o la capa estañada y la capa de resina de poliéster termoplástica debido al grupo reactivo que presenta el agente de unión silano. Además, la capa tratada con agente de unión silano ayuda a mejorar la durabilidad y resistencia contra el agua mientras que impide la filtración de gases hacia la capa de aleación o la capa estañada y, por tanto, impide la formación de una película de óxido de la capa de aleación o de la capa estañada. Esto impide una disminución en la adhesión a la capa de resina causada por la formación y el crecimiento de la película de óxido.

Se desea que la capa tratada con agente de unión silano se forme de tal modo que la cantidad de Si sea de $0,8$ a 18 mg/m^2 y, en particular, de 1 a 15 mg/m^2 . A saber, como se demuestra en los ejemplos que aparecen más adelante, cuando se somete a procesado intenso, el trabajo de adhesión se hace pobre cuando la cantidad de Si es menor de la indicada en el intervalo anterior comparado con cuando la cantidad de Si encuentra en el intervalo anterior, y no se obtiene una resistencia satisfactoria a la corrosión (Ejemplos comparativos y 24). Cuando la cantidad de Si es mayor que la del intervalo anterior, el agente de unión silano que no ha reaccionado sufre una autocondensación que hace difícil obtener un trabajo de adhesión satisfactorio o una resistencia a la corrosión satisfactoria (Ejemplos comparativos 3 y 25).

El agente de unión silano para formar la capa tratada con agente de unión silano presenta un grupo reactivo que se une químicamente a la resina de poliéster termoplástica y un grupo reactivo que se une químicamente a la capa de aleación o a la capa cubierta por estaño, y puede comprender un organosilano que tiene un grupo reactivo como un grupo amino, grupo epoxi, grupo metacrioloxi, o grupo mercapto y un grupo alcóxido hidrolizante como un grupo metoxi

o un grupo etoxi, o puede comprender un silano que tiene un sustituyente orgánico como un grupo metilo, grupo fenilo, grupo epoxi o grupo mercapto y un grupo alcoxilo hidrolizante.

Ejemplos concretos del agente de unión silano que puede ser usado preferiblemente es la presente invención incluyen γ -aminopropiltrimetoxisilano (γ -APS), γ -glicidoxipropiltrimetoxisilano (γ -GPS), bistrimetoxisililpropilaminosilano (BTSPA), y N- β (aminoetil) γ -aminopropiltrimetoxisilano.

Para formar la capa tratada con agente de unión silano sobre la capa de aleación o sobre la capa estañada, la disolución del anteriormente mencionado agente de unión silano se deposita sobre la capa de aleación o sobre la capa estañada, o sobre la placa de acero que forma la capa de aleación o la capa estañada se sumerge en la disolución del agente de unión silano y, después, el exceso de disolución se elimina utilizando rodillos de compresión. Una combinación preferida de las disoluciones de agente de unión silano y el orden del tratamiento son como se describe a continuación.

(1) Una capa está formada por el tratamiento utilizando una disolución de agente de unión silano que contiene grupos amino y/o una disolución de agente de unión silano que contiene grupos epoxi.

(2) Una capa está formada por el tratamiento utilizando una disolución mezcla de un agente de unión silano que contiene grupos amino y/o grupos epoxi y un silano que contiene un sustituyente orgánico y un grupo alcoxil hidrolizante.

(3) Una capa está formada por el tratamiento con un silane que contiene un sustituyente orgánico y un grup alcoxilo hidrolizante y, posteriormente, con una disolución de un agente de unión silano que contiene grupos amino y/o una disolución de silano que contiene grupos epoxi.

[Capa de resina de poliéster termoplástica]

En la presente invención, la capa de resina de poliéster termoplástica formada sobre la capa tratada con agente de unión silano para actuar como película protectora sobre la capa de superficie, absorbe poco componentes olorosos del contenido y muestra excelentes propiedades como barrera frente a los componentes corrosivos y excelente resistencia a los golpes.

Después de formar la capa de resina de poliéster termoplástica antes de dar forma a una lata, se permite omitir la etapa de revestimiento para la formación de la película protectora tras el moldeado, evitando así la aparición de problemas como un ambiente de trabajo empeorado debido al disolvente orgánico empleado para el revestimiento y la eliminación de la disolución de desecho.

La resina de poliéster que forma la capa de resina de poliéster termoplástica puede ser una resina de poliéster conocida ampliamente derivada de un componente ácido carboxílico componente y un componente alcohol, y puede ser un homopolíéster, un poliéster copolimerizado, o una de dos o más tipos de éstos.

Como el componente ácido carboxílico, puede utilizarse ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido naftalenodicarboxílico, ácido P-P-oxietoxibenzoico, ácido bifenil-4,4'-dicarboxílico, ácido difenoxietano-4,4'-dicarboxílico, ácido 5-sodiosulfisoftálico, ácido hexahidrotereftálico, ácid adípico, ácido sebáico, ácido trimelítico y ácido piromelítico,

Como el componente de alcohol, adicionalmente, puede proponerse como ejemplo etilenglicol, 1,4-butanodiol, propilenglicol, neopentilglicol, 1,6-hexilenglicol, dietilenglicol, trietilene glicol, ciclohexano dimetanol, glicerol, trimetilolpropano, pentaeritritol, dipentaeritritol y sorbitano.

Entre las resinas depoliéster termoplásticas conocidas de acuerdo con la presente invención, se usa una resina de copolímero de tipo tereftalato de polietileno, es decir, una resina de poliéster copolimerizado de tipo tereftalato de etileno en la que no menos del 50% de los moles del componente ácido carboxílico es ácido tereftálico, y no menos del 50% de los moles del componente alcohol es un componente etilenglicol. De forma deseable, puede utilizarse tereftalato/isoftalato de polietileno que contenga 3 a 18% de los moles de ácido isoftálico como componente ácido carboxílico.

Cuando la superficie de la placa de acero estañada en una cantidad no inferior a 0,5 g/m², es deseable que la relación de copolimerización sea tal que el punto de fusión de la resina de poliéster no sea mayor que el punto de fusión del estaño (232°C). Esto permite que la placa de acero estañada se revista con la resina de poliéster mediante una adhesión por fusión por calor a una temperatura no superior a la del punto de fusión del estaño para mantener una excelente adhesión entre la placa de acero estañada y la resina de poliéster. En el caso de, por ejemplo, una resina copolimerizada de tereftalato/isoftalato de polietileno, la cantidad del componente ácido isoftálico se ajusta para que caiga en un intervalo del 11 al 18% para reducir el punto de fusión de la resina de poliéster para que no sea superior a 232°C.

Mezclando la resina de poliéster con una resina de ionómero, además, se permite mejorar la capacidad de trabajo por presión y la adhesión a la placa de acero estañada.

Como ácido carboxílico α , β -insaturado para formar un polímero base de la resina de ionómero, puede utilizarse un

ácido carboxílico insaturado con de 3 a 8 átomos de carbono, como ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido maleico, ácido itacónico, anhídrido maleico, maleato de monometilo y éster de maleato de monometilo. De forma particularmente preferible, puede utilizarse un copolímero de etileno/ácido(met)acrílico.

5 La cantidad de neutralización es, generalmente, del 15 al 100% y, en particular, del 20 al 80%. El tipo de metal utilizado para la neutralización es preferiblemente zinc. La posición restante de grupo carboxilo no neutralizado con el tipo de metal anterior puede ser esterificado con un alcohol inferior.

Se desea que la resina de ionómero tenga una velocidad de flujo fundida de 0,1 a 50g/10 min. y, en particular, de 0.3 a 20g/10 min.

10 Se desea además que la resina de poliéster que se utiliza tenga un peso molecular lo suficientemente grande como para formar una película y que tenga una viscosidad inherente $[\eta]$ como la medida en el orto-clorofenol a 25°C, de 0,6 a 1,2.

15 En la placa de acero revestida con resina utilizada en la invención, se desea que la capa de resina de poliéster termoplástica tenga un espesor en un intervalo de 8 a 42 μm y, en particular, de 10 a 40 μm desde el punto de vista del equilibrio entre proteger la placa de acero sobre la que se forma la capa de aleación o la placa estañada y la facilidad para ser trabajada. Cuando el espesor de la capa de resina de poliéster termoplástica es menor que el intervalo anterior, la capa de resina pierde su propiedad de barrera debido al espesor reducido, se produce la corrosión debido a la infiltración del contenido, se producen grietas en la capa de resina durante el procesado para la reducción del espesor, y la corrosión tiende a producirse en un mayor probabilidad (Ejemplos comparativos 16 y 30). Adicionalmente, cuando el espesor se hace mayor que el intervalo anterior, la capa de resina en sí muestra una rigidez aumentada, y el trabajo de adhesión se hace pobre en las partes sometidas a procesado intenso como la parte de estrechamiento o la parte con doble unión (Ejemplos comparativos 17 y 31).

20 Puede emplearse cualquier medio conocido, como el procedimiento de revestimiento por extrusión, el procedimiento de adhesión por calor de películas extrudidas o el procedimiento de adhesión por calor de películas para formar la capa de resina de poliéster termoplástica sobre la placa de acero sobre la que se han formado la capa de aleación o la capa estañada y la capa tratada con agente de unión silano.

25 Cuando se utiliza la película de poliéster, la película se obtiene por un procedimiento de extrusión T o un procedimiento de formación de películas por soplado. De forma deseable, la película es una película que no se ha sometido a tensiones formada por el procedimiento de moldeado por extrusión mediante el enfriado rápido de la película extrudida, ya que la película no tiene distorsiones a pesar de tener excelentes posibilidades de trabajo y adhesión. Además se puede usar una película estirada de forma biaxial producida tensionando la película a una temperatura de tensión de forma sucesiva o simultánea y procediendo a la termo-fijación de la película después de haberla sometido a tensión.

30 En la presente invención como se describe anteriormente, se permite utilizar tanto la película no orientada como la película de poliéster biaxialmente orientada. Sin embargo, cuando una capa de estaño va a cubrir la capa de acero, es deseable utilizar la película de poliéster no orientada.

35 A saber, el uso de la película de poliéster no orientada(amorfa) hace posible obtener un laminado que tenga una fuerza de adhesión lo suficientemente grande a una temperatura inferior al punto de fusión de la capa estañada, eliminando el daño en la capa tratada con agente de unión silano producido por calentamiento, y haciendo posible lograr un excelente trabajo de adhesión y resistencia a la corrosión sin perjudicar el efecto del tratamiento con el agente de unión silano.

[Placa de acero]

La placa de acero utilizada en la presente invención puede ser una placa de acero laminado en frío ampliamente conocida que se ha utilizado hasta ahora para fabricar latas y que tiene un espesor de placa de aproximadamente 0,1 a unos 0,4 mm.

45 [Constitución de la placa de acero revestida con resina]

50 Como se describe anteriormente, la placa de acero revestida con resina utilizada en la presente invención tiene la capa de aleación o la capa estañada, la capa tratada con agente de unión silano y la capa de resina de poliéster termoplástica, que se forman en este orden, sobre al menos una superficie de la placa de acero. Sin embargo, si fuera necesario, pueden formarse otras capas. A saber, pueden formarse la capa de aleación o la capa estañada, la capa tratada con agente de unión silano y la capa de resina de poliéster termoplástica, así como una capa de cubierta blanca y una capa impresa sobre la capa de resina de poliéster termoplástica sobre la superficie de la placa de acero que se convierte en la superficie externa de la lata como en el lado de la superficie interna.

(Lata estampada)

Para formar una lata por presión de acuerdo con la invención, la placa de acero revestida con resina anterior que

5 tiene (i) una capa de aleación o una capa estañada, (ii) una capa tratada con agente de unión silano y (iii) una capa de resina de poliéster termoplástica formada sobre su superficie interna, se somete al procesado por presión conocido, como tensión, estirar y volver a estirar, decapado y alisado de las paredes de acero, tensión y estiramientos o tensión y estiramientos y alisado (alisado-estirado) y, además, a la formación de zonas redondeadas, ribetes, rebordes y estrechamientos para obtener una lata de dos piezas o una lata de una pieza sin uniones en la superficie lateral.

10 La placa de acero revestida con resina de la presente invención muestra efectos particularmente excelentes cuando se intenta obtener una lata estampada con un espesor reducido mediante un procesado tan intenso que la relación altura (H) de la lata/anchura (D) de la lata está en un intervalo no inferior a 1 y, particularmente, de 1,1 a 3,0 y que el índice de reducción del espesor medio de la placa de acero de la pared de la lata $\{(\text{espesor inicial de la placa (treducción ratio de la pared puede } \{(\text{placa inicial grosor } (t_0) - \text{espesor de la placa de la pared de la lata } (t)) / \text{espesor inicial de la placa } (t_0) \} \times 100 \text{ no es menor del } 20\% \text{ y, en particular, del } 25 \text{ al } 70\%.$

15 En la fabricación de la lata por presión de la presente invención, la capa de resina de poliéster termoplástica sobre la superficie confiere un grado de propiedad lubricante suficiente. Sin embargo, para potenciar adicionalmente la propiedad lubricante, pueden aplicarse una variedad de aceites y grasas en pequeñas cantidades para llevar a cabo el trabajo de lubricación sobre la superficie sólida.

Ejemplos

La evaluación y las pruebas se fueron como se describe a continuación a lo largo de los Ejemplos y los Ejemplos Comparativos.

20 1. Trabajo de adhesión.

25 Un lubricante de tipo cera se aplicó sobre ambas superficies de la placa de acero revestida con resina, y un disco de un diámetro de 155 mm se perforó por presión para obtener un recipiente ligeramente moldeado. El recipiente ligeramente moldeado se sometió después al proceso de decapado por estiramiento para obtener un recipiente con un diámetro de recipiente de 6 mm, una altura de recipiente de 128 mm y un índice de reducción del espesor medio de la placa de la parte de la pared de la lata del 55%. El recipiente se sometió a proceso de curvatura de acuerdo con un procedimiento ordinario, se trató con calor a 125°C y después se dejó enfriar, seguido de la formación de ribetes en la parte del extremo abierto, impresión sobre la superficie curvada, horneado y secado, estrechamiento y formación de rebordes para obtener una lata de espesor reducido con una capacidad de 350 g. La lata se examinó a la vista para comprobar su estado de adhesión del metal de partida y la película de resina de las superficies interna y externa de la lata en el cuerpo de la lata, la parte estrechada y la parte de los rebordes, y se evaluó como sigue:

○: No hay delaminación

△: El área de delaminación es menor de 1 mm².

X: El área de delaminación es mayor de 1 mm².

2. Exposición del metal después del moldeado de la lata.

35 Se rellenó la lata después de haber sido moldeada con una solución acuosa que contenía un 1% de cloruro de sodio, y se midió una corriente eléctrica que fluía a través del electrodo y la lata utilizando un medidor esmaltado y se observó que era la exposición de un metal.

3. Evaluación de las pruebas de la lata.

40 La lata que se ha moldeado re rellenó con 350g de refresco de cola y se selló doblemente con una base de aluminio. La lata se almacenó a 37°C durante 6 meses.

*Cantidad de hierro disuelto.

La cantidad de hierro en el contenido después del almacenamiento y la cantidad de hierro en el contenido antes del relleno fueron medidas por método de absorción atómica, y la diferencia entre ellas se consideró la cantidad de elución de hierro. El número de muestras fue de 24 latas, y se utilizó un valor de la media aritmética de las 24 latas.

45 * Estado de la superficie interna de la lata.

Después del almacenamiento, el contenido se retiró y la superficie interna de la lata se lavó con agua para observar el estado de corrosión de la superficie interna y el estado de decoloración a la vista y utilizando un microscopio.

Ejemplo 1.

50 Se formó una capa estañada en ambas superficies de una placa de acero laminado en frío que tenía un espesor de 0,18 mm y un grado de atemperamiento de DR7 depositando estaño en una cantidad de 0,1 g/m² sobre cada

superficie, seguido de un tratamiento de reflujo para transformar todo el estaño metal en una capa de aleación hierro-estaño. La placa de acero se sumergió después en una solución acuosa que contenía un 3% de γ -APS (γ -aminopropiltrimetoxisilano), y un exceso de la solución de γ -APS se escurrió fácilmente utilizando rodillos de compresión para obtener una placa de acero con la superficie tratada con una capara tratada con agente de unión silano que contenía Si en una cantidad de 5 mg/m^2 . Posteriormente, la placa de acero con la superficie tratada se calentó a una temperatura 10°C superior al punto de fusión de la película para laminar por calor una película de poliéster copolimerizado (p.f., 228°C) que comprendía un poliéster copolimerizado no tensionado (ácido tereftálico/ácido isoftálico (relación de pesos de 88/12)) y un etilenglicol manteniendo un espesor de 20 mm en ambas superficies a una temperatura de laminado de 150°C y una velocidad de paso de 150 m/min, inmediatamente seguido por un enfriamiento con agua para obtener una placa de acero revestida con resina.

Se aplicó un lubricante de tipo cera sobre ambas superficies de la lámina de acero revestida de resina, y se perforó un disco de 150 mm de diámetro para obtener un recipiente ligeramente moldeado. Posteriormente, el recipiente ligeramente moldeado se sometió al decapado por estiramiento para obtener un recipiente decapado por estiramiento con un diámetro de recipiente de 66 mm, una altura de recipiente de 128 mm y un índice de reducción del espesor de la placa de la pared de la lata del 55%. El recipiente se sometió al proceso de curvatura de acuerdo con un procedimiento ordinario, se trató a 215°C y, después, se dejó enfriar, seguido de la formación de ribetes en la parte del extremo abierto, impresión sobre la superficie curvada, horneado y secado, estrechamiento y formación de rebordes para obtener una lata de espesor reducido con una capacidad de 350 g.

Posteriormente, la lata se llenó con refresco de cola, y se selló doblemente con un extremo. Después del almacenamiento, se examinó el estado de la superficie interna de la lata.

La Tabla 1 muestra composiciones de las capas de aleación de las placas de acero revestidas con resina, cantidades de estaño y otros metales en las capas de aleación, tipos de tratamiento de la superficie, espesor del tratamiento, tipos y espesor de materiales de revestimiento orgánicos, y la Tabla 2 muestra los resultados evaluados de las pruebas de las latas.

(Ejemplos 2 a 6, Ejemplos Comparativos 1 y 2).

Se prepararon las placas de acero revestidas con resina y se fabricaron las latas de la misma manera que en el Ejemplo 1 pero variando la cantidad de estaño en la aleación, como se representa en las cantidades de la Tabla 1, para ser evaluadas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 2.

(Ejemplo 7)

Se preparó una placa de acero y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 1 pero revistiendo con níquel en una cantidad de $0,3 \text{ g/m}^2$ sobre cada superficie antes de revestir con estaño en una cantidad de $0,6 \text{ g/m}^2$ sobre cada superficie para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 2.

(Ejemplo 8)

Se preparó una placa de acero y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 1 pero revistiendo con zinc en una cantidad de $0,3 \text{ g/m}^2$ sobre cada superficie antes de revestir con estaño en una cantidad de $0,6 \text{ g/m}^2$ sobre cada superficie para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 2.

(Ejemplos 9 a 13, Ejemplos Comparativos 3 y 4)

Se prepararon placas de acero y se fabricaron latas de la misma manera que en el Ejemplo 1 pero revistiendo con una capa de aleación hierro-níquel que contenía níquel en las cantidades que se muestran en la Tabla 1 en lugar de revestir con estaño, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 2.

(Ejemplos 14 a 18, Ejemplos Comparativos 5 y 6)

Se prepararon placas de acero revestidas con resina y se fabricaron latas de la misma manera que en el Ejemplo 1 pero revistiendo con zinc en cantidades que se muestran en la Tabla 1 en lugar de revestir con estaño, y revistiendo con una capa de aleación hierro-zinc mediante el tratamiento de reflujo, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 2.

(Ejemplo Comparativo 7)

Se preparó una placa de acero revestida con resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 1 pero revistiendo con una aleación de hierro-cobalto que contenía cobalto en una cantidad de $0,8 \text{ mg/m}^2$ en lugar de revestir con estaño, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 2.

(Ejemplo Comparativo 8)

Se preparó una placa de acero revestida con resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 1 pero revistiendo con una aleación de hierro-molibdeno que contení molibdeno en una cantidad de $0,8 \text{ mg/m}^2$ en lugar de

revestir con estaño, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 2.

(Ejemplo Comparativo 9)

5 Se preparó una placa de acero revestida con resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 1 pero revistiendo con una capa de estaño en ambas superficies depositando estaño en una cantidad de $0,1 \text{ g/m}^2$ sobre cada superficie, y omitiendo el tratamiento de reflujo para que no se formara la capa de aleación de hierro-estaño, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 2.

(Ejemplos 19 a 21, Ejemplos Comparativos 10 y 11)

10 Se prepararon placas de acero revestidas con resina y se fabricaron latas de la misma manera que en el Ejemplo 1 pero seleccionando la cantidad de estaño en las capas de aleación para que fuera de $0,6 \text{ g/m}^2$ seleccionando el espesor del tratamiento de la superficie para que fuera como se indica en la Tabla 1 en términos de la cantidad de Si, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 2.

(Ejemplo 22)

15 Se preparó una placa de acero y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 1 pero tratando la superficie sobre la capa de aleación de estaño-hierro con una solución de etanol en agua con un 3% de γ -GPS (γ -glicidoxipropiltrimetoxisilano) en lugar de utilizar una disolución acuosa γ -APS y formando una película gracias al tratamiento que contenía Si en una cantidad de 5 mg/m^2 , para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 2.

(Ejemplo 23)

20 Se preparó una placa de acero revestida con resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 1 pero tratando la superficie sobre la capa de aleación de estaño-hierro con una solución de etanol en agua con un 3% de BTSE (bis-1,2-(trietoxisilil)etano) en lugar de utilizar una solución acuosa de γ -APS, seguido del tratamiento con una solución acuosa de γ -APS al 3%, y formando una película gracias al tratamiento que contenía Si en una cantidad de 10 mg/m^2 , para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 2.

(Ejemplo 24)

25 Se preparó una placa de acero y se fabricó una lata de la misma manera que en ejemplo 1 pero tratando la superficie sobre capa de aleación de estaño-hierro con una solución de etanol en agua con una mezcla del 3% de BTSPS (bistrimetoxisililpropiltetra sulfuro) y el 3% de γ -APS en lugar de utilizar una solución acuosa de γ -APS, y formando una película gracias al tratamiento que contenía Si en una cantidad de 10 mg/m^2 , para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 2.

30 **(Ejemplo Comparativo 12)**

35 Se preparó una placa de acero revestida con resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 1 pero tratando la superficie sobre la capa de aleación de estaño-hierro con una solución de tetraetoxisilano al 3% en lugar de utilizar una disolución acuosa de en lugar de utilizar una disolución acuosa de γ -APS y formando una película gracias al tratamiento que contenía Si en una cantidad de 5 mg/m^2 , para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 2.

(Ejemplo Comparativo 13)

40 Se preparó una placa de acero revestida con resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 1 pero tratando la superficie sobre la capa de aleación de estaño-hierro con una solución de etanol en agua con un 3% de BTSE (bis-1,2-(trietoxisilil)etano) en lugar de utilizar una solución acuosa de γ -APS y formando una película gracias al tratamiento que contenía Si en una cantidad de 5 mg/m^2 , para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 2.

(Ejemplo Comparativo 14)

45 Se preparó una placa de acero revestida con resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 1 pero sometiendo la superficie sobre la capa de aleación de estaño-hierro al tratamiento electrolítico con ácido fosfórico en lugar del tratamiento con la solución acuosa de γ -APS y formando un película gracias al tratamiento que contenía P en una cantidad de $2,5 \text{ mg/m}^2$, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 2.

(Ejemplo Comparativo 15)

50 Se preparó una placa de acero revestida con resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 1 pero tratando la superficie sobre la placa de aleación de estaño-hierro con fosfato de estaño en lugar de utilizar una solución acuosa de γ -APS, y formando una película gracias al tratamiento que contenía P en una cantidad de $2,5 \text{ mg/m}^2$ y Sn en una cantidad de $2,5 \text{ mg/m}^2$, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 2.

(Ejemplos 25 y 26, Ejemplos Comparativos 16 y 17)

5 Se prepararon placas de acero revestidas con resina y se fabricaron latas de la misma manera que en el Ejemplo 1 pero utilizando un N-β (aminoetil) γ-aminopropiltrimetoxisilane como el agente de unión silano, formando película gracias al tratamiento que contenía Si en una cantidad de 7 mg/m², y seleccionando el espesor de la película de poliéster copolimerizada que es un material de revestimiento orgánico como se muestra en la Tabla 1, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 2.

(Ejemplos 27 y 28)

10 Se prepararon placas de acero revestidas de resina y se fabricaron latas de la misma manera que en Ejemplo 25 pero cambiando los tipos y el espesor de la película de poliéster que es el material de revestimiento orgánico como se muestra en la Tabla 1, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 2.

(Ejemplo Comparativo 18)

15 Se preparó una placa de acero revestida de resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 25 pero utilizando una película de polipropileno con un espesor de 25 μm como material de revestimiento orgánico en lugar de utilizar la película de poliéster copolimerizada, y laminando las películas utilizando un adhesivo de tipo uretano, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 2.

(Ejemplo Comparativo 19)

20 Se preparó una placa de acero revestida de resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 25 pero utilizando una película de polietileno con un espesor de 25 μm como material de revestimiento orgánico en lugar de utilizar la película de poliéster copolimerizada, y laminando las películas utilizando un adhesivo de tipo uretano, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 2.

(Ejemplo Comparativo 20)

25 Se preparó un placa de acero revestida con resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 25 pero utilizando un material de revestimiento epoxiacrílico que es un material de revestimiento orgánico en lugar de utilizar la película de poliéster copolimerizada disponiendo el material de revestimiento alrededor en una cantidad tal que el espesor tras el horneado fue de 10 mm y horneando el material de revestimiento a 200°C durante 10 minutos, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 2.

(Ejemplo Comparativo 21)

30 Se preparó un placa de acero revestida con resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 25 pero utilizando un material de revestimiento de tipo epoxifenol que es un material de revestimiento orgánico en lugar de utilizar la película de poliéster copolimerizada disponiendo el material de revestimiento alrededor en una cantidad tal que el espesor tras el horneado fue de 10 mm y horneando el material de revestimiento a 200°C durante 10 minutos, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 2.

(Ejemplo Comparativo 22)

35 Se preparó un placa de acero revestida con resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 25 pero utilizando un material de revestimiento de tipo vinilorganosol que es un material de revestimiento orgánico en lugar de utilizar la película de poliéster copolimerizada disponiendo el material de revestimiento alrededor en una cantidad tal que el espesor tras el horneado fue de 15 mm y horneando el material de revestimiento a 200°C durante 10 minutos, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 2.

(Ejemplo 29)

40 Se formó una capa estañada sobre ambas superficies de una placa de acero laminado en frío que tenía un espesor de 0,18 mm y un grado de atemperamiento de DR7 depositando estaño en una cantidad de 0,5 g/m² sobre cada superficie. La placa de acero se sumergió después en una solución acuosa que contenía un 3% de γ-APS (γ-aminopropiltrimetoxisilano), y un exceso de la solución de γ-APS se escurrió fácilmente utilizando rodillos de compresión para obtener una placa de acero con una capa tratada con un agente de unión silano que contenía Si en una cantidad de 5 mg/m². Posteriormente, la placa de acero con la superficie tratada se calentó a una temperatura de 225°C que era 7°C menor que el punto de fusión del estaño para laminar por calor una película de poliéster copolimerizado (p.f., 228°C) que comprendía un poliéster copolimerizado no tensionado (ácido tereftálico/ácido isoftálico (relación de pesos de 88/12)) y un etilenglicol manteniendo un espesor de 20 mm en ambas superficies a una temperatura de laminado de 150°C y una velocidad de paso de 150 m/min, inmediatamente seguido por un enfriamiento con agua para obtener una placa de acero revestida con resina. Se aplicó un lubricante de tipo cera sobre ambas superficies de la placa de acero revestida de resina, y se perforó un disco de 150 mm de diámetro para obtener un recipiente ligeramente moldeado. Posteriormente, el recipiente ligeramente moldeado se sometió al decapado por estiramiento para obtener un recipiente decapado por estiramiento con un diámetro de recipiente de 66 mm, una altura de recipiente de 128 mm y un índice de reducción del espesor del cuerpo de la lata del 55%. El

5 recipiente se sometió al proceso de curvatura de acuerdo con un procedimiento ordinario, se trató con calor a 215°C y, después, se dejó enfriar, seguido de la formación de ribetes en la parte del extremo abierto, impresión sobre la superficie curvada, horneado y secado, estrechamiento y formación de rebordes para obtener una lata de espesor reducido con una capacidad de 350 g. Después, la lata se llenó con refresco de cola y se selló doblemente con un extremo. Después del almacenamiento, se examinó el estado de la superficie interna de la lata.

La Tabla 3 muestra las cantidades de de estaño depositadas sobre las placas de acero revestidas con resina, la presencia del tratamiento por reflujo, los tipos de tratamientos de la superficie, los tipos y el espesor de los materiales de revestimiento orgánicos, y la Tabla 4 muestra los resultados evaluados de las pruebas en las latas.

(Ejemplos 30 a 33).

10 Se prepararon placas de acero y se fabricaron latas de la misma manera que en el Ejemplo 29 pero variando la cantidad de estaño depositado sobre cada superficie como se representa por las cantidades mostradas en la Tabla 1 y transformando parte de la capa de estaño metal del lado de la placa de acero en una capa de aleación de hierro-estaño mediante el tratamiento con reflujo, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 4.

(Ejemplo 34, Ejemplo Comparativo 23)

15 Se prepararon placas de acero revestidas con resina y se fabricaron latas de la misma manera que en el Ejemplo 29 pero cambiando las cantidades del estaño depositado en cada superficie como se representa por las cantidades mostradas en la Tabla 3, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 4.

(Ejemplos 35, 36 y 37, Ejemplos Comparativos 24 y 25)

20 Se prepararon placas de acero y se fabricaron latas de la misma manera que en el Ejemplo 29 pero formando las capas tratadas con agente de unión silano que contenían Si en cantidades según lo mostrado en la Tabla 3, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 4.

(Ejemplo 38)

25 Se preparó una placa de acero revestida con resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 29 pero tratando la superficie con una solución de etanol en agua con un 3% de γ -GPS (γ -glicidoxipropiltrimetoxisilano) en lugar de utilizar una disolución acuosa de γ -APS, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 4.

(Ejemplo 39)

30 Se preparó una placa de acero revestida con resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 29 pero tratando la superficie sobre la capa de estaño con una solución de etanol en agua con un 3% de BTSE (bis-1,2-(trietoxisilil)etano) en lugar de utilizar una solución acuosa de γ -APS, seguido del tratamiento con una solución acuosa de γ -APS al 3%, y formando una película gracias al tratamiento que contenía Si en una cantidad de 10 mg/m², para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 4.

(Ejemplo 40)

35 Se preparó una placa de acero revestida con resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 29 pero tratando la superficie sobre la capa de estaño con una solución de etanol en agua con una mezcla de un 3% de BTSPS (bistrimetoxisililpropiltetrasulfuro) y un 3% de APS en lugar de utilizr una solución acuosa de γ -APS, y formando una película gracias al tratamiento que contenía Si en una cantidad de 10 mg/m², para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 4.

(Ejemplo Comparativo 26)

40 Se preparó una placa de acero revestida con resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 29 pero tratando la superficie sobre la capa de aleación de estaño-hierro con una solución de tetraetoxisilano al 3% en lugar de utilizar una disolución acuosa de en lugar de utilizar una disolución acuosa de γ -APS y formando una película gracias al tratamiento que contenía Si en una cantidad de 5 mg/m², para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 4.

45 **(Ejemplo Comparativo 27)**

Se preparó una placa de acero revestida con resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 29 pero tratanto la superficie sobre la capa estaño con una solución de etanol en agua con un 3% de BTSE (bis-1,2.(trietoxixilil)etano) en lugar de utilizar una solución acuosa de γ -APS y formando una película gracias al tratamiento que contenía Si en una cantidad de 5 mg/m², para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 4.

(Ejemplo Comparativo 28)

Se preparó una placa de acero revestida con resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 29 pero sometiendo la superficie sobre la capa de estaño al tratamiento electrofítico con ácido fosfórico en lugar del tratamiento con la solución acuosa de γ -APS y formando una película gracias al tratamiento que contenía P en una cantidad de 2,5 mg/m², para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 4.

(Ejemplo Comparativo 29)

Se preparó una placa de acero revestida con resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 29 pero sometiendo la superficie sobre la placa de estaño al tratamiento con fosfato de estaño en lugar del tratamiento con la solución acuosa de γ -APS, y formando una película gracias al tratamiento que contenía P en una cantidad de 2,5 mg/m² y Sn en una cantidad de 2,5 mg/m², para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 4.

(Ejemplos 41 y 42, Ejemplos Comparativos 30 y 31)

Se prepararon placas de acero revestidas con resina y se fabricaron latas de la misma manera que en el Ejemplo 29 pero utilizando un N- β (aminoetil) γ -aminopropiltrimetoxisilano como el agente de unión silano, formando una película gracias al tratamiento que contenía Si en una cantidad de 7 mg/m² y seleccionando el espesor de la película de poliéster copolimerizada que es un material de revestimiento para que sea como se muestra en la Tabla 3, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 4.

(Ejemplo 43)

Se prepararon placas de acero revestidas de resina y se fabricaron latas de la misma manera que en Ejemplo 41 pero cambiando los tipos y el espesor de la película de poliéster que es el material de revestimiento orgánico como se muestra en la Tabla 3, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 4.

(Ejemplo 44)

Se preparó una placa de acero revestida con resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 41 pero utilizando una película de homo PET (tereftalato de polietileno) no tensionada con un espesor de 25 μ m como material de revestimiento orgánico, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 4.

(Ejemplo 45)

Se preparó una placa de acero revestida con resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 41 pero seleccionando el tipo y el espesor de la película de homo PET (tereftalato de polietileno) biaxialmente tensionada con un espesor de 25 μ m como material de revestimiento orgánico, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 4.

(Ejemplo Comparativo 32)

Se preparó una placa de acero revestida de resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 41 pero utilizando una película de polipropileno con un espesor de 25 μ m como material de revestimiento orgánico en lugar de utilizar la película de poliéster copolimerizada, y laminando las películas utilizando un adhesivo de tipo uretano, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 4.

(Ejemplo Comparativo 33)

Se preparó una placa de acero revestida de resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 41 pero utilizando una película de polietileno con un espesor de 25 μ m como material de revestimiento orgánico en lugar de utilizar la película de poliéster copolimerizada, y laminando las películas utilizando un adhesivo de tipo uretano, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 4.

(Ejemplo Comparativo 34)

Se preparó una placa de acero revestida con resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 41 pero utilizando un material de revestimiento epoxiacrílico que es un material de revestimiento orgánico en lugar de utilizar la película de poliéster copolimerizada disponiendo el material de revestimiento alrededor en una cantidad tal que el espesor tras el horneado fue de 10 μ m y horneando el material de revestimiento a 200°C durante 10 minutos, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 4.

(Ejemplo Comparativo 35)

Se preparó una placa de acero revestida con resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 41 pero utilizando un material de revestimiento de tipo epoxifenol que es un material de revestimiento orgánico en lugar de utilizar la película de poliéster copolimerizada disponiendo el material de revestimiento alrededor en una cantidad tal

que el espesor tras el horneado fue de 10 µm y horneando el material de revestimiento a 200°C durante 10 minutos, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 4.

(Ejemplo Comparativo 36)

5 Se preparó una placa de acero revestida con resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 41 pero utilizando un material de revestimiento de tipo vinilorganosol que es un material de revestimiento orgánico en lugar de utilizar la película de poliéster copolimerizada disponiendo el material de revestimiento alrededor en una cantidad tal que el espesor tras el horneado fue de 15 µm y horneando el material de revestimiento a 200°C durante 10 minutos, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 4.

(Ejemplo 46)

10 Se preparó una placa de acero revestida con resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 29 pero revistiendo con estaño sobre ambas superficies a la vez que se variaba la cantidad de estaño depositada sobre cada superficie según lo representado por las cantidades mostradas en la Tabla 3, transformando parte de la capa de estaño metálico sobre el lado de la placa de acero en una capa de aleación de hierro-estaño gracias al tratamiento de reflujo, y laminando, sobre ambas superficies, una resina de poliéster de un tipo que se obtuvo mezclando un tereftalato/isoftalato de polietileno (relación de pesos, 88/12) y una resina de ionómero de tipo Zn en una relación de peso de 85:15, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 4.

(Ejemplo 47)

20 Se preparó una placa de acero revestida con resina y se fabricó una lata de la misma manera que en el Ejemplo 46 pero utilizando la resina de poliéster de un tipo obtenido mezclando tereftalato/isoftalato de polietileno (relación de pesos, 88/12) y una resina de ionómero de tipo Zn en una relación de pesos de 92:8, para evaluarlas. Los resultados fueron como se indica en la Tabla 4.

Tabla 1

Muestra	Capa de aleación		Tratamiento de superficie		Material de revestimiento orgánico	
	Composición	Cantidad metal (g/m ²)	de Tipo	Espesor tratamiento (mg/m ²)	del Tipo	Espesor (µm)
Ej.1	Sn-Fe	Sn 0,1	γ-APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.2	Sn-Fe	Sn 0,3	γ-APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.3	Sn-Fe	Sn 0,5	γ-APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.4	Sn-Fe	Sn 0,8	γ-APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.5	Sn-Fe	Sn 1,0	γ-APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.6	Sn-Fe	Sn 1,3	γ-APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej. Comp.1	Sn-Fe	Sn 0,05	γ-APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Muestra	Capa de aleación		Tratamiento de superficie		Material de revestimiento orgánico	
	Composición	Cantidad metal (g/m ²)	de Tipo	Espesor tratamiento (mg/m ²)	del Tipo	Espesor (µm)
Ej. Comp.2	Sn-Fe	Sn 1,5	γ-APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.7	Sn-Fe-Ni	Sn 0,6	γ-APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.8	Sn-Fe-Zn	Sn 0,6	γ-APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20

ES 2 365 392 T3

Ej.9	Fe-Ni	Ni 0,08	γ -APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
------	-------	---------	-----------------------------	-------	----------------------------	----

(CONT.)

Ej.10	Fe-Ni	Ni 0,1	γ -APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.11	Fe-Ni	Ni 0,8	γ -APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.12	Fe-Ni	Ni 1,2	γ -APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.13	Fe-Ni	Ni 1,5	γ -APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej. Comp. 3	Fe-Ni	Ni 0,03	γ -APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej. Comp. 4	Fe-Ni	Ni 1,8	γ -APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.14	Fe-Zn	Zn 0,08	γ -APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.15	Fe-Zn	Zn 0,1	γ -APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.16	Fe-Zn	Zn 0,8	γ -APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.17	Fe-Zn	Zn 1,2	γ -APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.18	Fe-Zn	Zn 1,5	γ -APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej. Com. 5	Fe-Zn	Zn 0,03	γ -APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej. Comp. 6	Fe-Zn	Zn 1,8	γ -APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej. Comp. 7	Fe-Co	Co 0,8	γ -APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej. Comp. 8	Fe-Mo	Mo 0,8	γ -APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej. Comp. 9	-	--	γ -APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.19	Sn-Fe	Sn 0,6	γ -APS ¹⁾	Si, 1	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.20	Sn-Fe	Sn 0,6	γ -APS ¹⁾	Si, 3	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.21	Sn-Fe	Sn 0,6	γ -APS ¹⁾	Si, 15	PET/Al (12%) ⁵⁾	20

Muestra	Capa de aleación		Tratamiento de superficie		Material de revestimiento orgánico	
	Composición	Cantidad metal (g/m ²)	de Tipo	Espesor tratamiento (mg/m ²)	del Tipo	Espesor (µm)
Ej. Comp. 10	Sn-Fe	Sn 0,6	γ -APS ¹⁾	Si, 0,5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej. Comp. 11	Sn-Fe	Sn 0,6	γ -APS ¹⁾	Si, 20	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.22	Sn-Fe	Sn 0,6	γ -APS ²⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20

(CONT.)

Ej.23	Sn-Fe	Sn 0,6	BTSE ³⁾ γ -APS Si, 10 tratamiento en dos pasos	PET/AI (12%) ⁵⁾	20
Ej.24	Sn-Fe	Sn 0,6	solución mezcla Si, 10 de BTSPS ⁴⁾ , γ - APS	PET/AI (12%) ⁵⁾	20
Ej. Comp. 12	Sn-Fe	Sn 0,6	tetraetoxisilano Si, 5	PET/AI (12%) ⁵⁾	20
Ej. Comp. 13	Sn-Fe	Sn 0,6	BTSE ³⁾ Si, 5	PET/AI (12%) ⁵⁾	20
Ej. Comp. 14	Sn-Fe	Sn 0,6	ácido fosfórico P, 2,5	PET/AI (12%) ⁵⁾	20
Ej. Comp. 15	Sn-Fe	Sn 0,6	fosfato de P, 2,5 Sn, 2,5 estaño		
Ej.25	Sn-Fe	Sn 0,8	N- β (aminoetil) Si, 7 γ -APS ⁷⁾	PET/AI (12%) ⁵⁾	10
Ej.26	Sn-Fe	Sn 0,8	N- β (aminoetil) Si, 7 γ -APS ⁷⁾	PET/AI (12%) ⁵⁾	40
Ej. Comp. 16	Sn-Fe	Sn 0,8	N- β (aminoetil) Si, 7 γ -APS ⁷⁾	PET/AI (12%) ⁵⁾	7
Ej. Comp. 17	Sn-Fe	Sn 0,8	N- β (aminoetil) Si, 7 γ -APS ⁷⁾	PET/AI (12%) ⁵⁾	45
Ej.27	Sn-Fe	Sn 0,8	N- β (aminoetil) Si, 7 γ -APS ⁷⁾	PET/AI (8%) ⁶⁾	25
Ej.28	Sn-Fe	Sn 0,8	N- β (aminoetil) Si, 7 γ -APS ⁷⁾	homo PET	25
Ej. Comp. 18	Sn-Fe	Sn 0,8	N- β (aminoetil) Si, 7 γ -APS ⁷⁾	PP	25
Ej. Comp. 19	Sn-Fe	Sn 0,8	N- β (aminoetil) Si, 7 γ -APS	PE	25
Ej. Comp. 20	Sn-Fe Sn	0,8	N- β (aminoetil) Si, 7 Y-APS ⁷⁾)	pintura epoxiacrítica	10
Ej. Comp. 21	Sn-Fe	Sn 0,8	N- β (aminoetil) Si, 7 γ -APS	pintura epoxifenólica	10
Ej. Comp. 22	Sn-Fe	Sn 0,8	N- β (aminoetil) Si, 7 γ -APS ⁷⁾	vinilorganosol	15

1) γ -APS: agente de unión silano, γ -aminopropiltrimetoxisilano

2) γ -GPS: agente de unión silano, γ -glicidoxipropiltrimetoxisilano

3) BTSE: silano bis-1,2-(trióxido de silil) etano

4) BTSPS: silano bistrimetoxisililpropiltetrasulfuro

5) PET/AI (12%): tereftalato/isoftalato de polietileno (relación de copolimerización, 12%)

6) PET/AI (8%): tereftalato/isoftalato de polietileno (relación de copolimerización, 8%)

7) N- β (aminoetil) γ -APS: agente de unión silano N- β (aminoethyl) γ -aminopropiltrimetoxisilano

Experimento	Trabajo de adhesión			Exposición metal (mA)	Pruebas lata	
	Pared lata	Parte estrechamiento	Parte rebordes		Hierro disuelto (ppm)	Superficie interna lata
Ej.1	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.2	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.3	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.4	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.5	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.6	○	○	○	0,00	0,00	
Ej. Comp.1	○	○	○	0,10	2,02	parte con unión doble parcialmente corroída
	○	○	Δ			
Ej. Comp.2	○	Δ	X	2,50	5,31	parte con estrechamiento, parte con unión doble corroída
Ej.7	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.8	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.9	○	○	○	0,00	0,00	parcialmente decolorada bajo la película
Ej.10	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.11	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.12	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.13	○	○	○	0,00	0,00	parcialmente decolorada bajo la película
Ej. Comp. 3	○	○	Δ	0,11	2,21	parte con estrechamiento, parte con unión doble corroída
Ej. Comp. 4	○	Δ	○	2,52	5,95	parte con estrechamiento, parte con unión doble corroída

ES 2 365 392 T3

Experimento	(CONT.) Trabajo de adhesión			Exposición metal (mA)	Pruebas lata	
	Pared lata	Parte estrechamiento	Parte rebordes		Hierro disuelto (ppm)	Superficie interna lata
Ej.14	○	○	○	0,00	0,00	parcialmente decolorada bajo la película
Ej.15	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.16	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.17	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.18	○	○	○	0,00	0,00	parcialmente decolorada bajo la película
Ej. Comp. 5	○	○	○	0,13	3,00	parte con estrechamiento, parte con unión doble corroída
Ej. Comp. 6	○	△	○	2,55	6,02	parte con estrechamiento, parte con unión doble corroída
Ej. Comp. 7	○	△	△	0,56	2,45	parte con estrechamiento, parte con unión doble parcialmente corroída
Ej. Comp. 8	○	△	△	0,74	3,13	parte con estrechamiento, parte con unión doble parcialmente corroída
Ej. Comp. 9	○	○	△	0,08	0,92	parte con unión doble parcialmente corroída
Ej.19	○	○		0,00	0,00	normal
Ej.20	○	○		0,00	0,00	normal
Ej.21	○	○		0,00	0,00	normal
Ej. Comp. 10	○	△	X	3,43	7,23	parte con estrechamiento, parte con unión doble corroída
Ej. Comp. 11	○	△	X	4,77	8,54	parte con estrechamiento, parte con unión doble corroída

ES 2 365 392 T3

Experimento	(CONT.) Trabajo de adhesión			Exposición metal (mA)	Pruebas lata	
	Pared lata	Parte estrechamiento	Parte rebordes		Hierro disuelto (ppm)	Superficie interna lata
Ej.22	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.23	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.24	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej. Comp. 12	△	△	X	4,29	8,17	parte con estrechamiento, parte con unión doble corroída
Ej. Comp. 13	△	△	X	4.50	8,31	parte con estrechamiento, parte con unión doble corroída
Ej. Comp. 14	△	X	X	6.12	11,2	superficie interna corroída en su totalidad
Ej. Comp. 15	△	X	X	5,99	10,5	superficie interna corroída en su totalidad
Ej.25	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.26	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej. Comp. 16	○	○	○	0,32	1,20	parcialmente corroída bajo la película
Ej. Comp. 17	○	△	△	1,56	2,77	parte con estrechamiento, parte con unión doble corroída
Ej.27	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.28	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej. Comp. 18	○	○	△	0,49	1,82	parte con unión doble parcialmente corroída
Ej. Comp. 19	○	○	△	0,53	2,12	parte con unión doble parcialmente corroída
Ej. Comp. 20	○	△	△	15,4	29,3	superficie interna corroída en su totalidad
Ej. Comp. 21	○	△	△	12,6	25,7	superficie interna corroída en su totalidad
Ej. Comp. 22	○	△	△	8,24	20,2	superficie interna corroída en su totalidad

Tabla 3

Muestra	Revestimiento con estaño		Tratamiento de superficie		Material de revestimiento orgánico	
	Cantidad estaño (g/m ²)	Reflujo	Tipo	Espesor tratamiento (mg/m ²)	Tipo	Espesor (µm)
Ej.29	0,5	no	γ-APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.30	1,0	sí	γ-APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.31	2,5	sí	γ-APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.32	5,0	sí	γ-APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.33	12,0	sí	γ-APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.34	2,5	no	γ-APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej. Comp. 23	0,3	no	γ-APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.35	2,5	sí	γ-APS ¹⁾	Si, 1	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.36	2,5	sí	γ-APS ¹⁾	Si, 3	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.37	2,5	sí	γ-APS ¹⁾	Si, 15	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej. Comp. 24	2,5	sí	γ-APS ¹⁾	Si, 0,5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej. Comp. 25	2,5	sí	γ-APS ¹⁾	Si, 20	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.38	2,5	sí	γ-GPS ²⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.39	2,5	sí	BTSE ³⁾ γ-APS tratamiento en dos pasos	Si, 10	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.40	2,5	sí	solución mezcla de BTSPS ⁴⁾ , γ-APS	Si, 10	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej. Comp. 26	2,5	sí	tetraetoxisilano	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej. Comp. 27	2,5	sí	BTSE ³⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej. Comp. 28	2,5	sí	ácido fosfórico	P, 2,5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej. Comp. 29	2,5	sí	fosfato de estaño	P, 2,5 Sn, 2,5	PET/Al (12%) ⁵⁾	20
Ej.41	2,5	sí	N-β (aminoetil) γ-APS ⁸⁾	Si, 7	PET/Al (12%) ⁵⁾	10
Ej.42	2,5	sí	N-β (aminoetil) γ-APS ⁸⁾	Si, 7	PET/Al (12%) ⁵⁾	40

(CONT.)

Muestra	Revestimiento con estaño		Tipo	Tratamiento de superficie	Material de revestimiento orgánico		
	Cantidad estaño (g/m ²)	Reflujo		Espesor tratamiento (mg/m ²)	Tipo	Espesor (µm)	
Ej. Comp. 30	2,5	sí	N-β (aminoetil) γ-APS ⁸⁾	Si, 7	PET/Al (12%) ⁵⁾		7
Ej. Comp. 31	2,5	sí	N-β (aminoetil) γ-APS ⁸⁾	Si, 7	PET/Al (12%) ⁵⁾		45
Ej.43	2,5	sí	N-β (aminoetil) γ-APS ⁸⁾	Si, 7	PET/Al (8%) ⁶⁾		25
Ej.44 4	2,5	sí	N-β (aminoetil) γ-APS ⁸⁾	Si, 7	homo PET ⁷⁾		25
Ej.45	2,5	sí	N-β (aminoetil) γ-APS ⁸⁾	Si, 7	homo tensionado biaxialmente	PET	25
Ej. Comp. 32	2,5	sí	N-β (aminoetil) γ-APS ⁸⁾	Si, 7	película polipropileno	de	25
Ej. Comp. 33	2,5	sí	N-β (aminoetil) γ-APS ⁸⁾	Si, 7	película polietileno	de	25
Ej. Comp. 34	2,5	sí	N-β (aminoetil) γ-APS ⁸⁾	Si, 7	pintura epoxiacrílica		10
Ej. Comp. 35	2,5	sí	N-β (aminoetil) γ-APS ⁸⁾	Si, 7	pintura epoxifenólica		10
Ej. Comp. 36	2,5	sí	N-β (aminoetil) γ-APS ⁸⁾	Si, 7	vinilorganosol		15
Ej.46	2,5	sí	γ-APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾ 85% ionómero 8%		20
Ej. 47	2,5	sí	γ-APS ¹⁾	Si, 5	PET/Al (12%) ⁵⁾ 92% ionómero 8%		20

1) γ-APS: agente de unión silano, γ-aminopropiltrimetoxisilano

2) γ-GPS: agente de unión silano, γ-glicidoxipropiltrimetoxisilano

3) BTSE: silano bis-1,2-(trietoxisilil) etano

4) BTSPS: silano bistrimetoxisililpropiltetrasulfuro

Experimento	Trabajo de adhesión			Exposición metal (mA)	Pruebas lata	
	Pared lata	Parte estrechamiento	Parte rebordes		Pared lata	Parte estrechamiento
Ej.29	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.30	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.31	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.34	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.33	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.34	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej. Comp. 23	○	○	△	0,10	0,70	parte unida por envoltura parcialmente corroída
Ej.35	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.36	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.37	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej. Comp. 24	○	△	X	3,56	5,65	parte con estrechamiento, parte con unión por envoltura parcialmente corroída
Ej. Comp. 25	○	△	X	4,74	6,48	parte con estrechamiento, parte con unión por envoltura parcialmente corroída
Ej.38	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.39	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.40	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej. Comp. 26	△	△	X	5,43	6,82	parte con estrechamiento, parte con unión por envoltura corroída
Ej. Comp. 27	△	△	X	5,77	6,98	parte con estrechamiento, parte con unión por envoltura corroída
Ej. Comp. 28	△	X	X	6,29	8,17	parte con estrechamiento, parte con unión por envoltura corroída
Ej. Comp. 29	△	X	X	6,50	8,39	parte con estrechamiento, parte con unión por envoltura corroída
Ej.41	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.42	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej. Comp. 30	○	○	○	0,32	1,12	parcialmente corroída bajo la película

(CONT.)

Experimento	Trabajo de adhesión			Exposición metal (mA)	Pruebas lata	
	Pared lata	Parte estrechamiento	Parte rebordes		Pared lata	Parte estrechamiento
Ej. Comp. 31	○	△	△	2,16	1,67	parte con estrechamiento, parte con unión doble corroída
Ej.43	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.49	○	○	○	0,01	0,00	parte con unión doble parcial y ligeramente decolorada
Ej.45	○	○	○	0,02	0,01	parte con unión doble parcial y ligeramente decolorada
Ej. Comp. 32	○	○	△	0,58	1,12	parte con unión doble parcialmente corroída
Ej. Comp. 33	○	○	△	0,63	2,18	parte con unión doble parcialmente corroída
Ej. Comp. 34	○	△	△	17,4	25,2	superficie interna corroída en su totalidad
Ej. Comp. 35	○	△	△	14,2	21,7	superficie interna corroída en su totalidad
Ej. Comp. 36	○	△	△	9,82	17,2	superficie interna corroída en su totalidad
Ej.46	○	○	○	0,00	0,00	normal
Ej.47	○	○	○	0,00	0,00	normal

Lo siguiente se observará a partir de los Ejemplos y Ejemplos Comparativos anteriores.

- 5 Los ejemplos 1 a 18 y los ejemplos comparativos 1 a 9 han probado latas sometidas a tensiones que tenían un espesor reducido hechas de placa de acero revestidas con resina obtenidas variando la composición y las cantidades de los componentes de la capa de aleación formada sobre la placa de acero. Se observará que las latas hechas de una placa de acero revestida con resina que lleva una capa de aleación que contiene hierro y al menos un tipo de metal seleccionado de estaño, zinc y níquel, muestran una resistencia a la corrosión mayor que aquellas latas hechas de placas de acero revestidas con resina que llevan otras capas de aleación. En particular, una resistencia a la corrosión y un trabajo de adhesión excelentes se muestran cuando la placa de acero lleva una capa de aleación que contiene estaño en una cantidad de más de 0,05 g/m² pero menor de 1,5 g/m², una capa de aleación de hierro-estaño-níquel, una capa de aleación de hierro-estaño-zinc, una capa de aleación de hierro-níquel que contiene níquel en una cantidad mayor de 0,03 g/m² pero menor de 1,8 g/m², y con una capa de aleación de hierro-zinc que contiene zinc en una cantidad mayor de 0,03 g/m² pero menor de 1,8 g/m².
- 10
- 15 Los Ejemplos 19 a 21 y los Ejemplos Comparativos 10 y 11 han probado latas sometidas a tensión que tenían un espesor reducido hechas de placas de acero revestidas con resina obtenidas variando el espesor de la capa tratada con agente de unión silano. Se observará que una resistencia a la corrosión y un trabajo de adhesión excelentes se obtienen cuando las latas están hechas de placas de acero revestidas con resina que tiene una película de un espesor de una cantidad de Si de 0,8 a 18 mg/m².
- 20 Los Ejemplos 22 a 24 y los Ejemplos Comparativos 12 a 15 han probado latas intensamente moldeadas que tenían un espesor reducido hechas de placas de acero revestidas con resina obtenidas utilizando distintos tipos de agentes para el tratamiento de superficies. Se observará que las latas hechas de placas de acero revestidas con resina obtenida utilizando un agente de unión organosilano que tenga un grupo reactivo tal como un grupo amino o un

grupo epoxi y un grupo alcoxilo hidrolizante, muestran una resistencia a la corrosión y un trabajo de adhesión mayores que aquellas latas hechas con placas de acero revestidas con resina obtenidas utilizando un agente de tratamiento silano que no contenga tales grupos, utilizando un agente de tratamiento de ácido fosfórico o utilizando un agente de tratamiento de fosfato de estaño.

5 Los Ejemplos 25 y 26 y los Ejemplos Comparativos 16 y 17 han probado latas intensamente moldeadas que tenían un espesor reducido hecho de placas de acero revestidas con resina obtenidas variando el espesor de la película de poliéster copolimerizada. Se observará que las latas hechas de una placa de acero revestida con resina cubierta con una película de poliéster de un espesor de 8 a 24 mm muestran una resistencia a la corrosión y un trabajo de adhesión superiores a los de aquellas latas hechas de placas de acero revestidas de resina cubiertas con la película de poliéster que tiene un espesor que no está dentro del intervalo anterior.

10 Los Ejemplos 27 y 28 y los Ejemplos Comparativos 18 a 22 han probado las latas sometidas a tensión que tenían un espesor reducido hechas de placas de acero revestidas con resina obtenidas utilizando materiales de revestimiento orgánicos de distintos tipos. Se observará que las latas hechas de placas de acero revestidas de resina obtenidas utilizando un material de revestimiento orgánico de poliéster muestran una resistencia a la corrosión y un trabajo de adhesión superiores a los de las latas hechas de placas de acero revestidas con resina obtenidas utilizando películas y materiales de revestimiento de otros tipos.

15 Los Ejemplos 29 a 34 y el Ejemplo Comparativo 23 han probado latas intensamente moldeadas que tenían un espesor reducido hecho de placas de acero revestidas con resina obtenidas variando la cantidad de estaño que se deposita sobre las placas de acero. Se observará que una resistencia a la corrosión y un trabajo de adhesión excelentes se muestran cuando las latas están hechas de placas de acero revestidas de resina cubiertas con estaño en una cantidad no inferior a $0,5 \text{ g/m}^2$.

20 Los Ejemplos 29 a 34 son experimentos comparativos de cuando no se realiza el tratamiento de reflujo tras el depósito del estaño y cuando el tratamiento de reflujo se realiza para transformar parte de la capa de estaño del lado de la placa de acero e una capa de aleación de estaño-hierro. Se observará que una resistencia a la corrosión y un trabajo de adhesión excelentes son mostradas por las latas sometidas a tensión que tienen un espesor reducido hechas de placas de acero revestidas con resina cuando se deposita el estaño en una cantidad no inferior a $0,5 \text{ g/m}^2$ sobre cada superficie.

25 Los Ejemplos 35 a 37 y los Ejemplos Comparativos 24 y 25 han probado latas sometidas a tensión que tenían un espesor reducido hechas de placas de acero revestidas con resina obtenidas variando el espesor de la película tratada con el agente de unión silano. Se observará que las latas hechas de placas de acero revestida con resina que contiene Si en la película en una cantidad de $0,8$ a 18 g/m^2 muestran una resistencia a la corrosión y un trabajo de adhesión superiores a los de aquellas latas hechas de placas de acero revestidas con resina que tiene una película de un espesor que no está en el intervalo anterior.

30 Los Ejemplos 38 a 40 y los Ejemplos Comparativos 26 a 29 han probado latas sometidas a tensión que tenían un espesor reducido hechas de placas de acero revestidas con resina obtenidas utilizando distintos tipos de agentes para el tratamiento de superficies. Se observará que las latas hechas de placas de acero revestidas con resina obtenida utilizando un agente de unión organosilano que tenga un grupo reactivo tal como un grupo amino o un grupo epoxi y un grupo alcoxilo hidrolizante, muestran una resistencia a la corrosión y un trabajo de adhesión mayores que aquellas latas hechas con placas de acero revestidas con resina obtenidas utilizando un agente de tratamiento silano que no contenga tales grupos, utilizando un agente de tratamiento de ácido fosfórico o utilizando un agente de tratamiento de fosfato de estaño.

35 Los Ejemplos 41 a 43 y los Ejemplos Comparativos 30 y 31 han probado latas sometidas a tensión que tenían un espesor reducido hechas de placas de acero revestidas con resina obtenidas variando el espesor de la película de poliéster copolimerizada. Se observará que las latas hechas de una placa de acero revestida con resina cubierta con una película de poliéster de un espesor de 8 a $42 \mu\text{m}$ muestran una resistencia a la corrosión y un trabajo de adhesión superiores a los de aquellas latas hechas de placas de acero revestidas de resina cubiertas con la película de poliéster que tiene un espesor que no está dentro del intervalo anterior.

40 Los Ejemplos 43 a 47 y los Ejemplos Comparativos 32 a 36 han probado las latas sometidas a tensión que tenían un espesor reducido hechas de placas de acero revestidas con resina obtenidas utilizando materiales de revestimiento orgánicos de distintos tipos. Se observará que las latas hechas de placas de acero revestidas de resina obtenidas utilizando un material de revestimiento orgánico de poliéster muestran una resistencia a la corrosión y un trabajo de adhesión superiores a los de las latas hechas de placas de acero revestidas con resina obtenidas utilizando películas o materiales de revestimiento de otros tipos. Como poliéster, además, se obtienen propiedades excelentes cuando se utilizan revestimientos de resinas copolimerizadas de tipo tereftalato de polietileno no orientado. Entre ellas, las propiedades más excelentes las muestra el revestimiento con resina copolimerizada de tereftalato/isoftalato de polietileno no orientado. Propiedades excelentes son mostradas además por el revestimiento con resina obtenido mezclando la resina copolimerizada de tipo tereftalato de polietileno sobrante con una resina de inómero.

Aplicabilidad Industrial

La placa de acero revestida con resina de la presente invención es una placa de acero libre de cromo revestida con resina que muestra un trabajo de adhesión excelente entre la placa de acero y la película de resina orgánica incluso en partes sometidas a un procesado intenso en las que la relación expresada por la siguiente fórmula (1) y el índice de reducción del espesor medio de la placa expresada por la fórmula (2), son

5

$$\text{Altura (H) de la lata/diámetro de la lata (D)} \geq 1 \quad \text{----- (1)}$$

$$\left\{ \frac{\text{espesor inicial de la placa (t}_0\text{)} - \text{cuerpo de la lata espesor (t)}}{\text{espesor inicial de la placa (t}_0\text{)}} \right\}$$

$$\times 100 \geq 20\% \quad \text{--- (2)}$$

10

tales como tensionado para reducir el espesor, tensionado intenso para reducir el espesor, o estiramiento, o formación de rebordes o estrachamientos, y proporciona latas que tienen una resistencia a la corrosión y una facilidad para el trabajo excelentes.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Una placa de acero revestida con resina obtenida disponiendo, sobre al menos una superficie de la placa de acero, (i-1) una capa de aleación de hierro y al menos un metal seleccionado de estaño, zinc y níquel o (i-2) una capa estañada que contiene estaño en una cantidad no inferior a $0,5 \text{ g/m}^2$, (ii) una capa tratada con agente de unión silano, y (iii) una capa de resina de poliéster termoplástica en este orden, desde el lado de la placa de acero, **caracterizada porque:**
- cuando la capa de aleación contiene estaño, el estaño está en un intervalo mayor de $0,05 \text{ g/m}^2$ pero es menor de $1,5 \text{ g/m}^2$ y, cuando la capa de aleación contiene zinc o níquel, el contenido de zinc o níquel es mayor de $0,03 \text{ g/m}^2$ pero es menor de $1,8 \text{ g/m}^2$; y porque la capa de resina de poliéster termoplástica es una capa de resina copolimerizada de un tereftalato de polietileno.
- 10 **2.** Una placa de acero revestida con resina de acuerdo con la reivindicación 1, en la que parte de la placa estañada del lado de la placa de acero es una capa e aleación de estaño-hierro.
- 3.** Una placa de acero revestida con resina de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la cantidad de Si presente en la capa tratada con agente de unión silano está en un intervalo de $0,8$ a 18 mg/m^2 .
- 15 **4.** Una placa de acero revestida con resina de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la capa tratada con agente de unión silano es una capa formada por el tratamiento utilizando una disolución de agente de unión silano que contiene grupos amino y/o una disolución de agente de unión silano que contiene grupos epoxi.
- 20 **5.** Una placa de acero revestida con resina de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la capa tratada con agente de unión silano es una capa formada por el tratamiento utilizando disolución mezcla de un agente de unión silano que contiene un grupo amino y/o un grupo epoxi y un silano que contiene un sustituyente orgánico y un grupo alcoxi hidrolizante.
- 6.** Una placa de acero revestida con resina de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la capa tratada con agente de unión silano es una capa tratada con un silano que contiene un sustituyente orgánico y un grupo alcoxi hidrolizante y es, posteriormente, tratada con una disolución de agente de unión silano que contiene un disolución de silano que contiene grupos amino y/o una disolución de silano que contiene grupos epoxi.
- 25 **7.** Una placa de acero revestida con resina de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la capa de resina de poliéster termoplástica tiene un espesor de 8 a $42 \text{ }\mu\text{m}$.
- 8.** Una placa de acero revestida con resina de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la capa de resina de poliéster termoplástica es una capa de resina copolimerizada de tereftalato/isoftalato de polietileno.
- 30 **9.** Una placa de acero revestida con resina de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la capa de resina de poliéster termoplástica contiene una resina de ionómero.
- 10.** Una lata obtenida por estampación de una placa de acero revestida con resina de la reivindicación 1.

FIG. 1

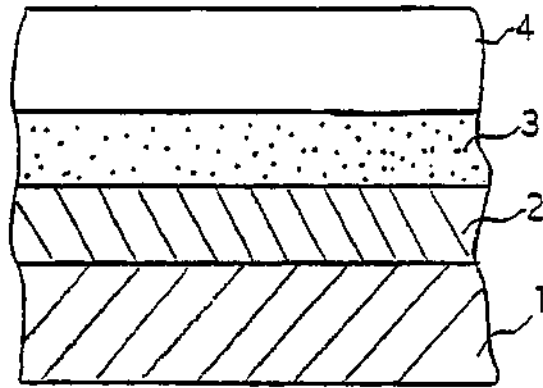


FIG. 2

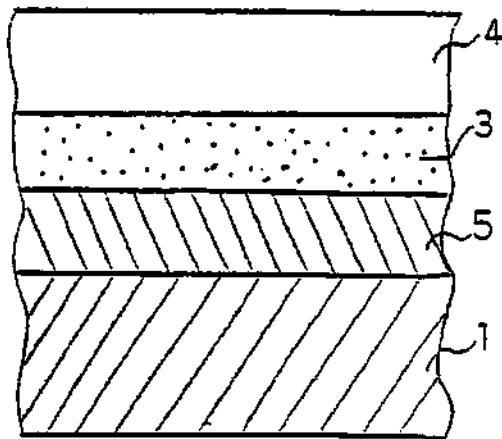


FIG. 3

