

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 709 948**

51 Int. Cl.:

B21D 51/44 (2006.01)

B65D 17/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.11.2004 PCT/JP2004/017662**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.04.2006 WO06035514**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.11.2004 E 04799864 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 1795278**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de un extremo de apertura fácil**

30 Prioridad:

27.09.2004 JP 2004279241

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

22.04.2019

73 Titular/es:

**JFE STEEL CORPORATION (100.0%)
2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo, 100-0011, JP**

72 Inventor/es:

**KUBO, HIROSHI;
KOJIMA, KATSUMI;
OSHIMA, YASUhide;
YASUE, YOSHIHIKO y
IWASA, HIROKI**

74 Agente/Representante:

MILTENYI , Peter

ES 2 709 948 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la fabricación de un extremo de apertura fácil

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un extremo de una lata de apertura fácil de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Dicho procedimiento se describe, por ejemplo, en el documento WO-A-0009406.

TÉCNICA ANTERIOR

15 El documento WO-A-0009406 describe un procedimiento para la fabricación de un extremo de una lata de apertura fácil. En una primera y una segunda etapa, se forma una envoltura para proporcionar un primer y un segundo pliegue. En una etapa siguiente, la envoltura queda colocada entre un molde inferior y un molde superior. El molde superior incluye un resalte que tiene un formador de marcas en forma de V que interactúa con una sufridera dispuesta en el molde inferior para formar una marca en la envoltura.

20 Los materiales de extremos de latas de apertura fácil principalmente adoptan aluminio. Unas láminas de acero recubiertas suponen una ventaja económica pequeña ya que requieren una etapa de reparación y recubrimiento después de formar el extremo de la lata, aunque son económicas como materiales de base del extremo de la lata. En consecuencia, las láminas de acero no se utilizan positivamente en este campo. Con este contexto, se han realizado diversas pruebas para eliminar la etapa de reparación y recubrimiento del extremo de la lata de apertura
25 fácil fabricada con lámina de acero aplicando un nuevo procedimiento de trabajo de panel extremo y utilizando una lámina de acero laminada para el procedimiento.

A partir de estas pruebas, JP-A-6-115546, (el término "JP-A" se refiere aquí a "Publicación de patente japonesa no examinada"), trata de eliminar la etapa de reparación mejorando el procedimiento de trabajo para formar la marca en
30 forma de V convencional que tiene una parte plana en la parte inferior de la marca, utilizando una resina de poliéster. JP-A-9-234534 mejora el procedimiento de trabajo de marcado mientras especifica el grosor y el alargamiento de rotura de la capa de resina. JP-A-11-91775 intenta la eliminación de la etapa de reparación utilizando un molde de superficie curva para el trabajo de marcado.

35 JP-A-2000-296843 describe el uso de una cuchilla de marcado, la forma de la sección transversal de cuya punta está configurada como un arco que tiene un radio de entre 0,050 y 0,300 μm .

A pesar de estas tecnologías anteriores, los paneles finales de aluminio ocupan el mercado. Con la tendencia cada vez mayor de la lata de apertura fácil, el extremo de la lata de apertura fácil de aluminio ha aumentado no sólo en el
40 mercado de las latas de bebidas, sino también en el mercado de las latas de alimentos. El fenómeno muestra que el mercado no evalúa el mérito de cambiar del extremo de la lata de aluminio por el de la lámina de acero laminado.

El mercado es reacio a aceptar el extremo de la lata de lámina de acero laminado pues presumiblemente muchos de ellos son inaplicables, dependiendo del requerido nivel de diseño de la lata, procedimiento de conformación del
45 panel extremo de la lata, procedimiento de fabricación de latas, y similares, aunque algunos de ellos satisfacen estos requisitos. Es decir, existen tipos de paneles extremos y condiciones de trabajo de los paneles extremos que dificultan la eliminación de la etapa de reparación para paneles de extremos de acero. Casos específicos en los que se aumentan las dificultades incluyen un diseño de panel final que requiere un trabajo de marcado severo adicional para disminuir la fuerza de apertura de la lata y un aumento de la temperatura en el molde para fabricar
50 sucesivamente los paneles extremos que afectan al trabajo de la resina.

En consecuencia, para eliminar la etapa de reparación para casi todos los tipos de extremos de latas, se requiere establecer un procedimiento de trabajo y una resina que no induzca la ruptura de la capa de resina incluso en esas
55 severas condiciones de trabajo.

Sin embargo, el procedimiento convencional de trabajo de marcado no puede eliminar completamente la etapa de reparación bajo esas condiciones de trabajo de marcado más severas. JP-A-11-91775 describe un trabajo de marcado utilizando un molde que tiene una superficie curva con una curvatura constante. Es decir, la descripción
60 obtenía el grosor residual del marcado en un rango entre 0,025 y 0,080 mm a un radio de curvatura del molde en un rango entre 0,1 y 1,0 mm. De acuerdo con la descripción, la trabajabilidad se mejoró drásticamente en comparación con el tipo de muesca aguda en la técnica relacionada. Sin embargo, la tecnología descrita no logró satisfacer completamente las severas condiciones de trabajo descritas anteriormente.

5 La introducción a gran escala de las láminas de acero laminado en el mercado se logra si se resuelven los problemas anteriores. La introducción a gran escala de las láminas de acero laminado de bajo coste en el mercado no sólo reduce el coste de la lata. Es decir, dado que las latas totalmente de acero son superiores desde el punto de vista de reciclaje y como el material base de acero es el que aplica una carga más ligera al ambiente en comparación con el aluminio, el cambio de material base también tiene importancia en las industrias.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

10 Un objetivo de la presente invención es presentar un procedimiento para la fabricación de un extremo de una lata de apertura fácil, adecuado para llevar a cabo la eliminación de la etapa de reparación para el extremo de lata de apertura fácil fabricada mediante una lámina de acero laminado incluso bajo severas condiciones de trabajo de marcado adicionales.

15 Los objetivos mencionados anteriormente se consiguen a través de un procedimiento para la fabricación de un extremo de una lata de apertura fácil que presenta las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se especifican realizaciones preferidas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

20 La figura 1 ilustra el ritmo de cambio de inclinación del molde de marcado respecto a la superficie de la lámina de acero.

25 La figura 2 ilustra el molde de marcado que tiene una parte convexa, cuya parte convexa tiene una sección transversal en forma triangular invertida, y la parte de la punta de la forma triangular invertida tiene una forma curva con una cierta curvatura.

Las figuras 3 (a) a (i) ilustran la forma de la parte convexa para formar una marca en el molde superior utilizado en el Ejemplo 1.

30 Realizaciones de la invención

35 La presente invención trata de un procedimiento para la fabricación de un extremo de una lata de apertura fácil, utilizando un molde que forma una marca en un solo lado del extremo de lata de apertura fácil, específicamente que forma una marca (ranura de marca) en la superficie del panel extremo que se convierte en la superficie exterior de la lata. De acuerdo con el procedimiento de la presente invención, por lo tanto, la parte convexa para formar la marca existe sólo en el molde superior.

40 La marca se forma solamente en un lado de la superficie del panel extremo utilizando el molde superior ya que, si la marca se forma también en el lado que está en contacto con el molde inferior, o si la marca se forma en ambos lados del panel extremo, se dan los inconvenientes que se indican a continuación.

(A) El desgaste del molde se vuelve importante.

(B) El control del grosor residual de la marca se vuelve difícil.

45 Es necesario que la resistencia a la corrosión en el lado de la superficie interior de la lata, en contacto con el contenido, sea buena en comparación con la de su lado de la superficie exterior. También a este respecto, es más ventajoso que la marca no se forme en el lado de la superficie interior de la lata, y que la marca se forme sólo en el lado de la superficie exterior de la lata.

50 Para el molde para formar la marca, que se describe en JP-A-11-91775 que es una de las técnicas relacionadas, los inventores de la presente invención dieron una investigación detallada. Tal como se muestra en la figura 1, el molde para formar la marca está estructurado por un par de moldes, un molde superior y un molde inferior. El molde superior tiene una parte convexa para formar la marca con una curvatura única, mientras que el molde inferior tiene una forma plana y lisa. La trabajabilidad de la lámina de acero laminado de resina a base de poliéster se investigó utilizando el par de moldes anterior. El término "molde que tiene una parte convexa para formar el marcado" al que se hace referencia aquí se indica como "molde de marcado". Dado que, en el ejemplo anterior, el molde superior tiene una parte convexa para formar la marca, las realizaciones de la presente invención describen el "molde superior" también como "molde de marcado".

60 La investigación se inició a partir del estudio del deterioro de la trabajabilidad acompañado del aumento de la temperatura. Con el aumento de la temperatura de trabajo, la capa de resina probablemente se rompe. Sin embargo, una investigación detallada sobre la posición de ruptura en la marca mostró una tendencia a que la posición de ruptura no quede cerca del centro de la marca donde el grado de trabajo de la capa de resina se vuelve el nivel

máximo (en una parte donde la profundidad de la marca se vuelve el nivel máximo), pero en la parte del borde de la marca donde el grado de trabajo es relativamente pequeño. Generalmente, las resinas a base de poliéster aumentan el alargamiento y disminuyen la resistencia al aumentar la temperatura. Por lo tanto, la causa de la ruptura se especula como la disminución de la resistencia de la resina como resultado del aumento de la temperatura.

5 Después, se investigó la relación entre el grado de trabajo de marcado y la ruptura de la resina. Se encontró que, en un rango de radio de curvatura pequeño de la marca, el aumento del grado de trabajo de la marca probablemente induce la ruptura de la marca en la parte del borde de la misma, y, en una zona de gran radio de curvatura, la parte central de la marca donde la capa de resina se vuelve más delgada probablemente se rompe. Si la condición de trabajo de marcado se determina para dar el mismo grosor residual de la marca, un radio de curvatura mayor da un mayor grado de trabajo. Por lo tanto, la ruptura de la capa de resina en la parte más delgada supuestamente se produce en el límite de elongación de la capa de resina.

15 Se concluye que, en el trabajo de marcado utilizando un molde de marcado en una forma curva, el modo de ruptura de la capa de resina tiene dos tipos: la ruptura en la parte central de la marca (en la parte más delgada de la capa de resina); y la ruptura en la parte del borde de marcado. La ruptura cerca de la parte del centro de la marca fue aceptada como la ruptura resultante del límite de alargamiento. Aunque no se ha analizado totalmente el mecanismo de ruptura en la parte del borde de la marca, se especula que las variables relacionadas con la resistencia de la resina contribuyen a la ruptura ya que se observó que la trabajabilidad en la parte del borde se deteriora con el aumento de la temperatura. Teniendo en cuenta el hecho de que la ruptura resultante de la disminución de la resistencia de la resina se produce en la parte del borde de la marca, y que la ruptura probablemente se produce en una parte de radio de curvatura del molde pequeño, se especula que las variables comunes a la parte del borde de la marca y la marca que tiene un radio de curvatura pequeño contribuyen al fenómeno de ruptura. Las variables comunes a la parte del borde de la marca y la marca que tiene un radio de curvatura pequeño incluyen probablemente: (i) gran inclinación de la parte del molde de marcado, en contacto con la lámina de acero, respecto a la superficie de la lámina de acero, y (ii) grandes ritmos de cambio de inclinación del molde de marcado, en contacto con la lámina de acero, respecto a la superficie de la lámina de acero.

30 Si el molde superior (molde de marcado) tiene una parte convexa para formar el marcado que tiene una curvatura única, y si el marcado está formado por un par de moldes que tienen el molde inferior con superficie plana y lisa en su superficie superior, la inclinación del molde superior, en el punto A en la parte inclinada, respecto a la superficie de la lámina de acero se define como $\tan \theta$, y el ritmo de cambio de inclinación del molde superior, en el punto A, respecto a la superficie de la lámina de acero se define como $d \tan \theta / dx$

35 El punto A es el punto en la parte inclinada correspondiente a la posición horizontal x, que define el origen en la figura 1 como la parte más inferior de la parte convexa del molde superior.

40 El ángulo θ es un ángulo incluido entre la línea tangente en el punto A en la parte inclinada de la parte convexa 1 del molde superior y la superficie de la lámina de acero 3 antes de trabajar.

45 De acuerdo con el ejemplo del molde, donde la superficie superior del molde inferior 2 es plana y paralela a la superficie extrema (superficie de la lámina de metal laminada), la inclinación del molde superior, en el punto A, respecto a la superficie de la lámina de acero es igual a la inclinación de la superficie superior del molde inferior orientada hacia el punto A, y el ritmo de cambio de inclinación del molde superior, en el punto A, respecto a la superficie de la lámina de acero es igual que el ritmo de cambio de inclinación respecto a la superficie superior del molde inferior orientada hacia el punto A del molde superior.

50 La siguiente descripción se refiere a los motivos de especificar la forma de la sección transversal de una parte de la parte convexa del molde superior que está en contacto con la lámina de metal por el ritmo de cambio de inclinación respecto a la superficie superior del molde inferior orientada hacia una parte de la parte convexa del molde superior que está en contacto con la lámina de metal.

55 Tal como se ha descrito anteriormente, en el trabajo de marcado, el ritmo de cambio de inclinación del molde superior respecto a la lámina de metal laminada inmediatamente antes del trabajo es importante. Dado que la lámina de metal laminado inmediatamente antes del trabajo tiene una inclinación casi igual a la de la superficie superior del molde inferior, el ritmo de cambio de inclinación respecto a la superficie superior del molde inferior se adopta como especificación.

60 El ritmo de cambio de inclinación puede determinarse, por ejemplo, mediante el procedimiento para determinar la forma de la sección transversal del molde utilizando un medidor de rugosidad láser (que determina los cambios de altura (y) a un paso constante (x)). En ese caso, el valor de $[d \tan \theta / dx]$ se deriva del conjunto de puntos de medición, como la inclinación (1) = $(y_2 - y_1) / \Delta x$, la inclinación (2) = $(y_3 - y_2) / \Delta x$, el ritmo de cambio de inclinación = $(\text{Inclinación (2)} - \text{Inclinación (1)}) / \Delta x$, (Δx es un intervalo de medición). Un intervalo de medición más pequeño puede captar más

detalles de la forma del molde. De acuerdo con el procedimiento de la presente invención, se requiere que el intervalo de medición se establezca en por lo menos 10 μm o menos, y preferiblemente de aproximadamente de 1 μm . El ritmo de cambio de inclinación es el valor por 1 μm de intervalo de medición.

5 Se prepararon varios moldes superiores con diferentes tamaños de parte convexa. Como molde inferior, se preparó un molde que tenía una superficie superior de una forma plana y lisa (véase el símbolo 12 en la figura 2). Con el molde superior y el molde inferior preparados de este modo, se realizó una investigación para determinar la variable de control, ya sea (i) o (ii), que se ha dado anteriormente. La inclinación del molde superior respecto a la superficie de la lámina de acero es igual a la inclinación de la superficie superior orientada hacia el molde inferior, y el ritmo de cambio de inclinación del molde superior respecto a la superficie de la lámina de acero es igual que el ritmo de cambio de inclinación respecto a la superficie superior del molde inferior orientada hacia el molde superior. La siguiente descripción se refiere al ritmo de cambio de inclinación del molde superior respecto a la superficie de la lámina de acero, que es igual al ritmo de cambio de inclinación de la superficie superior del molde inferior orientada hacia el molde superior.

15 El molde de marcado preparado (molde superior) es un molde de marcado en el que la forma de la sección transversal de la parte convexa para formar el marcado tiene una forma rectangular invertida, y la inclinación de los dos lados oblicuos del rectángulo invertido respecto a la lámina de acero es [$\tan \theta = 0,7$], (θ es el ángulo incluido entre la superficie de la lámina de acero y los lados oblicuos), y la parte de la punta del triángulo invertido tiene una forma curva con una curvatura constante (véase el símbolo 11 en la figura 2). La parte curva y cada uno de los lados oblicuos entran en contacto suavemente entre sí para no inducir cambios bruscos en la inclinación, o los lados oblicuos circunscriben el círculo que forma la curva. Para el experimento se prepararon los moldes de marcado que tienen diferentes curvaturas entre sí en la parte de la punta de la parte convexa del molde. La característica de los moldes de marcado es que el ritmo de cambio de inclinación en la parte de la punta difiere entre sí, aunque la inclinación máxima respecto a la superficie de la lámina de acero es la misma entre sí. Si la trabajabilidad de marcado es la misma independientemente de la curvatura en la parte de la punta, la inclinación del molde respecto a la lámina de acero se convertirá en la variable de control. Si la trabajabilidad de marcado empeora con la reducción del radio de curvatura en la parte de la punta, el ritmo de cambio de inclinación se convertirá en la variable de control.

30 La investigación reveló que, incluso con la misma inclinación máxima del molde de marcado respecto a la superficie de la lámina de acero, un radio de curvatura más pequeño en la parte de la punta deteriora la trabajabilidad. Además, la observación de la parte rota mostró que la ruptura se produjo en la parte curva. Es decir, la ruptura de la resina no se produjo en una parte que ofrecía una gran inclinación, sino en una parte que ofrecía un gran ritmo de cambio de inclinación del molde de marcado respecto a la superficie de la lámina de acero.

35 Las investigaciones y consideración anteriores del trabajo de marcado se resumen en dos puntos de la siguiente manera.

40 (i) Un mayor grado de trabajo probablemente induce la ruptura de la resina en el límite de alargamiento; y
(ii) Un aumento del ritmo de cambio de la inclinación del molde de marcado respecto a la superficie de la lámina de acero probablemente induce la ruptura de la resina en el límite de resistencia.

45 Los inventores de la presente invención esperaban la posibilidad de lograr una mejora de la trabajabilidad de marcado mediante el diseño del molde de la marca en base al hallazgo, y llevaron a cabo el diseño del nuevo molde de marcado.

50 Se espera que el grado de trabajo esté correlacionado con el volumen de lámina de acero expulsada por el molde, (el volumen de lámina de acero que es empujado a un lado por el molde de marcado), y que simplemente se prefiera un tamaño de marcado más pequeño.

Respecto al ritmo de cambio de inclinación del molde de marcado respecto a la superficie de la lámina de acero, la situación es algo complicada. En primer lugar, un problema es el rango adecuado del ritmo de cambio de inclinación del molde de marcado respecto a la superficie de la lámina de acero. Hasta este punto, los inventores de la presente invención prepararon unos moldes de marcado con diferentes formas y distintos ritmos de cambio de inclinación respecto a la superficie de la lámina de acero bajo la condición de una anchura de marcado fija y una temperatura de trabajo de 80 $^{\circ}\text{C}$, y llevaron a cabo investigaciones para comparar la trabajabilidad entre ellos. Las diversas formas incluyen la forma de la parte convexa del molde de marcado en: una forma de curvatura única, la forma triangular invertida descrita anteriormente, una forma elíptica, una forma que tiene una parte plana en el centro de la forma de curvatura única, una forma que tiene una parte plana en el centro de la forma triangular invertida, una forma que tiene una parte plana en el centro de la forma elíptica, y similares. Las investigaciones revelaron que el ritmo de cambio de la inclinación del molde de marcado respecto a la superficie de la lámina de acero regula la trabajabilidad independientemente de la forma del molde de marcado. Si el ritmo de cambio de la inclinación del

molde de marcado respecto a la superficie de la lámina de acero excede de 0,08, probablemente se produce la ruptura de la resina independientemente del grado de trabajo (grado de elongación) en la pieza. Es decir, se encontró que la ruptura en el límite de resistencia de la resina se suprimió de manera efectiva llevando el ritmo de cambio de inclinación del molde de marcado respecto a la superficie de la lámina de acero a 0,08 o menos.

5 Si se diseña un molde de modo que el ritmo de cambio de inclinación del molde de marcado respecto a la superficie de la lámina de acero llegue a ser 0,08 o menor, debe establecerse el grado de trabajo objetivo. Por ejemplo, con un molde que tiene una superficie curva con una curvatura única, el ritmo de cambio de inclinación máximo del molde de marcado respecto a la superficie de la lámina de acero varía no sólo con la curvatura sino también con el grado de trabajo. Es decir, si el grado de trabajo es pequeño (cuando la profundidad de la deformación en la parte convexa para formar el marcado es baja), la parte que afecta al trabajo es únicamente la parte de la punta de la parte convexa para formar la marca. Sin embargo, si el grado de trabajo es grande (si la profundidad de la deformación en la parte convexa para formar la marca es profunda), un rango más amplio afecta al grado de trabajo. Para el caso en que el molde de marcado presenta una curvatura única, la inclinación del molde de marcado respecto a la superficie de la lámina de acero aumenta al aumentar la distancia desde el centro del marcado hacia el borde del mismo, y su inclinación aumenta bruscamente a cierta distancia. Por ejemplo, cuando se trabaja una lámina de acero con un grosor de 0,200 mm utilizando una marca que tiene un radio de curvatura único de 0,2 mm, si el grosor residual objetivo de la marca es de 100 μm , el ritmo de cambio de inclinación máximo del molde de marcado respecto a superficie de la lámina de acero es 0,039 ($\text{dtan } \theta/\text{dx}$) como máximo. Sin embargo, si el grosor residual objetivo de la marca es de 75 μm , el ritmo de cambio máximo del mismo llega a ser 0,093, y si el grosor objetivo del mismo es de 50 μm , el ritmo de cambio de inclinación máximo se vuelve 0,311. Por lo tanto, se confirmó que el ritmo de cambio de inclinación del molde de marcado respecto a la superficie de la lámina de acero varía significativamente con el grosor residual objetivo de la marca incluso cuando la marca está formada por una curvatura única.

25 El problema a resolver por la presente invención es lograr la eliminación de la etapa de reparación en las latas y en las condiciones de trabajo en las que era difícil de eliminar en la técnica relacionada. Por consiguiente, se requiere que el grado de trabajo objetivo y las condiciones de trabajo sean aplicables al nivel más severo entre los paneles finales que se fabrican actualmente. Desde este punto de vista, los inventores de la presente invención realizaron la evaluación en los índices de 0,230 mm de grosor, 60 μm de grosor residual de marca, 25 °C y 80 °C de temperatura de trabajo, respectivamente, y 30 μm de grosor de capa de resina. La selección de dos niveles de temperatura de trabajo se debe a que, aunque el aumento de la temperatura de trabajo disminuye la resistencia de la resina, el alargamiento muestra una tendencia creciente, por lo que el trabajo a bajas temperaturas es severo para la ruptura en el límite de alargamiento, y el trabajo a temperaturas elevadas es severo por la ruptura en el límite de resistencia. En aplicaciones prácticas, debe lograrse una buena trabajabilidad para ambos niveles de temperatura. Aunque una capa de resina más gruesa es más ventajosa, un mayor grosor aumenta el coste. El grosor de la capa de resina se selecciona en 30 μm debido a la necesidad de seleccionar el rango para lograr el coste efectivo de la eliminación de la etapa de reparación.

40 Para esos índices severos, es posible evitar la ruptura en el límite de resistencia si sólo el ritmo de cambio de inclinación del molde de marcado respecto a la superficie de la lámina de acero es 0,08 o menor, tal como se ha descrito anteriormente. Por otra parte, se encontró que la anchura de marcado de 0,80 mm o menor es suficiente para evitar la ruptura en el límite de elongación. Aunque había muchos materiales que no se rompieron en el límite de alargamiento, incluso cuando la anchura de marcado superó los 0,80 mm en algunas formas del molde, la anchura del marcado se especificó a 0,80 mm o menos, considerando formas de marcado arbitrarias que tenían un ritmo de cambio de inclinación de 0,08 o menor del molde respecto a la superficie de lámina de acero. Si sólo la anchura de marcado es de 0,80 mm o menos, no hay problemas con el diseño del panel final.

50 Con la especificación de 0,80 mm de la anchura de marcado y un ritmo de cambio de inclinación de 0,08 o menor del molde de marcado respecto a la superficie de la lámina de acero, la forma de punta de acuerdo con el ejemplo anterior puede tener una forma arbitraria. Ejemplos de las formas son: una forma de curvatura única (véase la figura 3(a)); una forma triangular invertida (véase la figura 3(b)); una forma elíptica (véase la figura 3(c)); una forma de insertar una parte plana en el centro de una forma de curvatura única (véase la figura 3(e)); una forma de insertar una parte plana en el centro de una forma triangular invertida (véase la figura 3(f)); y una forma de insertar una parte plana en el centro de una forma elíptica (véase la figura 3(g)). Para ejemplos más detallados de las formas, son posibles las formas de curvatura única de 0,28 a 0,53 mm de radio de curvatura.

60 Además, con una estructura de inserción de una parte plana de 0,020 mm de longitud en el centro de una curvatura única, el radio de curvatura de 0,28 a 0,50 mm es posible. Con un tipo de forma triangular invertida, que se describe anteriormente, ejemplos incluyen una forma de 0,10 mm de radio de curvatura en la parte de la punta y 1,5 de inclinación del lado oblicuo, y una forma de 0,32 mm de radio de curvatura en la parte de la punta y 0,67 de inclinación del lado oblicuo. Otro ejemplo es una forma que inserta una parte plana con 0,020 mm de longitud en el centro de los ejemplos anteriores. Con la forma elíptica, ejemplos son una forma con 0,30 mm de eje mayor y 0,25 mm de eje menor, una forma con 0,40 mm de eje mayor y 0,30 mm de eje menor, siendo el eje mayor paralelo con

la superficie de la lámina de acero, y una forma que inserta una parte plana con 0,20 mm de anchura en el centro de la forma elíptica.

También es posible formar la marca en condiciones severas adicionales (tales como la disminución del grosor de la capa de resina) simplemente con el objetivo de una mayor reducción de costes. Es decir, el objetivo se consigue seleccionando el ritmo de cambio de inclinación máximo del molde de marcado respecto a la superficie de la lámina de acero a 0,050 o menos. Para un ejemplo de la parte convexa del molde de marcado formado por una curvatura única, el radio de curvatura se encuentra en un rango de entre 0,31 y 0,53 mm. Otros ejemplos son una forma de triángulo invertido en la parte convexa del molde de marcado que tiene 0,25 mm de curvatura en la parte de la punta y 2,0 de inclinación del lado oblicuo, y una forma de la parte convexa elíptica que tiene 0,4 mm de eje mayor y 0,27 mm de eje menor. Se cumplen otras condiciones severas (tal como la disminución del grosor residual de la marca para mejorar aún más la capacidad de apertura de la lata) seleccionando, de acuerdo con la presente invención, el ritmo de cambio de inclinación máximo de 0,01 o menor y la anchura máxima de la marca de 0,75 mm. Para un ejemplo de una forma de curvatura única de la parte convexa del molde de marcado, el radio de curvatura se vuelve muy pequeño, en un rango de entre 0,46 y 0,48 mm. Para otros ejemplos, una forma de triángulo invertido en la parte convexa del molde de marcado que tiene 0,30 mm de curvatura en la parte de la punta y 0,7 de inclinación del lado oblicuo, y una forma de parte convexa elíptica con un lado oblicuo similar al anterior (por ejemplo, una forma que tiene 0,30 mm de eje mayor, 0,25 mm de eje menor y 0,92 de inclinación del lado oblicuo, siendo el eje mayor paralelo a la superficie de la lámina de acero).

La descripción anterior se da en el supuesto de que la superficie superior del molde inferior es plana. Sin embargo, desde el punto de vista de evitar la ruptura de la resina durante el trabajo de la marca, se encontró que el ritmo de cambio de inclinación del molde superior respecto a la lámina de metal laminada es importante incluso para un molde con una superficie superior no plana del molde inferior. Por consiguiente, si el ritmo de cambio de inclinación del molde superior respecto a la superficie de la lámina de acero se encuentra dentro del rango de la presente invención, la superficie superior del molde inferior no se limita necesariamente a una forma plana. Por ejemplo, la parte de la superficie superior del molde inferior orientada hacia la parte convexa del molde superior puede tener una forma cóncava. En este caso, la lámina de metal laminada que se trabaja se deforma probablemente en una forma cóncava a lo largo de la superficie superior del molde inferior. Como resultado, cuando la superficie superior del molde inferior se forma con una forma cóncava, el ritmo de cambio de inclinación del molde superior respecto a la superficie de la lámina de acero puede disminuir en comparación con el caso de la superficie superior plana del molde inferior, de modo que el efecto para evitar que se rompa la resina durante el trabajo de la marca aumenta aún más.

Si la superficie superior del molde inferior tiene una forma cóncava, el ritmo de cambio de inclinación de la parte convexa del molde superior, en una parte que hace contacto con la lámina de metal laminada, respecto al molde inferior puede determinarse mediante un procedimiento similar al del caso de superficie superior plana del molde inferior. Es decir, la forma de la sección transversal del molde superior y del molde inferior se determina mediante un medidor de rugosidad láser, y los cambios de altura (y) del molde superior se calculan en base a la superficie superior del molde inferior a un paso constante (x), aplicando así el procedimiento similar como se ha indicado anteriormente.

La forma cóncava a la que se hace referencia aquí incluye una curvatura única que tiene 3,0 mm de radio de curvatura cerca de la marca. El molde inferior puede ser de forma convexa si la forma no es una forma aguda como la marca. La forma convexa es, sin embargo, una forma no favorable al ritmo de cambio de inclinación, de modo que se considera necesariamente que la combinación con el molde superior entra en el rango de la presente invención. Un ejemplo es una forma que tiene 5,0 mm de radio de curvatura del molde inferior.

La descripción anterior se da sobre la ruptura de la capa de resina en el lado de la superficie exterior (el panel extremo se convierte en la superficie exterior del recipiente). Para el trabajo de marcado, el trabajo del lado de la superficie exterior del panel extremo en el que el molde superior hace contacto es relativamente severo en comparación con el trabajo del lado de la superficie interior. Sin embargo, dado que también el lado de la superficie interior está sujeto al trabajo que responde al trabajo de la marca, un mayor grado de trabajo puede resultar en ruptura. Por lo tanto, la evaluación se realizó en el lado de la superficie exterior, sometiendo a un trabajo más severo, como índice, y después se confirmó la trabajabilidad del lado de la superficie interior. La investigación reveló que, dentro del alcance de la presente invención, si la capa de resina en el lado de la superficie exterior no se rompe, la capa de resina en el lado de la superficie interior (convirtiéndose el panel extremo en el lado de la superficie interior del recipiente) no se rompe, y que la resistencia a la corrosión se vuelve mejor.

Tipos específicos de la resina muestran un excelente equilibrio de alargamiento y resistencia durante la formación de la marca utilizando el molde de marcado de acuerdo con la presente invención. Incluso si los tipos de resina comparativos son iguales que los tipos específicos de resinas, si la cantidad de cristales orientados en la resina aumenta por estiramiento y similar, el equilibrio se vuelve inadecuado. En consecuencia, la presente invención

especifica el factor de orientación del plano a 0,06 o menor. Si el factor de orientación del plano excede de 0,06, la ruptura en el límite de alargamiento puede producirse incluso dentro del rango de trabajo de marcado de la presente invención.

5 Existen varios procedimientos para disminuir el factor de orientación del plano a 0,06 o menos. Para laminar la película bajo unas condiciones de estiramiento arbitrarias, la temperatura de laminado puede aumentar, la velocidad de laminado puede disminuir, la temperatura de los rodillos de laminado para unión por compresión de la película puede aumentar, el tiempo desde el laminado hasta el temple puede aumentar, y esos procedimientos pueden combinarse entre sí. Alternativamente, las condiciones de estiramiento pueden controlarse previamente para
10 preparar una película con un factor de orientación del plano de 0,06 o menor.

La cantidad de unidad de repetición compuesta de tereftalato de etileno o tereftalato de butileno que existe en la resina se especifica en un 85% en moles o más debido a la prevención del aumento en la relación del isoftalato de etileno residual, cuyo mayor contenido de isoftalato de etileno residual hace que la formación película resulte difícil, y
15 aumenta el coste de la película y el coste de la formación de la película.

La adición de un pigmento, un lubricante y otros aditivos comúnmente utilizados a la capa de resina es efectiva a menos que no impidan el efecto positivo. Para lubricación superficial, también es efectivo aplicar una cera sobre la capa superficial o añadir un componente de cera a la resina.
20

EJEMPLO 1

"Preparación de lámina de acero laminada".

25 Se utilizó, como lámina de metal base, T4CA-TFS (entre 100 y 120 mg/m² de capa de metal de cromo, entre 14 y 18 mg/m² de capa de hidrato de óxido de cromo, como cromo metálico), que tenía un grosor de 0,23 mm. La lámina de metal de base se trató mediante un procedimiento de laminado de película utilizando unión por compresión térmica, o mediante un procedimiento de extrusión, para formar una capa de resina específica y una capa de resina comparativa. El grosor de la capa de resina era de 20 µm, 25 µm, y 30 µm, respectivamente. El factor de orientación del plano de la capa de resina se determinó mediante el siguiente procedimiento.
30

"Determinación del factor de orientación del plano"

35 Se determinó el índice de refracción Nx en la dirección longitudinal de la superficie de la película, el índice de refracción Ny en la dirección de la anchura de la superficie de la película y el índice de refracción Nz en la dirección del grosor de la película utilizando un refractómetro de Abbe con una fuente de luz de rayos de sodio/D y una solución intermedia de yoduro de metileno, a una temperatura de 25 °C, y se calculó así el factor de orientación del plano Ns mediante la siguiente fórmula.

$$40 \quad \text{Factor de orientación del plano (Ns)} = (N_x + N_y) / 2 - N_z$$

Las láminas de acero laminadas preparadas se muestran en la Tabla 1.

"Evaluación de la trabajabilidad de marcado"

45 Las láminas de acero laminadas preparadas se sometieron a un trabajo de marcado utilizando los moldes de marcado respectivos (moldes superiores) que figuran en la Tabla 2 y la Tabla 3. Todos los moldes inferiores que se encontraban orientados hacia la parte de marcado presentaban una forma plana. El grosor residual era de 60 µm, y la temperatura de trabajo fue de 80 °C y 25 °C, respectivamente.

50 La forma de la sección transversal de la parte convexa para los tipos de (a) a (i) en la Tabla 2 y la Tabla 3 corresponde a cada una de las figuras 3(a) a (i). El tipo (a) tiene la sección transversal de la parte convexa formada por una curvatura única (círculo), el tipo (b) tiene la sección transversal de la parte convexa en una forma rectangular invertida con una curvatura única (círculo) en la parte de la punta, mientras que los lados oblicuos circunscriben el círculo que forma la parte de punta, el tipo (c) tiene la sección transversal de la parte convexa formada por una curva elíptica, el tipo (d) tiene la sección transversal de la parte convexa en una forma de triángulo invertido, con una curva elíptica en la parte de la punta, mientras que los lados oblicuos circunscriben la curva elíptica que forma la parte de la punta, el tipo (e) es en una forma en la que el molde (a) está dividido en la parte superior en la dirección vertical para ensancharse en las direcciones hacia la derecha e izquierda, formando una parte plana entre los picos de las secciones ensanchadas, donde la superficie inclinada está formada por una curvatura única (arco del círculo original), y la parte plana circunscribe el arco dividido del círculo original, el tipo (f) es en una forma en la que el molde (b) está dividido en la parte superior del mismo en la dirección vertical para ensancharse en las direcciones hacia la derecha e izquierda, mientras se forma una parte plana entre los picos de las secciones ensanchadas,
55
60

donde la parte inferior de la superficie inclinada está formada por un arco de la elipse original, y la superficie plana circunscribe el arco del círculo original dividido, el tipo (g) es en una forma en la cual el molde (c) está dividido en el pico (parte más baja) del mismo en la dirección vertical para ensancharse en las direcciones hacia la derecha e izquierda, mientras se forma una parte plana entre los picos de las secciones ensanchadas, donde la superficie inclinada está formada por un arco de la elipse original, y la parte plana circunscribe el arco de la elipse original dividida, el tipo (h) es en una forma en la cual el molde (d) está dividido en la parte superior de la misma en la dirección vertical para ensancharse en las direcciones hacia la derecha e izquierda, mientras forma una parte plana entre los picos de las secciones ensanchadas, donde la parte inferior de la superficie inclinada está formada por un arco de la elipse original, y la parte plana circunscribe el arco de la elipse original dividida, y el tipo (i) tiene la sección transversal de la parte convexa en forma de cuña (forma rectangular invertida) con una parte plana en la parte superior de la misma.

En la parte trabajada, se unió una junta con una estrecha ventana de 20 mm de diámetro para regular la longitud de medición de 20 mm. Después, la parte de ventana estrecha se sumergió en un electrolito (solución de KCl al 5%, a temperatura normal) para aplicar una tensión de 6,2 V entre la lámina de acero y el electrolito. El criterio de evaluación fue: grado "3" para la corriente medida de 0,001 mA o menor, grado "2" para mayor que 0,001 mA y no mayor que 0,01 mA, grado "1" para mayor que 0,01 mA y no mayor que 0,1 mA y el grado "x" para más de 0,1 mA. La evaluación se realizó tanto en el lado de la superficie exterior con el cual hace contacto el molde superior como en el lado de la superficie interior. Los grados de evaluación "1" a "3" son aceptables, y el grado "x" es inaceptable (NG).

La Tabla 4 y la Tabla 5 muestran las evaluaciones de la trabajabilidad de marcado.

(Descripción de ejemplos de la invención y ejemplos comparativos)

Los ejemplos de la invención E-1 a E-68, que eran las láminas de acero trabajadas con marcado preparadas a partir de las respectivas láminas de acero laminadas (Ejemplos de la invención A-1 a A-18) utilizando los respectivos moldes (ejemplos de la invención C-1 a C-17) especificados por la presente invención, mostraron una buena trabajabilidad de marcado.

Aunque el ejemplo A-13 tenía un grosor de capa de resina pequeño, tan delgada como 20 μm , proporcionó una buena trabajabilidad de marcado al aplicar los Ejemplos de la invención C-3, C-4-, C-9, C-11, C-16, y C-17 que fueron sometidos a procedimientos de trabajo de marcado preferibles adicionales.

El ejemplo comparativo F-1 es un ejemplo del uso de la lámina de acero laminado del ejemplo comparativo B-1. Dado que el factor de orientación del plano del ejemplo comparativo B-1 superó el rango específico, la trabajabilidad de marcado en el ejemplo comparativo F-1 llegó a ser NG incluso con la aplicación del procedimiento de trabajo de marcado la presente invención.

Los ejemplos comparativos F-2 y F-3 son ejemplos del uso de láminas de acero laminado de resina de olefina (ejemplos comparativos B-2 y B-3, respectivamente). Éstos mostraron NG en la trabajabilidad. Aunque la resina de olefina tiene un alargamiento excelente, tiene una resistencia baja, de modo que estas láminas se rompieron debido a la insuficiente resistencia.

El ejemplo comparativo F-4 es un ejemplo del uso de una lámina de acero laminado de policarbonato (ejemplo comparativo B-4). Mostró NG en la trabajabilidad. Aunque la resina de policarbonato tiene una alta resistencia, tiene un alargamiento bajo, de modo que la lámina se rompió en el límite de elongación.

El ejemplo comparativo F-5 es un ejemplo del uso del molde de marcado en forma de cuña (Ejemplo comparativo D-1). Aunque ese tipo de molde se aplica comúnmente para trabajo de marcado, dio NG en la trabajabilidad. El ritmo de cambio de inclinación estaba significativamente fuera del alcance de la presente invención, lo que dio como resultado ruptura por cizallamiento.

El ejemplo comparativo F-6 es un ejemplo (ejemplo comparativo D-2) de molde de marcado que tiene una curvatura única, y que presenta el ritmo de cambio de inclinación fuera del rango de la presente invención. La trabajabilidad se evaluó como NG. El ritmo de cambio de inclinación estaba significativamente fuera del alcance de la presente invención, lo que dio como resultado ruptura por cizallamiento.

El ejemplo comparativo F-7 es un ejemplo (ejemplo comparativo D-3) de molde de marcado que tiene una curvatura única, y que tiene el ancho de punta fuera del rango de la presente invención. La trabajabilidad a 25 °C se evaluó como NG. Dado que la anchura de marcado era grande y el grado de trabajo era grande, se produjo ruptura en el límite de alargamiento.

- 5 El ejemplo comparativo F-8 es un ejemplo de forma (ejemplo comparativo D-4) de molde de marcado que tiene una curvatura única, y que tiene una parte plana en el centro del molde de marcado. La anchura de marcado estaba fuera del rango de la presente invención, y la trabajabilidad se evaluó como NG. Dado que la anchura de marcado era grande y que el grado de trabajo era grande, se produjo la ruptura en el límite de alargamiento.
- 10 El ejemplo comparativo F-9 es un ejemplo (ejemplo comparativo D-5) de molde de marcado que tiene una forma rectangular invertida, y que tiene una curvatura única en la parte de la punta del mismo. El ritmo de cambio de inclinación estaba fuera del rango de la presente invención, y la trabajabilidad se evaluó como NG. Se produjo la ruptura por cizallamiento.
- 15 El ejemplo comparativo F-10 es un ejemplo (ejemplo comparativo D-6) de molde de marcado que tiene una parte plana en el centro de la marca de forma triangular invertida. La anchura de marcado estaba fuera del rango de la presente invención, y la trabajabilidad a 25 °C se evaluó como NG. Dado que la anchura de marcado era grande y que el grado de trabajo era grande, se produjo ruptura en el límite de alargamiento.
- 20 El ejemplo comparativo F-11 es un ejemplo (ejemplo comparativo D-7) de marca en forma elíptica. El ritmo de cambio de inclinación estaba fuera del rango de la presente invención, y la trabajabilidad se evaluó como NG. Se produjo ruptura por cizallamiento.
- 25 El ejemplo comparativo F-12 es un ejemplo de forma (ejemplo comparativo D-8) de molde de marcado que tiene una parte plana en el centro de la marca de forma elíptica. La anchura de marcado estaba fuera del rango de la presente invención, y la trabajabilidad a 25 °C se evaluó como NG. Dado que la anchura de marcado era grande y que el grado de trabajo era grande, se produjo ruptura en el límite de alargamiento.
- 30 El ejemplo comparativo F-13 es un ejemplo (ejemplo comparativo D-9) de molde de marcado en una forma triangular invertida, que tiene una forma elíptica en la parte de la punta del mismo. El ritmo de cambio de inclinación estaba fuera del rango de la presente invención, y la anchura de la marca también estaba fuera del rango de la presente invención. La trabajabilidad se evaluó como NG.
- El ejemplo comparativo F-14 es un ejemplo (ejemplo comparativo D-10) de molde de marcado en forma triangular invertida, que tiene una parte plana en el centro de la forma elíptica en la parte de la punta. La anchura de marcado estaba fuera del rango de la presente invención, y la trabajabilidad a 25 °C se evaluó como NG.

Tabla 1

Lámina de acero laminada	Tipo de resina	Tereftalato de etileno % molar	isofalato de etileno % molar	Tereftalato de butileno % molar	Factor de orientación del plano	Grosor de la película	Procedimiento de laminación
Ejemplo A-1	Poliéster	100	0	0	0,02	30 µm	Unión por compresión térmica de película estirada
Ejemplo A-2	Poliéster	95	5	0	0,02	30 µm	Unión por compresión térmica de película estirada
Ejemplo A-3	Poliéster	90	10	0	0,02	30 µm	Unión por compresión térmica de película estirada
Ejemplo A-4	Poliéster	86	14	0	0,02	30 µm	Unión por compresión térmica de película estirada
Ejemplo A-5	Poliéster	30	0	70	0,02	30µm	Unión por compresión térmica de película estirada
Ejemplo A-6	Poliéster	40	0	60	0,02	30µm	Unión por compresión térmica de película estirada
Ejemplo A-7	Poliéster	50	0	50	0,02	30 µm	Unión por compresión térmica de película estirada
Ejemplo A-8	Poliéster	35	5	60	0,02	30µm	Unión por compresión térmica de película estirada
Ejemplo A-9	Poliéster	100	0	0	0,06	30µm	Unión por compresión térmica de película estirada
Ejemplo A-10	Poliéster	100	0	0	0,04	30 µm	Unión por compresión térmica de película estirada
Ejemplo A-11	Poliéster	100	0	0	0	30 µm	Unión por compresión térmica de película estirada
Ejemplo A-12	Poliéster	90	10	0	0,02	25 µm	Unión por compresión térmica de película estirada
Ejemplo A-13	Poliéster	90	10	0	0,02	20 µm	Unión por compresión térmica de película estirada
Ejemplo A-14	Poliéster	100	0	0	0	30 µm	Unión por compresión térmica de película no estirada
Ejemplo A-15	Poliéster	90	10	0	0	30µm	Unión por compresión térmica de película no estirada
Ejemplo A-16	Poliéster	100	0	0	0	30 µm	Extrusión
Ejemplo A-17	Poliéster	90	10	0	0	30µm	Extrusión
Ejemplo A-18	Poliéster	40	0	60	0	30µm	Extrusión
Ejemplo comparativo B-1	Poliéster	100	0	0	0,07	30µm	Unión por compresión térmica de película estirada
Ejemplo comparativo B-2	Poliétileno			-		30 µm	Unión por compresión térmica de película estirada
Ejemplo comparativo B-3	Polipropileno			-		30 µm	Unión por compresión térmica de película estirada
Ejemplo comparativo B-4	Policarbonato			-		30 µm	Unión por compresión térmica de película estirada

Tabla 2

Molde de marcado	Tipo		Ritmo de cambio de inclinación máximo $d \tan \theta / dx$	Anchura de marcado mm
Ejemplo comparativo C-2	(a) Curvatura única	Curvatura 0,35 mm	0,025	0,62
Ejemplo comparativo C-3	(a) Curvatura única	Curvatura 0,46 mm	0,010	0,73
Ejemplo C-6	(e) Plano en el centro + Curvatura única	Longitud de la parte plana 0,020 mm Curvatura 0,46 mm	0,010	0,75
Ejemplo C-9	(b) triángulo invertido (Curvatura única en la parte de la punta)	Inclinación de lado oblicuo 0,67 Curvatura 0,32 mm	0,006	0,71
Ejemplo C-11	(f) Plano en el centro + triángulo invertido (Curvatura única en la parte de la punta)	Longitud de la parte plana 0,020 mm Inclinación de lado oblicuo 3,00 Curvatura 0,30 mm	0,006	0,73
Ejemplo C-16	(d) Triángulo invertido (Elipse en la parte de la punta)	Inclinación de lado oblicuo 0,92 Eje mayor 0,30 mm Eje menor 0,25 mm	0,009	0,62
Ejemplo C-17	(h) Plano en el centro + triángulo invertido (Elipse en la parte de la punta)	Longitud de la parte plana 0,020 mm Inclinación de lado oblicuo 0,75 Eje mayor 0,30 mm Eje menor 0,25 mm	0,010	0,71

Tabla 3

Molde de marcado	Tipo			Ritmo de cambio de inclinación máximo $d\theta / dx$	Anchura de marcado mm
	(1) Forma de cuña	Longitud de la parte plana	Inclinación de lado oblicuo		
Ejemplo comparativo D-1	(1) Forma de cuña	0,020 mm	2,10	2,100	0,09
Ejemplo comparativo D-2	(a) Curvatura única	Curvatura 0,25 mm		0,178	0,48
Ejemplo comparativo D-3	(a) Curvatura única	Curvatura 0,60 mm		0,005	0,86
Ejemplo comparativo D-4	(e) Plano en el centro + Curvatura única	Longitud de la parte plana 0,200 mm	Curvatura 0,46 mm	0,010	0,93
Ejemplo comparativo D-5	(b) triángulo invertido (Curvatura única en la parte de la punta)	Inclinación de lado oblicuo 2,00	Curvatura 0,10 mm	0,109	0,30
Ejemplo comparativo D-6	(f) Plano en el centro + triángulo invertido (Curvatura única en la parte de la punta)	Longitud de la parte plana 0,150 mm	Inclinación de lado oblicuo 3,00	0,006	0,86
Ejemplo comparativo D-7	(c) Elipse	Eje mayor 0,30 mm	Eje menor 0,20 mm	2,115	0,60
Ejemplo comparativo D-8	(g) Plano en el centro + Elipse	Longitud de la parte plana 0,150 mm	Eje mayor 0,40 mm	0,019	0,88
Ejemplo comparativo D-9	(d) Triángulo invertido (Elipse en la parte de la punta)	Inclinación de lado oblicuo 0,75	Eje mayor 0,30 mm	0,495	1,02
Ejemplo comparativo D-10	(h) Plano en el centro + triángulo invertido (Elipse en la parte de la punta)	Longitud de la parte plana 0,200 mm	Inclinación de lado oblicuo 0,75	0,010	0,89
			Eje menor 0,25 mm		
			Eje mayor 0,30 mm		
			Curvatura 0,30 mm		

Tabla 4

Lámina de acero laminada trabajada para marcado	Lámina de acero laminada	Molde de marcado	Trabajabilidad					
			Lado de la superficie exterior		Lado de la superficie interior			
			80 °C	25 °C	80 °C	25 °C	80 °C	25 °C
Ejemplo E-2	Ejemplo A-1	Ejemplo C-9	3	3	3	3	3	3
Ejemplo E-4	Ejemplo A-2	Ejemplo C-9	3	3	3	3	3	3
Ejemplo E-6	Ejemplo A-3	Ejemplo C-9	3	3	3	3	3	3
Ejemplo E-8	Ejemplo A-4	Ejemplo C-9	3	3	3	3	3	3
Ejemplo E-10	Ejemplo A-5	Ejemplo C-9	3	3	3	3	3	3
Ejemplo E-12	Ejemplo A-6	Ejemplo C-9	3	3	3	3	3	3
Ejemplo E-14	Ejemplo A-7	Ejemplo C-9	3	3	3	3	3	3
Ejemplo E-16	Ejemplo A-8	Ejemplo C-9	3	3	3	3	3	3
Ejemplo E-18	Ejemplo A-9	Ejemplo C-9	3	3	3	3	3	3
Ejemplo E-20	Ejemplo A-10	Ejemplo C-9	3	3	3	3	3	3
Ejemplo E-22	Ejemplo A-11	Ejemplo C-9	3	3	3	3	3	3
Ejemplo E-25	Ejemplo A-12	Ejemplo C-9	3	3	3	3	3	3
Ejemplo E-28	Ejemplo A-13	Ejemplo C-9	3	3	3	3	3	3
Ejemplo E-30	Ejemplo A-14	Ejemplo C-9	3	3	3	3	3	3
Ejemplo E-32	Ejemplo A-15	Ejemplo C-9	3	3	3	3	3	3
Ejemplo E-34	Ejemplo A-16	Ejemplo C-9	3	3	3	3	3	3
Ejemplo E-36	Ejemplo A-17	Ejemplo C-9	3	3	3	3	3	3
Ejemplo E-38	Ejemplo A-18	Ejemplo C-9	3	3	3	3	3	3

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la fabricación de un extremo de una lata de apertura fácil, en el que la etapa de formar un marcado por prensado de una lámina de metal de acero laminada (13) utilizando un aparato de moldeo que comprende un molde superior (11) y un molde inferior (12) orientado hacia el molde superior (11), formando así una marca en un lado de un extremo de una lata fabricada mediante una lámina de metal laminada (13), en el que el molde superior (11) tiene una parte convexa para formar la marca, la parte convexa tiene una forma en sección transversal especificada en una parte en contacto con la lámina de metal laminada (13), caracterizado por el hecho de que
- 10 la forma en sección transversal está compuesta por una curva que tiene un ritmo de cambio de inclinación máximo de 0,01 o menor respecto a la superficie superior del molde inferior opuesto (12), o que tiene la curva y una línea recta, y la marca formada tiene una anchura máxima de 0,75 mm o menor.
- 15 2. Procedimiento para la fabricación de un extremo de una lata de apertura fácil de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la superficie superior del molde inferior (12) que está orientada hacia la parte convexa del molde para formar la marca es plana y paralela a la superficie del extremo de la lata.
- 20 3. Procedimiento para la fabricación de un extremo de una lata de apertura fácil de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la forma en sección transversal de la parte convexa presenta una curvatura única.
- 25 4. Procedimiento para la fabricación de un extremo de una lata de apertura fácil de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la forma en sección transversal de la parte convexa tiene un radio de curvatura en un intervalo entre 0,28 y 0,53 mm.
- 30 5. Procedimiento para la fabricación de un extremo de una lata de apertura fácil de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el radio de curvatura está en un intervalo entre 0,31 y 0,53 mm.
- 35 6. Procedimiento para la fabricación de un extremo de una lata de apertura fácil de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el radio de curvatura está en un intervalo entre 0,46 y 0,48 mm.
- 40 7. Procedimiento para la fabricación de un extremo de una lata de apertura fácil de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la forma en sección transversal de la parte convexa presenta una forma triangular invertida, y la parte de la punta de la parte convexa presenta una curvatura única.
- 45 8. Procedimiento para la fabricación de un extremo de una lata de apertura fácil de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la forma en sección transversal de la parte convexa está compuesta por una curva elíptica.
- 50 9. Procedimiento para la fabricación de un extremo de una lata de apertura fácil de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la forma en sección transversal de la parte convexa presenta una forma triangular invertida, y la parte de la punta de la parte convexa está compuesta por una curva elíptica.
- 55 10. Procedimiento para la fabricación de un extremo de una lata de apertura fácil de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la forma en sección transversal de la parte convexa está compuesta por una curvatura única en la superficie inclinada, y tiene una parte plana en el centro de la misma.
11. Procedimiento para la fabricación de un extremo de una lata de apertura fácil de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la forma en sección transversal de la parte convexa está compuesta por una forma elíptica en la superficie inclinada, y tiene una parte plana en el centro de la misma.
12. Procedimiento de moldeo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la forma en sección transversal de la parte convexa presenta una forma triangular invertida, y está compuesta por una curvatura única en la parte inferior de la superficie inclinada, y presenta una parte plana en el centro de la misma.
13. Procedimiento para la fabricación de un extremo de una lata de apertura fácil de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la forma en sección transversal de la parte convexa presenta una forma triangular invertida, presenta una forma elíptica en la parte inferior de la superficie inclinada, y presenta una parte plana en el centro de la misma.

FIG. 1

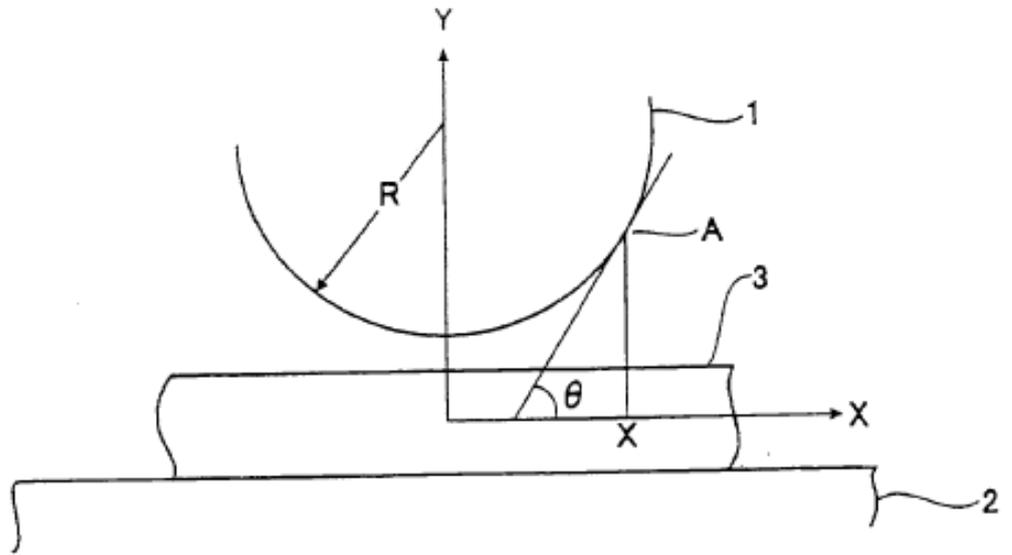


FIG. 2

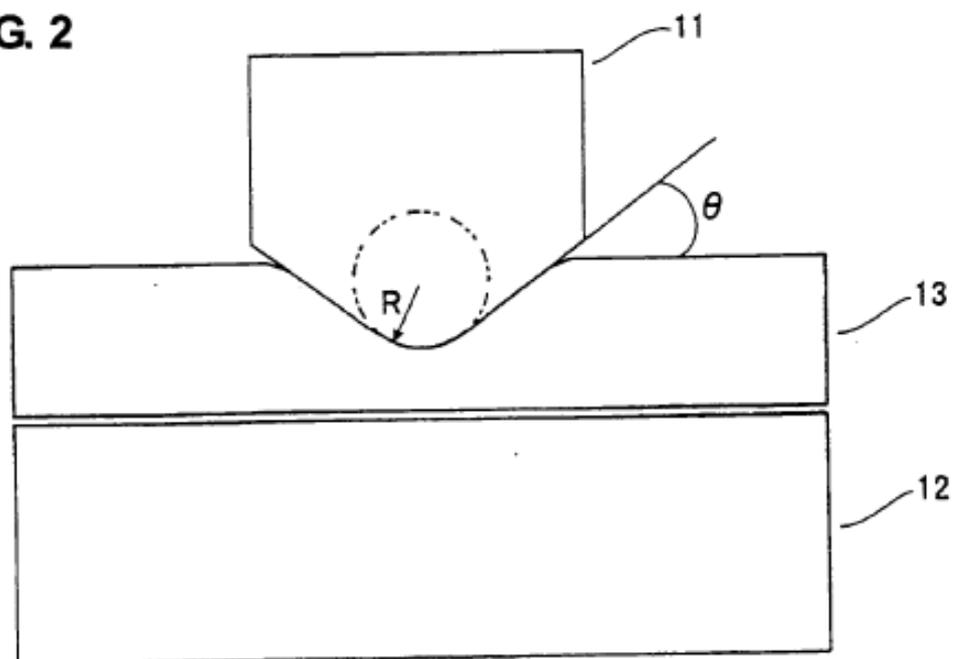


FIG. 3

