

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 419 956**

51 Int. Cl.:

B21D 51/44 (2006.01)

B65D 17/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.11.2009** **E 09829199 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2013** **EP 2380677**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de una tapa que no requiere abridor**

30 Prioridad:

27.11.2008 JP 2008301774

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

21.08.2013

73 Titular/es:

JFE STEEL CORPORATION (100.0%)
2-3, Uchisaiwaicho 2-chome
Chiyoda-kuTokyo 100-0011, JP

72 Inventor/es:

KOJIMA, KATSUMI;
KUBO, HIROSHI;
YAMANAKA, YOICHIRO;
TADA, MASAKI y
IWASA, HIROKI

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 419 956 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 una tapa que no requiere abridor

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un borde de apertura fácil que puede abrirse fácilmente con la mano rompiendo un posible elemento de apertura que está formado en el borde de una lata.

10

Antecedentes de la técnica

Haciendo referencia a la figura 2, un borde de apertura fácil (también denominado tapa de apertura fácil) incluye un elemento de gancho 6, una pared de unión 7, un panel 8, una marca 11, un remache 10, y una anilla 9. El material del borde de apertura fácil puede ser una lámina de aluminio o una chapa de acero sobre la cual se aplica un recubrimiento o se lamina una película de resina orgánica. Como material a menudo se utiliza aluminio. La chapa de acero recubierta o laminada es económica como material. Sin embargo, después de procesar el borde, es necesario un recubrimiento de reparación. Por lo tanto, la chapa de acero no es económicamente ventajosa. Por estas razones, la chapa de acero no se utiliza con frecuencia.

20

Bajo tales circunstancias, se han llevado a cabo diversas pruebas para omitir el recubrimiento de reparación del borde de apertura fácil de chapa de acero mejorando el procedimiento de procesamiento del borde y utilizando una chapa de acero laminada adecuada para el procedimiento de procesamiento.

25

La figura 7 es una vista en sección transversal que muestra una matriz para formar una marca (ranura cortada) de un borde de apertura fácil de acuerdo con la técnica relacionada. Haciendo referencia a la figura 7, en la técnica relacionada se utiliza una matriz de marcado en forma de V. Por lo tanto, la marca (ranura cortada) para la apertura de un borde presenta una sección transversal en forma de V. Cuando el material es la chapa de acero laminada, la matriz de marcado en forma de V rompe la película laminada y una parte de hierro queda expuesta. Para asegurar la resistencia a la corrosión de la parte expuesta, es necesario el revestimiento de reparación después del marcado.

30

El documento de patente 1 trata de omitir la necesidad de la reparación mediante el uso de resina de poliéster y formando una marca por prensado en dos etapas (prensado compuesto) sin utilizar la matriz de marcado en forma de V convencional.

35

El documento de patente 2 trata de omitir la reparación utilizando una matriz de superficie curva para el marcado para evitar que la película se rompa.

El documento de patente 3 trata de mejorar la capacidad de apertura y omitir la reparación especificando la forma en sección transversal de una matriz de superficie curva utilizada para el marcado.

40

El documento de patente 4 describe un procedimiento para la formación de una marca para la preparación de un borde de apertura fácil, en cuyo procedimiento una placa de acero sobre la cual se realiza el borde de apertura fácil es prensada entre una matriz superior e inferior. La matriz superior tiene una superficie circular y se presiona hacia una superficie superior de la chapa de acero, en el que la matriz inferior tiene una superficie plana, que se presiona contra el lado inferior de la chapa de acero. Al presionar ambas matrices contra la chapa de acero se forma una marca redondeada. La marca redondeada evita, a diferencia de la marca en forma de V, la corrosión en la chapa de acero.

45

El documento de patente 5 describe la formación de una marca para formar un borde de apertura fácil presionando dos troqueles uno contra el otro, mientras que una chapa de acero queda interpuesta entre ellos. Un troquel inferior presenta un borde afilado, que durante el estampado produce una marca de bordes afilados casi triangulares en una superficie inferior de la chapa de acero.

50

Del documento de patente 6 es conocido por ejemplo un procedimiento genérico para la fabricación de un borde de apertura fácil. Dicho documento de patente describe un procedimiento para la fabricación de un borde de apertura fácil de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

55

Lista de citas

60

Documentos de patente

[Documento de Patente 1] Publicación de la Solicitud de Patente Japonesa No Examinada N° 06-115546

[Documento de Patente 2] Publicación de la Solicitud de Patente Japonesa No Examinada N° 11-91775

[Documento de Patente 3] Publicación de la Solicitud de Patente No Examinada Japonesa N° 2004-29887

Documento de Patente 4 (JP 2006/088209 A)

65

Documento de Patente 5 (JP 55016800 A)

Documento de Patente 6 (JP 2004/298887 A)

5

Descripción de la invención

Problemas a resolver por la invención

10 En la técnica del documento de patente 1, sin embargo, el proceso de formación de la marca es el prensado compuesto. La formación de la marca, que ha incluido la única etapa, se convierte en una formación en dos etapas. De este modo, es necesario un espacio para las dos etapas. La técnica no puede aplicarse a un equipo de procesamiento del borde convencional.

15 Si la formación de la marca se lleva a cabo con cualquiera de las técnicas de los documentos de patente 2 y 3, puede generarse asimetría, la cual no se ha encontrado cuando se ha utilizado la matriz de marcado convencional en forma de V. La asimetría degrada la apariencia del borde, y también degrada la resistencia a la corrosión de la marca.

20 En la técnica anterior genérica (documento de patente 6) se da el problema de que durante la formación de la marca puede aparecer una gran asimetría en el panel y resulta difícil accionar la lengüeta unida al borde de apertura fácil.

A la vista de esto, un objetivo de la presente invención es evitar la generación de una gran asimetría en el panel y proporcionar un borde de apertura fácil que presente una mejor operatividad para el usuario.

25

Dicho problema se resuelve mediante la presente invención tal como sigue.

[1] Un procedimiento para la fabricación de un borde de apertura fácil de esta solicitud incluye las etapas de utilizar una chapa de acero laminada con películas de resina formadas sobre ambas superficies de la chapa de acero laminada, y formar una estructura de panel y una marca. Una matriz de marcado utilizada para formar la marca incluye un borde de marcado que presenta una sección transversal en la cual una punta es una curva y dos lados con la punta interpuesta entre los mismos son tangentes a la curva. La punta es la curva que tiene un radio de curvatura entre 0,2 y 0,4 mm, y los dos lados presentan unos ángulos de elevación θ en un intervalo $0,3 \leq \tan \theta \leq 1,0$ respecto a una superficie de un borde. La estructura del panel se forma mediante un movimiento que es síncrono con un movimiento en el cual la matriz de marcado es presionada hacia una superficie de la chapa de acero laminada durante la formación de la marca.

35

[2] En el procedimiento [1], la estructura de panel se forma para cumplir la siguiente expresión:

40

$$-1,45 t_0^2 + 1,76 t_0 - 0,139 \leq h/(R^{0,5}) \leq -1,63 t_0^2 + 2,31 t_0 + 0,091,$$

donde h (mm) es una distancia media de la superficie de la chapa de acero laminada del panel a una superficie de la chapa de acero laminada en la cual se forma la marca, R (mm) es una distancia desde el centro de la marca al centro del panel, y t_0 (mm) es el grosor de una lámina en bruto de la chapa de acero laminada.

45

Ventajas

Con la presente invención, el borde de apertura fácil no se deforma y por lo tanto presenta una buena apariencia sin equipo adicional para el procesamiento del borde. Tal como se ha descrito anteriormente, la presente invención proporciona un borde de apertura fácil que no necesita ningún revestimiento de reparación debido a daños en las películas de resina formadas sobre ambas superficies del borde de la lata realizada de la chapa de acero laminada cuando se forma una abertura esperada en el borde de la lata, y que tiene una buena capacidad de apertura de modo que hasta un niño o una persona mayor puede abrir el borde.

50

Breve descripción de los dibujos

55

La figura 1 es una vista en sección transversal que muestra una prensa de marcado de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 ilustra una configuración de un borde de apertura fácil.

60

La figura 3 es una vista en sección transversal que muestra la formación síncrona de una marca y una estructura de panel de acuerdo con la presente invención.

Las figuras 4(a), 4(b), y 4(c) ilustran los valores de h y R después de la formación de la estructura de panel.

La figura 5 es una ilustración esquemática que muestra la asimetría que se forma durante el marcado.

La figura 6 ilustra el efecto del grosor de una chapa en la resistencia a la corrosión.

65

La figura 7 es una vista en sección transversal que muestra una matriz de marcado convencional.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

En primer lugar se describirá una matriz de marcado de acuerdo con la presente invención. La matriz de marcado de la presente invención tiene un borde de marcado. El borde de marcado tiene una punta con una sección transversal definida por una curva que tiene un radio de curvatura entre 0,2 y 0,4 mm. Dos lados con la punta del borde de marcado interpuesta entre éstos son tangentes a la curva que define la punta del borde de marcado. Los dos lados presentan unos ángulos de elevación θ en un intervalo $0,3 \leq \tan \theta \leq 1,0$ respecto a una superficie de un borde. La sección transversal de la punta pasa a través del centro de una parte circular de la matriz de marcado, y es perpendicular a la superficie del círculo.

En base a estudios realizados por los inventores, no es la forma en sección transversal de la marca sino el grosor residual de marcado lo que afecta predominantemente a la fuerza de apertura de la lata de un borde de apertura fácil. Esto es, para obtener la misma fuerza de apertura de la lata que la de la técnica relacionada, el grosor residual de marcado debe ser el mismo que el de la técnica relacionada. La forma de la marca no tiene que ser en V como la técnica relacionada. En la presente invención, la forma de la matriz de marcado no es en V, sino que tiene una forma de superficie curva que evita que el marcado dañe una película formada en una chapa de acero laminada. En particular, el borde de marcado presenta una forma en sección transversal en la que una punta es una curva y dos partes de una línea que se extiende desde la punta son tangentes a ésta con la curva de la punta interpuesta entre ellas. Con esta forma (en lo sucesivo denominada también forma de superficie curva), la reparación puede omitirse, mientras que la fuerza de apertura del borde de la lata se mantiene equivalente a la de la técnica relacionada.

Hasta ahora se han llevado a cabo diversas pruebas para el procedimiento de marcado, y se han sugerido varias formas de marca. Sin embargo, cuando se lleva a cabo el procesamiento para reducir todavía más el grosor residual de marcado, o cuando el grosor de la chapa de acero laminada es grande y se lleva a cabo el procesamiento para obtener el mismo grosor residual de marcado como el de la técnica relacionada, dicho procesamiento se vuelve más severo. El efecto para evitar que la película se dañe no es suficiente.

En cuanto a las razones del efecto insuficiente, durante el marcado con la forma de superficie curva, el límite entre una parte en la que la matriz de marcado hace contacto con la chapa de acero y una parte en la que la matriz de marcado no hace contacto con la chapa de acero es más probable que se vea sometido a cizalladura ya que la inclinación de la tangente en el punto límite es mayor. Si la inclinación es perpendicular (cuando el procesamiento se realiza con una matriz de marcado que incluye un borde de marcado con una sección transversal rectangular), el punto límite se ve sometido a cizalladura. En cambio, si la inclinación se aproxima a cero (el punto más bajo en la matriz de superficie curva), el punto límite tiene una componente de corte extremadamente pequeño. Se ha encontrado que la matriz de superficie curva tiene una mayor componente de cizalladura a medida que la inclinación de la tangente aumenta. La componente de cizalladura es pequeña en la parte más baja de la superficie curvada mientras que la componente de cizalladura es grande en las partes del borde. Además, las inclinaciones en los puntos respectivos de la superficie curva pueden expresarse mediante el uso de $\tan \theta$ (ángulos definidos por líneas que unen los respectivos puntos, los puntos centrales de la curva, y el punto más bajo de la curva). Al volverse θ grande, la inclinación aumenta rápidamente.

Durante el marcado, solamente se aplica presión por una parte cerca de la parte más baja de la superficie curva en la fase muy temprana. A medida que avanza el procesamiento, se procesan incluso los bordes de las superficies curvas. En el procesamiento severo se ha observado rotura de la película, no en la parte más fina de la película sino en una parte de la película cerca del borde de la marca. Esto posiblemente se debe a que la componente de cizalladura se vuelve mayor en esa parte.

En base a los resultados observados, se han realizado diversas pruebas aplicando una solución para evitar que la inclinación sea excesivamente grande para la matriz. Por consiguiente, la matriz de marcado especificada puede completarse como sigue.

La figura 1 es una vista en sección transversal que muestra una matriz de marcado de acuerdo con una realización de la presente invención. Haciendo referencia a la figura 1, una punta 2 de un borde de marcado 1a de una matriz de marcado 1 está formada por una curva. Dos lados 3, 3' con la punta interpuesta entre los mismos 2 son tangentes a la curva de la punta 2. El borde de marcado 1a es una zona saliente de la matriz de marcado que forma una marca en un cuerpo de borde (chapa de acero laminada) 5 presionando el cuerpo de borde 5. En la figura 1, θ representa un ángulo de elevación θ de cada uno de los lados 3, 3' respecto a una superficie de un borde 4.

De acuerdo con la presente invención, el radio de curvatura es entre 0,2 y 0,4 mm, y la función $\tan \theta$ del ángulo de elevación θ es entre 0,3 y 1,0.

La punta es la curva y los dos lados con la punta interpuesta entre éstos son tangentes a la curva:

Si los dos lados 3, 3' con la punta 2 de la matriz de marcado 1 interpuesta entre éstos no son tangentes a la curva de la punta 2, los ángulos de elevación respecto a la superficie de la chapa de acero varían rápidamente en los puntos

en los que los lados 3, 3' cruzan con la curva de la punta 2. El procesamiento se vuelve severo en las zonas. Es probable que la película se dañe. En cambio, si los lados 3, 3' son tangentes a la curva de la punta 2, los ángulos de elevación respecto a la superficie de la chapa de acero varía suavemente en las zonas (los puntos de contacto). La película apenas se dañe.

El radio de curvatura varía entre 0,2 y 0,4 mm, y $0,3 \leq \tan \theta \leq 1,0$.

Si el radio de curvatura es de 0,2 mm o mayor, y $\tan \theta$ es 1,0 o menor, la película apenas se rompe en comparación con un procesamiento realizado con una superficie curva simplemente con un radio de curvatura R. En cambio, si el radio de curvatura es mayor de 0,4 mm, la anchura de la marca se vuelve demasiado grande. Al mismo tiempo, aumenta el área de procesamiento, y por lo tanto el procesamiento de la película se vuelve severo. Si el radio de curvatura es menor de 0,2 mm, la relación de los lados aumenta, y por lo tanto, la parte con la mayor componente de cizalladura aumenta, y es probable que la película se dañe. Si $\tan \theta$ es menor de 0,3, la anchura de la marca se vuelve demasiado grande, y el área de procesamiento aumenta. Esto no es preferible ya que el procesamiento de la película puede tender a ser severo.

Se describirá el efecto de la matriz de marcado tal como se ha especificado anteriormente. Dado que los lados 3, 3' son tangentes a la curva de la punta 2, la componente de cizalladura incluida en la tensión que se ejerce durante el marcado puede reducirse. Durante el marcado, si la sección transversal es un círculo regular, la componente de cizalladura aumenta a medida que la posición se encuentra más alejada del centro (la parte más baja de la marca). La idea de la tangente es evitar que la relación de la componente de cizalladura sea cada vez mayor que un nivel predeterminado. Dado que los lados son tangentes al círculo regular, el componente de cizalladura se vuelve mayor en la parte tangencial en la matriz de acuerdo con la presente invención (sin embargo, el componente de cizalladura no se vuelve mayor que el del círculo regular). Con referencia únicamente a este punto, la longitud de la parte tangencial es preferiblemente pequeña. Para reducir la longitud de la parte tangencial, el radio de curvatura del círculo regular puede aumentarse. En este caso, todo el nivel de procesamiento se vuelve mayor a medida que aumenta la cantidad de procesamiento. Es probable que la película se dañe. En cambio, si el radio de curvatura del círculo normal disminuye, la relación de la parte tangencial aumenta, y por lo tanto la parte con la gran componente de cizalladura aumenta. Es más probable que la película se dañe. Especificando que el radio de curvatura sea entre 0,2 y 0,4 mm pueden abordarse los problemas mencionados anteriormente.

Los lados 3, 3' con la punta 2 interpuesta entre los mismos son tangentes a la curva de la punta 2. Por lo tanto, puede obtenerse un máximo efecto para evitar que se dañe la película. Sin embargo, tal como se ha descrito anteriormente, salvo que los ángulos de elevación respecto a la superficie de la chapa de acero varíen rápidamente en los puntos en los que los lados 3, 3' se cruzan con la curva de la punta 2, puede conseguirse el efecto de evitar que la película se dañe. Respecto a estos puntos, de acuerdo con la presente invención, los dos lados 3, 3' con la punta 2 del borde de marcado 1a interpuesta entre los mismos pueden no ser exactamente tangentes a la curva de la punta 2, pero pueden ser lados sustancialmente tangentes a la curva. Aquí, los lados sustancialmente tangentes a la curva son lados que están inclinados a la tangente exacta un cierto grado, por ejemplo, un ángulo de ± 3 grados.

A continuación se describirá un proceso de fabricación del borde de apertura fácil de acuerdo con la presente invención mediante el uso de la matriz de marcado mencionada anteriormente.

La perspectiva general del proceso de procesamiento convencional es la siguiente. En primer lugar, el material de la lámina se perfora para formar una pieza circular, y después se realiza una embutición superficial por prensado. Por lo tanto, se realiza una estructura de base que incluye un elemento de gancho 6, una pared de unión 7 y un panel 8 mostrado en la figura 2. El elemento de gancho 6 puede doblarse hacia la parte central de la estructura de base por curado o similar. La superficie inferior del gancho 6 del cuerpo mostrado en la figura 2 está recubierto con un compuesto de resina (no mostrado) que es flexible para mantener la hermeticidad al gas en el elemento de gancho 6 al unir el borde al cuerpo de la lata. En el panel 8 de la estructura de base se forma un remache 10. El remache 10 se dispone para fijar después una anilla 9 a la misma. Entonces se forma una marca 11 y una estructura de panel 12 en este orden o en orden inverso. Finalmente, se une la anilla 9. De este modo se completa el borde de apertura fácil. La estructura de panel 12 se dispone presionando para permitir que el dedo se enganche a la anilla 9 cuando se abre la lata, y aumentar la resistencia del borde a separar.

Cuando se forma la marca con la matriz de marcado de acuerdo con la presente invención en el procedimiento mencionado anteriormente, puede aparecer una asimetría abombada en el panel 8 y la estructura de panel 12 después de la terminación dependiendo del estado. El fenómeno no es perceptible cuando se utiliza la matriz de marcado de sección transversal en forma de V convencional. El fenómeno es característico de la matriz de marcado que tiene la forma de superficie curva como la presente invención. Cuando se utiliza la matriz de marcado de la presente invención y en la estructura de panel 12 aparece la asimetría abombada, la resistencia a la corrosión de la marca se degrada.

Este fenómeno se produce debido a la forma en sección transversal de la marca. En cuanto a la forma de la marca de acuerdo con la presente invención, el volumen de material que es empujado hacia fuera de la parte procesada por el marcado es grande en comparación con la forma de V convencional. El volumen se desplaza de la marca

hacia la pared de unión 7 o el centro del panel 8, y por lo tanto puede aparecer asimetría. En este momento, como la pared de unión 7 presenta forma de anillo a lo largo de toda la circunferencia del borde y tiene una estructura rígida, la pared de unión 7 apenas se inclina. Sin embargo, el panel 8 presenta forma de superficie plana y se dobla fácilmente. La asimetría puede ser apreciable en el panel 8.

El efecto de la asimetría respecto a la resistencia a la corrosión puede explicarse en relación con el proceso de fabricación del borde de apertura fácil. Tal como se ha mencionado anteriormente, la marca 11 y la estructura de panel 12 pueden formarse en el panel 8 de manera que (1) la estructura de panel 12 se forme después de que se forme la marca 11, o que (2) la marca 11 se forme después de que se forme la estructura de panel 12.

En el caso (1), como la marca 11 se forma en el panel 8, que es plano (excluyendo el remache 10) y se dobla fácilmente, puede aparecer asimetría notablemente y la parte central del panel 8 puede abombarse. La asimetría hace que la marca 11 se deforme, y la película laminada en la marca 11 se dañe. Entonces, la estructura de panel 12 se forma en el panel 8 previamente formado. En este momento, la asimetría en la parte central del panel 8 se corrige parcialmente cuando se forma la estructura de panel 12. Sin embargo podría quedar una asimetría que no pueda corregirse. La marca 11 también se deforma cuando se forma la estructura de panel 12 y la película laminada en la misma se dañe.

En cambio, en el caso (2), primero se forma la estructura de panel 12. La marca 11 se forma en el panel 8, que se ha vuelto rígido porque se ha formado la estructura de panel 12. Por lo tanto, la asimetría que tiene forma abombada, que se encuentra en la parte central del panel 8 durante la marca en el caso (1), se reduce. Sin embargo, la asimetría puede darse en una parte cerca de la marca 11. Debido a la asimetría en una zona próxima a la marca 11, la marca 11 se deforma y la película laminada en la marca 11 se dañe.

Tal como se ha descrito anteriormente, la asimetría de la punta puede aparecer en cualquiera de los casos (1) y (2) en el proceso de fabricación del borde de apertura fácil de acuerdo con la técnica relacionada. La asimetría hace que la marca 11 se deforme, y por lo tanto, que su película se dañe, y que se degrade la resistencia a la corrosión.

Para evitar este fenómeno, los inventores han estudiado y han llegado a la conclusión de que una manera efectiva es realizar un movimiento de manera sincronizada, en el que la matriz de marcado 1 se presiona hacia la superficie de la chapa de acero laminada para formar la marca 11, y un movimiento en el cual se forma la estructura de panel 12. De acuerdo con la presente invención, "realizar de manera sincronizada" o "formar mediante movimientos síncronos" significa que la etapa de formación de la marca y la etapa de formación de la estructura de panel se realizan simultáneamente o como una única etapa continua. En el caso de "realizar de manera sincronizada" o "formar mediante movimientos síncronos" cualquiera de la etapa de formación de la marca y la etapa de formación de la estructura de panel puede iniciarse primero. En esta etapa, el instante en el que la matriz de marcado está en contacto con la chapa de acero laminada preferiblemente puede coincidir con el instante en el que una prensa para un panel está en contacto con la chapa de acero laminada. En particular, el instante en que la matriz de marcado llega al punto más bajo puede ser preferiblemente simultáneo con el instante en que la prensa para el panel llega al punto más bajo.

La razón es la siguiente. La asimetría debido a la formación de la marca 11 se genera cuando el volumen del material que es empujado hacia fuera de la parte procesada debido a la formación de la marca 11 se desplaza desde la marca 11 hacia la pared de unión 7 o al centro de la panel 8. Por lo tanto, siempre que el volumen del material que es empujado hacia fuera de la parte procesada sea absorbido por los medios adecuados, la asimetría puede restringirse. Sin embargo, si los medios de absorción son una etapa adicional para el proceso de fabricación final convencional, el número de etapas del proceso de fabricación aumenta, lo que no es deseable. Debido a esto, lo más razonable es que la etapa de formación convencional de la estructura de panel 12 sirva de medio de absorción. Es decir, la estructura de panel 12 se forma por el movimiento síncrono con el movimiento en el cual se presiona la matriz de marcado 1 hacia la superficie de la chapa de acero laminada. Por consiguiente, la marca 11 se forma de manera sincronizada con la estructura de panel 12.

Los movimientos síncronos se llevan a cabo, por ejemplo, tal como sigue. El borde se procesa utilizando una máquina de procesamiento con un movimiento alternativo, tal como una prensa. La máquina de procesamiento tiene una estructura en la que la matriz de marcado 1 y una matriz del panel 13 que forma la estructura de panel 12 procesan la chapa de acero laminada 5 en un único movimiento de vaivén de la prensa, tal como se muestra en la figura 3. Por consiguiente, la marca 11 y la estructura de panel 12 pueden formarse por el movimiento síncrono. La matriz de marcado 1 y la matriz del panel 13 pueden ser una combinación de matrices individuales separadas, o pueden estar integradas. El número de referencia 14 en la figura 3 es la estructura de base.

En el movimiento síncrono, la marca 11 se forma para que tenga un grosor residual de marcado adecuado. El grosor residual de marcado adecuado puede seleccionarse de una gama que cumpla tanto la fuerza de apertura de la lata como la resistencia de la marca. Preferiblemente, la gama es aproximadamente entre 0,03 y 0,1 mm.

Los inventores han estudiado y llegado a la conclusión de que si h (mm) es una distancia media de la superficie de la chapa de acero laminada del panel a la superficie de la chapa de acero laminada en la que se forma la marca, R

(mm) es una distancia del centro de la marca al centro del panel (el radio de un círculo definido por la marca), y t_0 (mm) es el grosor de la lámina en bruto de la chapa de acero laminada de la figura 6, la asimetría puede restringirse y puede evitarse que se degrade la resistencia a la corrosión siempre que el marcador se forme para cumplir la expresión (1) tal como sigue:

$$-1,45 t_0^2 + 1,76 t_0 - 0,139 \leq h/(R^{0,5}) \leq -1,63 t_0^2 + 2,31 t_0 + 0,091 \dots (1)$$

Las condiciones se dan a continuación.

Tal como se muestra en la figura 4(a), h es la distancia media (altura) de la superficie de la chapa de acero laminada del panel a la superficie de la chapa de acero laminada en la cual se forma el marcador (también denominado "altura media del panel"). Si una estructura de panel presenta un escalón tal como se muestra en la figura 4(b), se hace un promedio de las respectivas distancias. Si una estructura de panel sobresale tal como se muestra en la figura 4(c), la distancia media se cuenta también desde la superficie de la chapa de acero laminada en la cual se forma la marca. La marca se forma como un círculo tal como se muestra en la figura 2 de modo que sea concéntrico con el panel. R es la distancia desde un centro 15 del círculo de la marca (el centro del panel) a un centro 16 de la marca formada. t_0 es un valor correspondiente a la lámina en bruto de la chapa de acero laminada, el valor obtenido restando el grosor de las películas laminadas en ambos lados de la lámina del grosor total de la lámina.

La expresión (1) se obtiene en base a resultados experimentales y, por lo tanto, resulta difícil explicar estrictamente de manera teórica el significado del resultado. Sin embargo, se concibe que el resultado tiene, en general, el siguiente significado. A medida que h aumenta, la estructura del panel se encuentra en el estado en el que la chapa de acero laminada es presionada más profundamente. Por lo tanto, hay una gran cantidad de deformación. Esto contribuye a la absorción del volumen que es empujado hacia fuera de la marca. Si h es demasiado grande, aunque se absorba el volumen que es empujado hacia fuera de la marca, la chapa de acero laminada puede deformarse excesivamente. Esto no es deseable. Con el fin de absorber correctamente el volumen que es empujado hacia fuera de la marca, h tiene que estar dentro de un margen apropiado. De acuerdo con la presente invención, en lugar de h, se utiliza $h/(R^{0,5})$ como índice para establecer el margen apropiado de h. La razón es la siguiente.

Tal como se ha descrito anteriormente, en el panel aparece una asimetría de forma abombada debido al volumen que es empujado hacia fuera de la marca durante el marcado. La figura 5 ilustra un lado de la sección transversal del borde, pasando la sección transversal por el centro del panel. La forma abombada es sustancialmente arqueada. Para simplificar la descripción, la forma abombada se aproxima a una línea AC. Entonces, la expresión (2) se establece como sigue:

$$r^2 + y^2 = (r + x)^2 \dots (2),$$

donde r es la longitud de la línea AB, que es una distancia desde el centro del panel a un borde de la forma abombada, y es una longitud de una línea BC, que es una altura de la forma abombada, x es una extensión debido al volumen que es empujado hacia fuera de la marca durante el marcado, y $(r + x)$ es una longitud de una línea AC. Si se modifica la expresión (2), la expresión (3) se obtiene como sigue:

$$y = \{ (r + x)^2 - r^2 \}^{0,5} = r^{0,5} \cdot (2x + x^2/r)^{0,5} \dots (3).$$

x es muy pequeño y es también pequeño para r. Por lo tanto, x^2/r es insignificante para 2x. Así, la expresión (3) puede aproximarse a la expresión (4) tal como sigue:

$$y / (r^{0,5}) \approx (2x)^{0,5} \dots (4)$$

La presente invención corrige la asimetría que tiene la forma abombada tal como se muestra en la figura 5 mediante la estructura de panel que tiene la altura h. En consecuencia, y en la expresión (4) puede estar asociada a h. También, r en la figura 5 corresponde sustancialmente a la distancia R de la marca desde el centro del panel en la presente invención. Es decir, $y / (r^{0,5})$ está asociado a $h / (R^{0,5})$.

Tal como se ha descrito anteriormente, como que $h/(R^{0,5})$ está asociado al volumen que se elimina de la marca durante el marcado, la presente invención utiliza $h/(R^{0,5})$ como índice para expresar el nivel de procesamiento de la estructura de panel. El grosor de la lámina se refiere a los límites superior e inferior de $h/(R^{0,5})$ como sigue.

Tal como se ha mencionado anteriormente, la parte de procesamiento de la marca 11 tiene que formarse para que tenga el grosor residual de marcado apropiado. La asimetría en el panel que se ha de mejorar mediante la presente invención se refiere al volumen que es empujado hacia fuera desde la parte de procesamiento de la marca. El volumen debe determinarse por la relación entre el grosor residual de marcado y el grosor de la lámina en bruto de la chapa de acero laminada. Para permitir que el grosor residual de marcado quede dentro de un rango predeterminado, el volumen que es empujado hacia fuera de la marca es mayor ya que el grosor de la lámina en bruto que se ha de utilizar es mayor. De este modo, el grosor de la lámina en bruto afecta a $h/(R^{0,5})$.

Se ha estudiado el efecto específico del grosor de la lámina, y el resultado se muestra en la figura 6. Las condiciones de procesamiento son como sigue. El radio de curvatura de la punta de la marca es de 0,3 mm, $\tan\theta$ es 0,7, el grosor de la lámina t_0 es 0,20 mm, el grosor residual de marcado es de 0,07 mm, y el radio R del círculo definido por la marca es 41 mm. También, la marca y la estructura de panel se procesan de forma síncrona. En el dibujo, unos círculos blancos (bueno) y unas cruces (malo) son los resultados de la evaluación de la resistencia a la corrosión tras la formación de la marca. La parte a procesar se sumerge en una solución electrolítica (una solución al 5% de KCl a temperatura normal), se aplica una tensión de 6,2 V entre la lámina metálica y la solución electrolítica, y se mide un valor de la corriente. La evaluación es buena (signo de círculo) si el valor de la corriente medida es inferior a 0,1 mA. La evaluación es mala (signo de cruz), si el valor de la corriente medida es de 0,1 mA o mayor. La región menor de 0,1 mA representa que la resistencia a la corrosión es prácticamente suficiente. Haciendo referencia a la figura 6, el intervalo de $h/(R^{0.5})$ con buena resistencia a la corrosión es $A(t_0) \leq h / (R^{0.5}) \leq B(t_0)$. Aquí, $A(t_0) = -1,45t_0^2 + 1,76t_0 - 0,139$, $B(t_0) = -1,63t_0^2 + 2,31t_0 + 0,091$.

Al medir h no se incluye el remache en la medición. Esto se debe a que el remache se forma antes de la marca y el procesamiento del panel, y el remache se procesa reduciendo el grosor de la lámina de la parte a procesar. No se contribuye a absorber el volumen que se empuja fuera de la parte de procesamiento de la marca.

La chapa de acero laminada de acuerdo con la presente invención puede fabricarse mediante películas de resina de formación sobre ambas superficies de cualquiera de los diversos tipos de chapas de acero tratadas superficialmente como material, mediante adhesión, laminación, etc. Esta chapa de acero tratada superficialmente se prepara preferiblemente recubriendo la superficie de una chapa de acero con un tipo, dos tipos o más de estaño, zinc, níquel o cromo o sus aleaciones, y sometiendo adicionalmente la chapa de acero recubierta a un tratamiento de conversión química tal como un tratamiento de cromado o un tratamiento de fosfato. De esas chapas de acero con tratamiento superficial, se prefiere especialmente el denominado acero libre de estaño sobre el cual se forma una película de cromado de una capa de cromo metálico y una capa de recubrimiento de cromo.

Como película de resina, se utiliza una película de resina compuesta de un tipo, dos tipos o más de resinas termoplásticas, tales como poliéster o poliamida en vista de los desempeños para desinfección alimentaria, resistencia a la corrosión, trabajabilidad, y similares. Es más deseable para el equilibrio de las propiedades de la película incluir alargamiento de ruptura, resistencia a la tracción, elasticidad a la tracción de la película, y similares, a un alto nivel para utilizar la película formada por una capa, dos capas o más de resinas de poliéster.

La película de resina de poliéster específica que se utiliza es una película de poliéster termoplástico lineal producida por polimerización por condensación de ácido dicarboxílico y diol, y está representado por el tereftalato de polietileno. El componente dicarboxílico es una sustancia única o una mezcla de ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido ftálico, y similares, y el componente diol es una sustancia única o mezcla de etilenglicol, butadieno glicol, decanodiol, y similares. Alternativamente, puede utilizarse un copolímero de dos tipos o más del componente dicarboxílico y el componente diol, o un copolímero de otros monómeros o polímeros, tales como dietilenglicol. Para el procedimiento de laminación, la propia película se adhiere térmicamente a la superficie de la chapa de acero, o se aplica un adhesivo termoendurecible para unirse a la superficie de la chapa de acero.

La película de resina se rompe fácilmente por el procesamiento, si el grosor de la película de resina es menor de 10 μm . Si el grosor es mayor de 100 μm , la propiedad de calado probablemente se degrada después de abrir la lata, y el coste aumenta, lo cual resulta económicamente inconveniente. Por lo tanto, es deseable que la película de resina tenga un grosor entre 10 y 100 μm .

La chapa de acero laminada tiene preferiblemente un grosor entre 0,15 y 0,40 mm, y el grosor residual de marcado es preferiblemente entre 0,03 y 0,1 mm, más concretamente, entre 0,05 y 0,07 mm para una buena operatividad.

La presente invención puede aplicarse a un borde de una lata de cualquier tipo, tal como de tipo de anilla de tirar de apertura fácil, de apertura fácil de anilla que queda en la lata, y de tipo de apertura completa.

Ejemplo

(Chapa de acero laminada)

Se formaron capas metálicas de cromo en una cantidad entre 100 y 120 mg/m^2 en ambas superficies de cada una de las tres chapas de acero que con grosores de 0,2, 0,25 y 0,3 mm mediante cromado, y luego se formaron películas cromadas formadas de capas de óxido de cromo hidratado en una cantidad entre 14 y 18 mg/m^2 , según se convierte en metal cromo, sobre las capas metálicas de cromo. De este modo se preparó acero libre de estaño. Después, se laminó películas de PET (tereftalato de polietileno) con un grosor de 20 μm sobre ambas superficies del acero libre de estaño.

(Estructura de base)

5 Las chapas de acero laminadas así preparadas fueron prensadas, y de este modo se fabricaron estructuras de base con un diámetro 307 (es decir, diámetro interior de una pared de unión de 86 mm) y un diámetro 603 (es decir, diámetro interior de una pared de unión de 156 mm).

(Matriz de macado)

10 Haciendo referencia a la figura 1, se utilizó la matriz, en la que la forma en sección transversal del borde de marcado 1a era sustancialmente triangular, la punta 2 del borde de marcado 1a estaba formada por la curva con el radio de curvatura R, los dos lados 3, 3' con la punta 2 interpuesta entre éstos son tangentes a la curva de la punta 2. El radio de curvatura R de la punta 2 y los ángulos de elevación θ de los lados 3, 3' respecto a la superficie del borde se variaron como se muestra en la Tabla 1. Se determinó que el diámetro del círculo de la marca era de 82 mm (radio de 41 mm) para el diámetro 307 de la estructura de base. Se determinó que el diámetro del círculo de la marca era
15 de 152 mm (radio de 76 mm) para el diámetro 603 de la estructura de base.

(Matriz de la estructura de panel)

20 La estructura de panel era concéntrica al círculo de la marca. La matriz se utilizó de manera que se determinó que el diámetro de la estructura de panel era de 74 mm (radio de 37 mm) para el diámetro 307, y se determinó que el diámetro de la estructura de panel era de 144 mm (radio de 72 mm) para el diámetro 603.

(Formación de la marca y formación de la estructura de panel)

25 Se utilizó la matriz de marca y la matriz de la estructura de panel, y se formó la marca y la estructura de panel. La marca se formó de manera que el grosor residual de marcado era de 0,07 mm. La marca y la estructura de panel se formaron de manera que la estructura de panel se formó después de formarse la marca (de manera "individual"), y la marca y la estructura de panel se formaron sincronamente (de manera "síncrona"). Además, la distancia media de la estructura de panel (también denominada "altura media del panel") h se modificó.
30

(Evaluación de la resistencia a la corrosión)

35 La resistencia a la corrosión de la chapa de acero después de la formación de la marca se evaluó tal como sigue. La parte procesada fue sumergida en una solución electrolítica (una solución al 5% de KCl a temperatura normal), se aplicó una tensión de 6,2 V entre la chapa de acero y la solución electrolítica, y se midió un valor de corriente. La evaluación era muy buena (signo de doble círculo) si el valor de la corriente medida era inferior a 0,01 mA. La evaluación era buena (signo de círculo) si el valor de la corriente medida era de 0,01 mA o mayor y menor de 0,1 mA. La evaluación no era mala (signo de triángulo) si el valor de la corriente medida era mayor de 0,1 mA y menor de 1 mA. La evaluación era mala (signo de cruz), si el valor de la corriente medida era de 1 mA o mayor.
40

(Chapa de acero laminada)

Los resultados se muestran en la Tabla 1 con las condiciones.

Tabla 1

nº	Radio de curva-tura r(mm)	Ángulo de elevación tanθ	Grosor lámina en bruto t ₀ (mm)	Grosor residual marcado t _s (mm)	Radio círculo de marca R(mm)	Sincronización de formación de marca y estructura de panel	Altura media del panel h (mm)	h/(R ^{0.5})	A(t ₀) ^{*1)}	B(t ₀) ^{*2)}	Evaluación
1	0,2	0,7	0,20	0,07	41	Individual	0,9	0,141	0,155	0,487	Δ
2	0,3	0,7	0,20	0,07	41	Individual	2,4	0,375	0,155	0,487	Δ
3	0,4	0,7	0,30	0,07	41	Individual	1,5	0,234	0,258	0,636	Δ
4	0,5	0,7	0,20	0,07	41	Individual	3,2	0,500	0,155	0,487	x
5	0,3	1,1	0,20	0,07	41	Individual	2,4	0,375	0,155	0,487	x
6	0,2	0,7	0,20	0,07	41	Síncrono	0,9	0,141	0,155	0,487	O
7	0,3	0,7	0,20	0,07	41	Síncrono	3,2	0,500	0,155	0,487	O
8	0,4	0,7	0,25	0,07	41	Síncrono	1,2	0,187	0,210	0,566	O
9	0,3	0,3	0,30	0,07	41	Síncrono	1,5	0,234	0,258	0,636	O
10	0,3	1,0	0,20	0,07	41	Síncrono	3,2	0,500	0,155	0,487	O
11	0,1	0,7	0,20	0,07	41	Síncrono	0,9	0,141	0,155	0,487	x
12	0,5	0,7	0,20	0,07	41	Síncrono	3,2	0,500	0,155	0,487	x
13	0,3	1,1	0,20	0,07	41	Síncrono	0,9	0,141	0,155	0,487	x
14	0,3	0,2	0,20	0,07	41	Síncrono	3,2	0,500	0,155	0,487	x
15	0,2	0,7	0,20	0,07	41	Síncrono	1,8	0,281	0,155	0,487	⊙
16	0,3	0,7	0,20	0,07	76	Síncrono	3,0	0,344	0,155	0,487	⊙
17	0,3	0,7	0,20	0,07	41	Síncrono	1,8	0,281	0,155	0,487	⊙
18	0,4	0,7	0,25	0,07	76	Síncrono	3,0	0,344	0,210	0,566	⊙
19	0,1	0,7	0,20	0,07	41	Síncrono	2,4	0,375	0,155	0,487	x
20	0,5	0,7	0,20	0,07	41	Síncrono	2,4	0,375	0,155	0,487	x
21	0,3	1,1	0,20	0,07	41	Síncrono	2,4	0,375	0,155	0,487	x
22	0,3	0,2	0,20	0,07	41	Síncrono	2,4	0,375	0,155	0,487	x
23	0,2	0,7	0,30	0,07	41	Síncrono	2,0	0,312	0,258	0,636	⊙
24	0,3	0,7	0,30	0,07	76	Síncrono	2,0	0,229	0,258	0,636	O
25	0,3	0,3	0,30	0,07	41	Síncrono	2,0	0,312	0,258	0,636	⊙
26	0,3	1,0	0,30	0,07	76	Síncrono	2,0	0,229	0,258	0,636	O
27	0,1	0,7	0,30	0,07	41	Síncrono	2,5	0,390	0,258	0,636	x
28	0,5	0,7	0,30	0,07	41	Síncrono	2,5	0,390	0,258	0,636	x
29	0,3	1,1	0,30	0,07	41	Síncrono	2,5	0,390	0,258	0,636	x
30	0,3	0,2	0,30	0,07	41	Síncrono	2,5	0,390	0,258	0,636	x

*1) $A(t_0) = -1,45 t_0^2 + 1,76 t_0 - 0,139$

*2) $B(t_0) = -1,63 t_0^2 + 2,31 t_0 + 0,091$

5 Tal como se muestra en la Tabla 1, el nº 4 y el nº 5 muestran las formas de las matrices de marcado que no se encuentran dentro del intervalo de la presente invención. También, dado que la marca y la estructura de panel se forman individualmente, la resistencia a la corrosión se degrada.

10 Los números 1 a 3 indican las formas de la matriz de marcado dentro de la gama de la presente invención. Sin embargo, la marca y la estructura de panel se forman individualmente. Aunque las resistencias a la corrosión números 1 a 3 son ligeramente mejores que las números 4 y 5, todavía se requiere mejorar las resistencias a la corrosión.

15 Los números 6 a 10 indican las formas de la matriz de marcado dentro del intervalo de la presente invención. Además, la marca y la estructura de panel se forman sincronamente. En consecuencia, los números 6 a 10

muestran una buena resistencia a la corrosión en comparación con números 1 a 3, aunque $h/(R^{0.5})$, que es la condición de formación de la estructura de panel, no cumple la condición especificada por la presente invención.

5 Los números 11 a 14 indican las formas de las matrices de marcado dentro del intervalo de la presente invención. La marca y la estructura de panel se forman sincronamente, sin embargo, los números 11 a 14 presentan malas resistencias a la corrosión.

10 Los números 15 a 18, el nº 23, y el nº 25 indican las formas de las matrices marcado dentro del intervalo de la presente invención, y la marca y la estructura de panel se forman sincronamente. Además, $h/(R^{0.5})$, que es la condición de formación de la estructura de panel, cumple la condición preferible especificada por la presente invención. De este modo, los números 15 a 18, el nº 23 y el nº 25 presentan muy buenas resistencias a la corrosión.

15 El nº 24 y el nº 26 indican las formas de la matriz de marcado dentro del intervalo de la presente invención. Además, la marca y la estructura de panel se forman sincronamente. Estos son ejemplos de la presente invención. El nº 24 y el nº 26 muestran resistencias a la corrosión relativamente buenas como en los números 6 a 10, aunque $h/(R^{0.5})$, que es la condición de formación de la estructura de panel, no cumple la condición especificada en la presente invención.

20 Los números 19 a 22 y los números 27 a 30 indican las formas de la matriz de marcado dentro del intervalo de la presente invención. Aunque la marca y la estructura de panel se forman sincronamente $h/(R^{0.5})$, que es la condición de formación de la estructura de panel, se encuentra dentro del intervalo de la presente invención. Los números 19 a 22 y los números 27 a 30 presentaron malas resistencias a la corrosión.

Aplicabilidad industrial

25 La presente invención proporciona un borde de apertura fácil que no se deforma y por lo tanto presenta un buen aspecto sin un equipo de procesamiento final adicional. Tal como se ha descrito anteriormente, la presente invención proporciona el borde de apertura fácil que no necesita ningún revestimiento de reparación por daños en las películas de resina formadas en ambas superficies del borde de la lata cuando se forma una abertura en el borde de lata realizado de chapa de acero laminada, y que tiene una buena capacidad de apertura de manera que hasta un niño o
30 una persona mayor puede abrir el borde. Por lo tanto, el borde de apertura fácil es muy útil en la industria.

Números de referencia

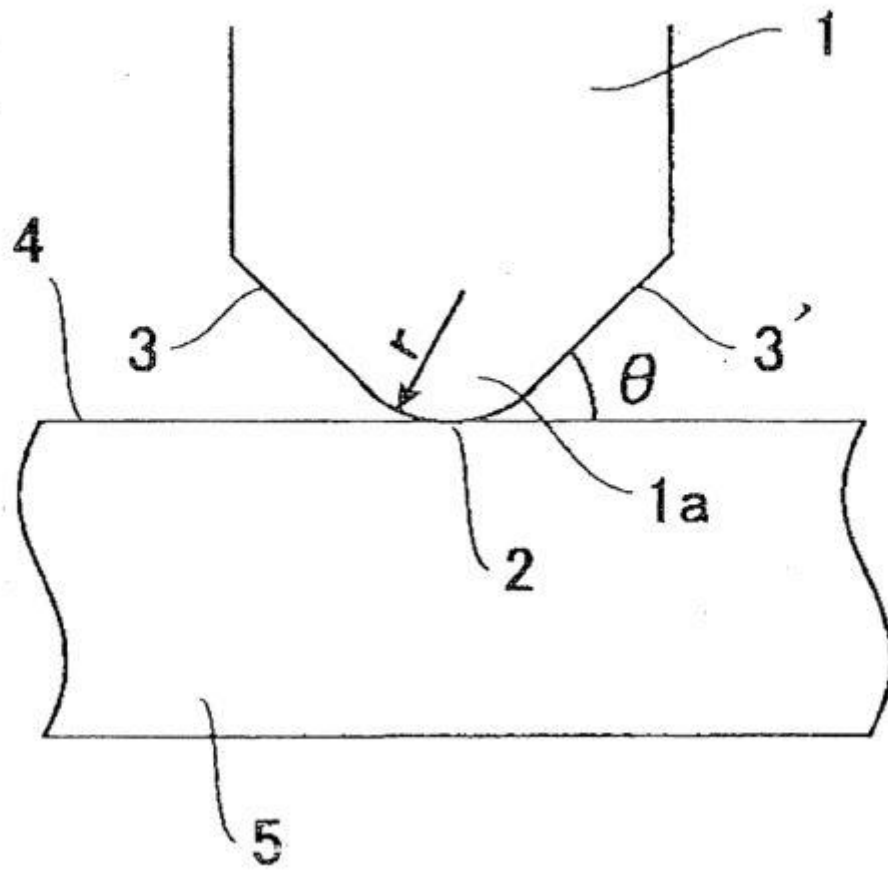
35 1: matriz de marcado
1a: borde de marcado
2: punta de la matriz
3, 3': lado de la matriz
4: superficie del borde
5: chapa de acero laminada
40 6: elemento de gancho
7: pared de unión
8: panel
9: anilla
10: remache
45 11: marca
12: estructura de panel
13: matriz del panel
14: estructura de base
15: centro del círculo de la marca
50 16: centro de la marca

REIVINDICACIONES

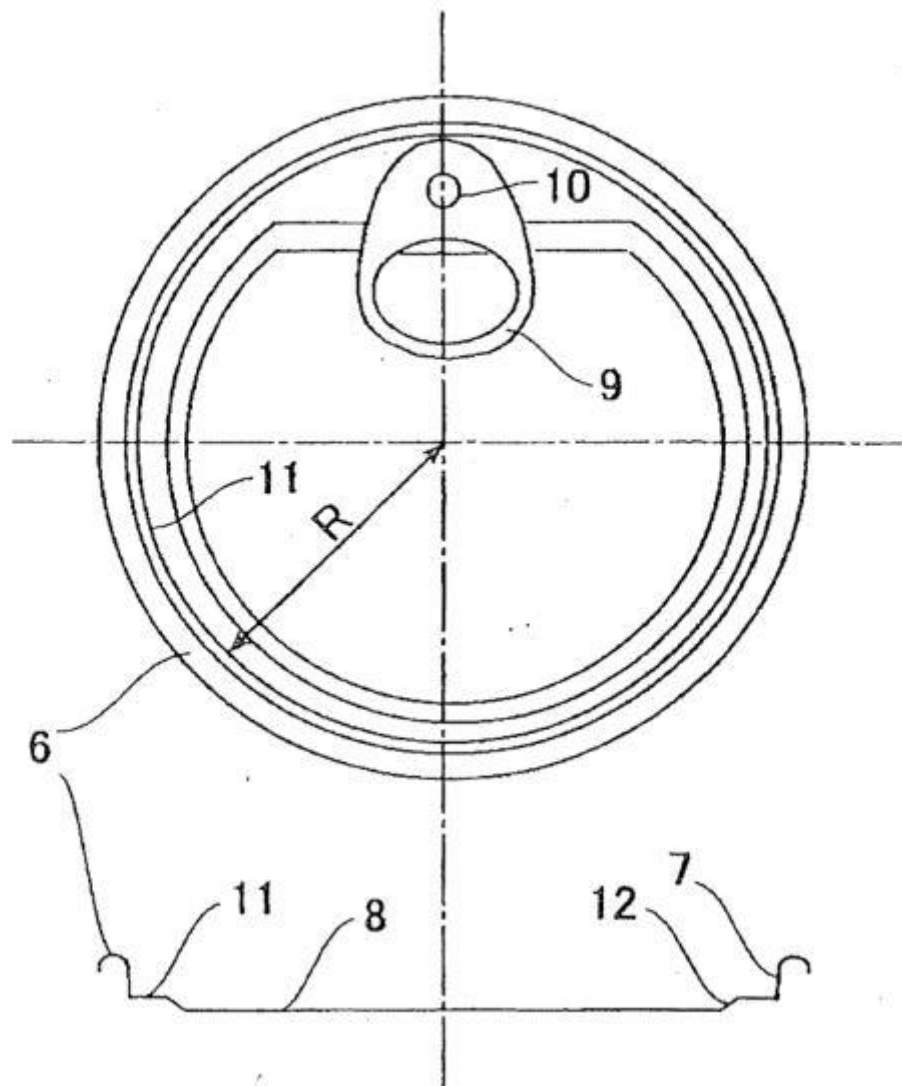
1. Procedimiento para la fabricación de un borde de apertura fácil, incluyendo el procedimiento las etapas de utilizar una chapa de acero laminada con películas de resina formadas en ambas superficies de la chapa de acero laminada, y formar una marca (11),
5 en el que una matriz de marcado (1) utilizada para formar la marca (11) incluye un borde de marcado (1a) que tiene una sección transversal en la que una punta (2) es una curva y dos lados (3, 3') con la punta interpuesta entre los mismos son tangentes a la curva,
10 en el que la punta (2) es la curva que tiene un radio de curvatura entre 0,2 y 0,4 mm, y los dos lados (3, 3') tienen ángulos de elevación θ en un intervalo $0,3 \leq \tan \theta \leq 1,0$ respecto a una superficie de un borde (4)
caracterizado por
15 una etapa adicional de formar una estructura de panel (12), en la que la estructura de panel (12) está formada por un movimiento que es síncrono con un movimiento en el que la matriz de marcado (1) es presionada hacia una superficie de la chapa de acero laminada durante la formación de la marca (1).
20 2. Procedimiento de fabricación del borde abierto fácil según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la estructura de panel (12) está formada para cumplir la siguiente expresión:
$$-1,45 t_0^2 + 1,76 t_0 - 0,139 \leq h/(R^{0,5}) \leq -1,63 t_0^2 + 2,31 t_0 + 0,091,$$

25 donde h (mm) es una distancia media de una superficie de la chapa de acero laminada del panel (8) a una superficie de la chapa de acero laminada en la cual se forma la marca (8), R (mm) es una distancia del centro de la marca (11) al centro del panel (8), y t_0 (mm) es el grosor de una lámina en bruto de la chapa de acero laminada.

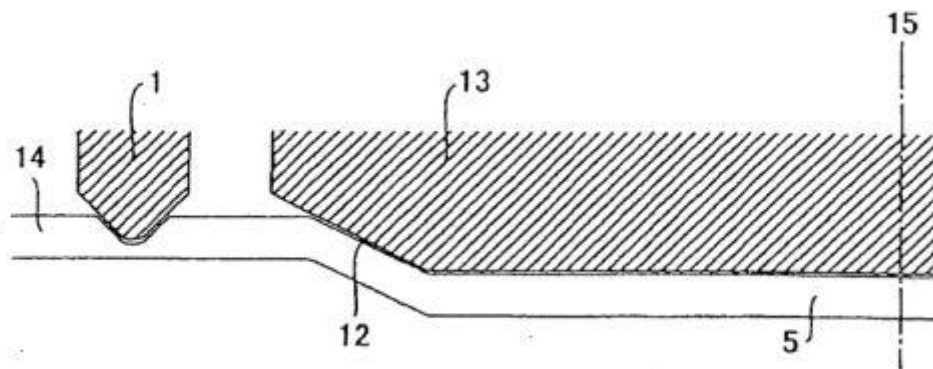
[Fig. 1]



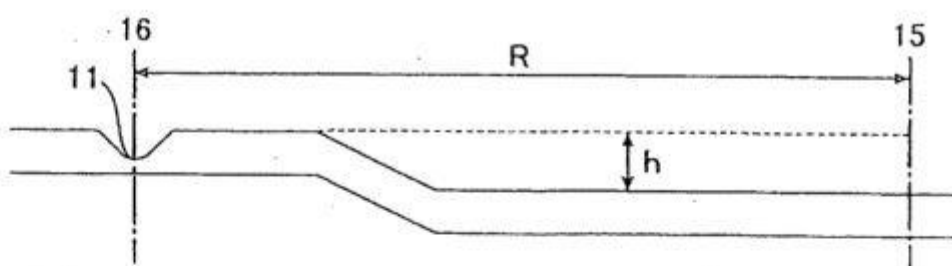
[Fig. 2]



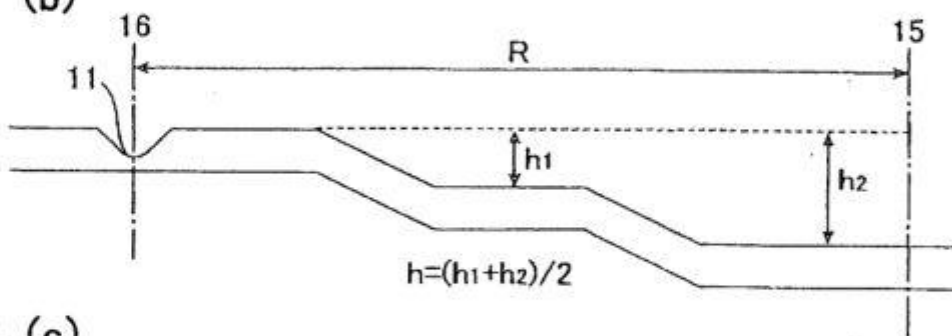
[Fig. 3]



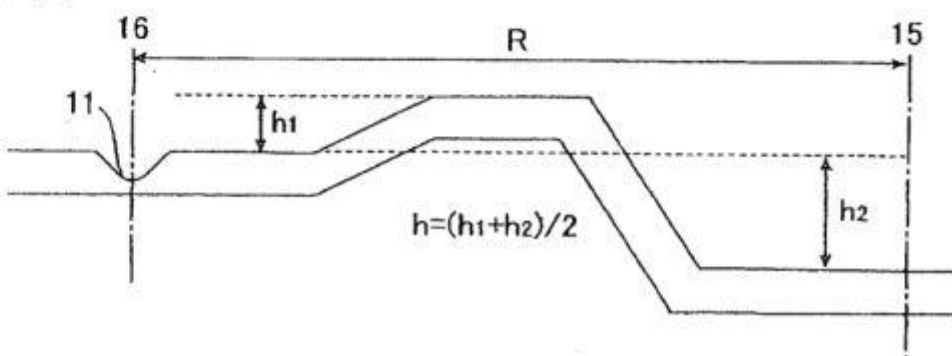
[Fig. 4] (a)



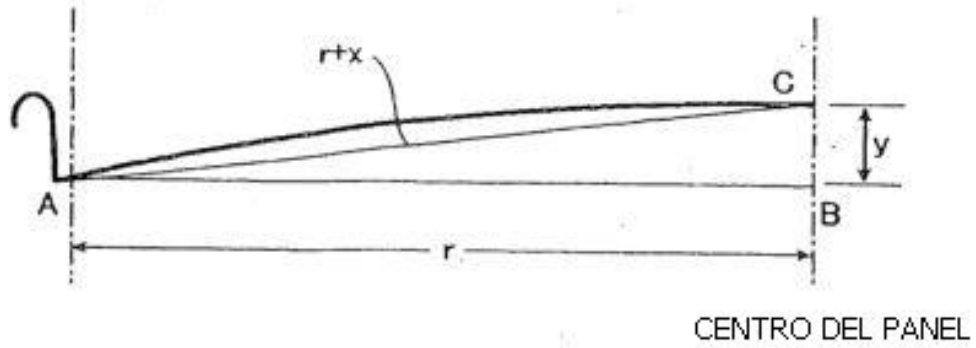
[Fig. 4] (b)



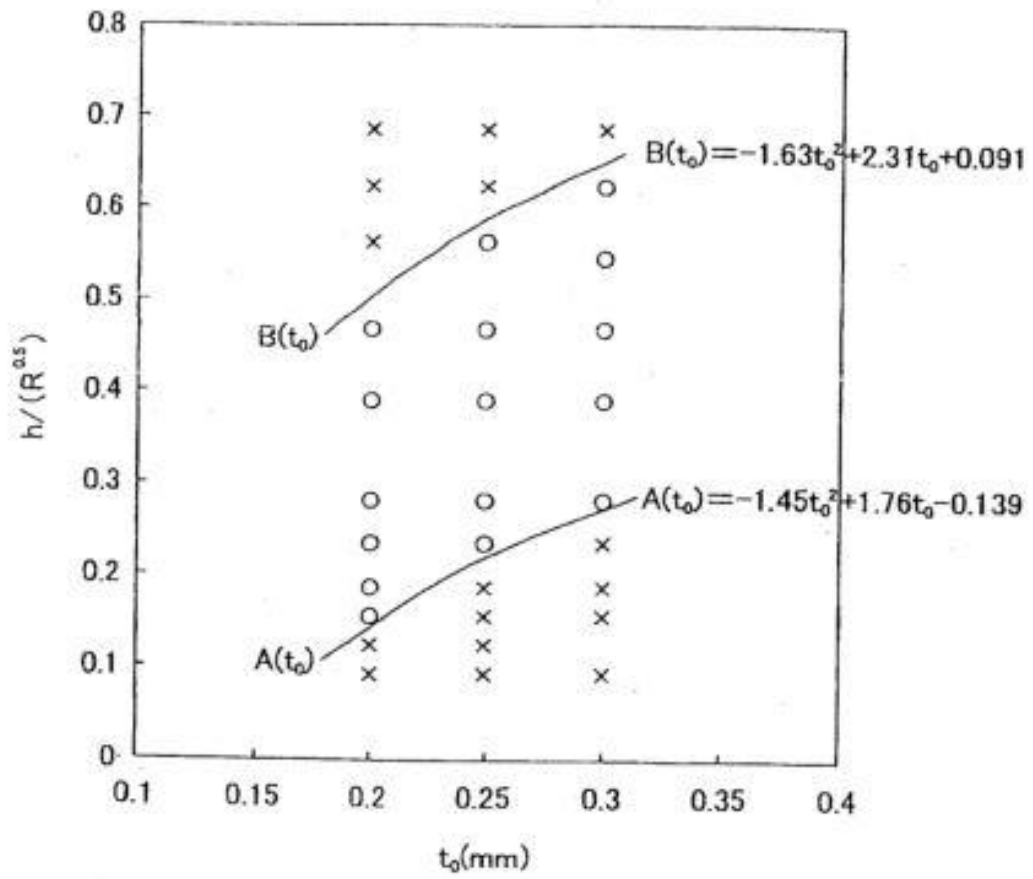
[Fig. 4] (c)



[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]

