

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 667 027**

51 Int. Cl.:

**B21D 22/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.05.2011 PCT/JP2011/061720**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.12.2011 WO11148880**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2011 E 11786579 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018 EP 2578328**

54 Título: **Método para formar un elemento de metal que tiene excelentes propiedades de congelación de forma**

30 Prioridad:  
**25.05.2010 JP 2010119158**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.05.2018**

73 Titular/es:  
**NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION (100.0%)  
6-1, Marunouchi 2-chome  
Chiyoda-ku, Tokyo 100-8071, JP**

72 Inventor/es:  
**DAIMARU, SEIICHI**

74 Agente/Representante:  
**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 667 027 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

Método para formar un elemento de metal que tiene excelentes propiedades de congelación de forma

## 5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un método de formación que mejora la propiedad de congelación de forma de un elemento de metal, tal como un elemento de sección transversal en forma de sombrero que tiene una porción doblada en su dirección longitudinal que se utiliza para un elemento de estructura de una carrocería de vehículo automóvil, por ejemplo.

10 TÉCNICA ANTERIOR  
En los últimos años, se ha utilizado a menudo un elemento cuya sección transversal perpendicular a su dirección longitudinal tiene una forma sombrero, (que se llamará un elemento de sección transversal en forma de sombrero en adelante) para un elemento de estructura de un cuerpo de vehículo de automóvil. Un elemento de sección  
15 transversal 1 en forma de sombrero se forma y se trabaja en una forma representada en la figura 1, por ejemplo, y tiene una porción doblada 2 doblada en su dirección longitudinal con porciones de pestaña colocadas en el exterior.

En el caso cuando el elemento de sección transversal en forma de sombrero está formado y trabajado de manera que tenga la porción doblada 2 como anteriormente, se produce una recuperación elástica atribuible a la tensión residual, y como se indica por una línea de puntos en la figura 2, se produce el colgado hacia abajo en direcciones tridimensionales en la dirección longitudinal basado en el punto de flexión. La corrección de esta forma de colgado hacia abajo no puede realizarse mediante la corrección de la recuperación elástica en una forma bidimensional convencional (una abertura de una sección transversal en forma de U en una sección transversal tomada a lo largo de I-I en la figura 1). Tenga en cuenta que una cantidad de recuperación elástica se define como el valor de una  
20 cantidad de caída en la dirección vertical desde la forma deseada de una porción de punta de un producto.

Como anteriormente, en la formación del elemento de sección transversal en forma de sombrero, asegurando la forma congelación propiedad es un desafío técnico muy importante.

30 Con el fin de garantizar la propiedad de congelación de forma, en el documento JP-A-2004-181502, por ejemplo, se ha propuesto un método de trabajo en el que mediante el uso de un punzón que tiene una parte saliente que se proyecta hacia una lámina de metal y tiene una forma de cruz semicircular sección en su parte de cabeza, la porción sobresaliente del punzón se pone en contacto con la parte de la lámina metálica para que sea una porción de pared de una sección transversal en forma de sombrero para realizar un trabajo preliminar en el que la porción de la lámina  
35 metálica para ser una porción de cabeza de sombrero se forma en una forma sobresaliente que se proyecta hacia afuera, y luego para realizar un trabajo de acabado utilizando un punzón para obtener una forma de sombrero predeterminada. Sin embargo, este método de trabajo es un método de trabajo para un elemento de sección transversal en forma de sombrero que tiene una cierta forma en una dirección longitudinal axial, y además es una técnica que se aplica solo a un alabeo bidimensional y no es aplicable a la mejora de colgar en la forma tridimensional en la dirección longitudinal del elemento de sección transversal 1 en forma de sombrero que tiene la porción doblada 2 doblada en la dirección longitudinal con las porciones de pestaña colocadas en el exterior como se representa en la figura 1 y la figura 2.

Además, en el documento JP-A-2007-21568, por ejemplo, para el método de formación del elemento de sección transversal en forma de sombrero que tiene la porción doblada en la dirección longitudinal del elemento, se ha propuesto un método de formación de un sombrero en forma de elemento de sección transversal excelente en propiedad de congelación de forma tridimensional, en el que usando herramientas de trabajo de un dado, un punzón y un soporte en blanco, en la formación de la primera etapa, el elemento descrito anteriormente se forma de modo que un radio  $r$  (mm) de un reborde perforado llega a ser más grande que un radio  $R$  (mm) de un reborde de un producto, y en la segunda etapa que se forma, el elemento descrito anteriormente se forma para tener el mismo ancho que en la primera etapa formando y tener el radio  $R$  (mm) del reborde del producto. Sin embargo, este método de formación es un método de formación para un elemento de sección transversal en forma de sombrero doblado en la dirección longitudinal con porciones de pestaña colocadas en su interior, y es una técnica que no es aplicable a la mejora del colgante en forma tridimensional en la dirección longitudinal del elemento 1 de sección  
50 transversal en forma de sombrero que tiene la porción doblada 2 doblada en la dirección longitudinal con las porciones de pestaña posicionadas en el exterior como se representa en la figura 1 y la figura 2.

Como anteriormente, ha habido una creciente necesidad de mejorar la propiedad de congelación de forma del elemento de sección transversal en forma de sombrero 1 que tiene la parte curvada 2 curvada en la dirección longitudinal con las porciones de pestaña posicionadas fuera, pero ninguna proposición para mejorar esta ha sido hecha actualmente.

El documento JP 2006 289480 A se dirige a un método para aumentar la precisión de un ángulo entre una pared longitudinal y una pestaña y aumentar el grado de planitud de la pestaña cuando se forma un moldeado de tipo sombrero en el que un moldeado final con un travesaño de tipo sombrero se forma por presión de un material en bruto metálico mediante el método de formación a presión.

SUMARIO DE LA INVENCION

La presente invención se ha realizado en consideración del desafío descrito anteriormente, y tiene un objeto de proporcionar un método de formación que mejora la propiedad de congelación forma de un elemento de metal que tiene, en su sección transversal perpendicular a su dirección longitudinal, porciones de pared vertical en ambos lados y porciones de pestaña conectadas a al menos una de las partes de pared verticales en ambos lados, y que tienen una porción doblada que está doblada en la dirección longitudinal con las porciones de pestaña posicionadas en el exterior. La presente invención se define mediante las características de las reivindicaciones.

SOLUCION AL PROBLEMA

Un método de formación de un elemento de metal excelente en la propiedad de congelación de forma de acuerdo con la presente invención como se define en la reivindicación 1.

Además, una característica preferida del método de formación de la presente invención reside en el punto de que el radio de reborde de dado  $R_1$  se establece para caer dentro de un rango de no menos de  $1,1R_0$  ni mayor de  $3,5 R_0$ .

Además, otra característica preferida del método de formación de la presente invención reside en el hecho de que el elemento de metal tiene una porción de lámina superior conectada a las porciones de pared verticales.

Además, otra característica preferida del método de formación de la presente invención reside en el hecho de que el elemento de metal es un elemento de sección transversal en forma de sombrero.

EFFECTOS VENTAJOSOS DE LA INVENCION

Según la presente invención, en un elemento de metal que tiene, en su sección transversal perpendicular a su dirección longitudinal, porciones de pared verticales en ambos lados y porciones de pestaña conectadas a al menos una de las partes de pared verticales en ambos lados, y que tiene una porción doblada que está doblada en la dirección longitudinal con las porciones de pestaña colocadas en el exterior, es posible disminuir drásticamente la caída provocada por la recuperación elástica en la dirección longitudinal y mejorar la propiedad de congelación de forma.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista que representa una forma de producto de un elemento de sección transversal en forma de sombrero;

La figura 2 es una vista que representa un estado de recuperación elástica después de que se forma el elemento de sección transversal en forma de sombrero;

La figura 3 es una vista que representa herramientas de trabajo para formar el elemento de sección transversal en forma de sombrero;

La figura 4A es una vista que representa la distribución del esfuerzo que provoca la recuperación elástica en la formación del elemento de sección transversal en forma de sombrero en una sección transversal tomada a lo largo de I-I en la figura 1 mediante un método de formación convencional;

La figura 4B es una vista que representa la distribución del esfuerzo que provoca la recuperación elástica en la formación del elemento de sección transversal en forma de sombrero en la sección transversal tomada a lo largo de I-I en la figura 1 mediante un método de formación de un elemento de sección transversal en forma de sombrero de una realización;

La figura 5 es una vista que representa un estado de formación en la sección transversal tomada a lo largo de I-I en la figura 1 en el método de formación del elemento de sección transversal en forma de sombrero de esta realización;

La figura 6 es un diagrama de flujo que representa un procedimiento del método de formación del elemento de sección transversal en forma de sombrero de esta realización;

La figura 7 es una vista que representa un efecto del cual la recuperación elástica se mejora mediante ejemplos.

La figura 8A es una vista que representa un ejemplo de un elemento de metal al cual es aplicable la presente invención;

La figura 8B es una vista que representa un ejemplo del elemento de metal al que se aplica la presente invención; y

La figura 8C es una vista que representa un ejemplo del elemento de metal al que se aplica la presente invención.

DESCRIPCION DE LAS REALIZACIONES

En lo sucesivo, una forma de realización preferida de la presente invención se explicará con referencia a los dibujos adjuntos.

Un elemento de sección transversal en forma de sombrero 1 que es un elemento de metal formado por esta realización se forma y trabaja en una forma representada en la figura 1. Es decir, el elemento de sección transversal en forma de sombrero 1 tiene, en su sección transversal perpendicular a su dirección longitudinal (por ejemplo, una sección transversal tomada a lo largo de I-I), porciones de pared verticales 1b y 1b en ambos lados, porciones de

pestaña 1a y 1a en ambos lados conectadas a las porciones de pared vertical respectivas 1b y 1b, y una porción de lámina superior 1c conectada a las porciones de pared verticales 1b y 1b en ambos lados, y tiene una porción curvada 2 doblada en la dirección longitudinal con las porciones de pestaña 1a y 1a colocada en el exterior, en otras palabras, con la porción de lámina superior 1c colocada en el interior.

5 En el caso cuando se forma el elemento de sección transversal en forma de sombrero 1 como anteriormente, como se representa en la figura 3, se forma y se trabaja mediante el uso de herramientas de trabajo que incluye un punzón 5, un dado 4, y un soporte en blanco no representado, como es necesario, una lámina de acero 3.

10 La figura 4A es una vista que representa la distribución del esfuerzo que provoca la recuperación elástica en la formación del elemento de sección transversal en forma de sombrero en la sección transversal tomada a lo largo de I-I en la figura 1 mediante un método de formación convencional, concretamente formando en prensa una sola vez. En el conformado convencional, como se representa en la figura 4A, se producen grandes esfuerzos de tracción en las porciones de pestaña 1a y 1a de la porción curvada 2 principalmente, y se produce una mayor tensión de compresión en un fondo de perforación (la porción de lámina superior 1c) de la porción doblada 2. Estas tensiones de compresión y tracción se convierten en fuerza motriz y, por lo tanto, se produce una gran caída de un producto en la dirección longitudinal que comienza en la porción de la porción doblada 2, y de este modo se deteriora la precisión de forma del producto.

20 Por lo tanto, el presente inventor llevó a cabo un examen diligente con el fin de minimizar el equilibrio de las tensiones de tracción-compresión descritas anteriormente, y como se representa en la figura 5, ideó para llevar a cabo la formación en prensa en dos etapas. La figura 5 es una vista que representa un estado de formación en la sección transversal tomada a lo largo de I-I en la figura 1 en un método de formación de un elemento de sección transversal en forma de sombrero de esta realización. Incidentalmente, en la figura 5, los números de referencia 6 indican un reborde de dado del dado 4 y un reborde de dado de la lámina de acero 3. Además, la figura 6 es un diagrama de flujo que representa un procedimiento del método de formación del elemento de sección transversal en forma de sombrero de esta realización.

30 Un radio de reborde de dado del dado 4 para obtener la forma final se establece en  $R_0$  [mm]. En la formación en la primera etapa, el elemento de sección transversal en forma de sombrero está formado por el dado 4 que tiene un radio de reborde de dado  $R_1$  [mm] más grandes que el radio de reborde de dado  $R_0$  [mm] (Etapas S101) para hacer que solo el esfuerzo de tracción actúe en las porciones de pestaña 1a y 1a de la porción doblada 2. El estado a en la figura 5 representa la lámina de acero 3 en el momento en que la primera etapa ha finalizado. El radio de reborde de dado  $R_1$  se establece preferiblemente a caer dentro de un rango de no menos de  $1,1R_0$  ni mayor de  $3,5R_0$ . La razón por el radio de reborde de dado  $R_1$  se establece en  $3,5R_0$  o menos es porque si el radio de reborde de dado  $R_1$  es demasiado grande, tienden a formarse arrugas fácilmente en un artículo formado.

40 A continuación, en la formación en la segunda etapa, como se muestra en el estado B y el estado C en la figura 5, por el dado 4 que tiene el radio de reborde de dado  $R_0$  [mm], el elemento de sección transversal en forma de sombrero está formado en la forma final (Etapas S102).

45 La anchura de punzón en la primera etapa y la anchura de punzón en la segunda etapa están establecidas en la misma. Además, en la formación en la primera etapa, el radio de reborde de dado  $R_1$  se aplica de manera deseable a toda la zona en la dirección longitudinal del elemento de sección transversal en forma de sombrero incluyendo la porción doblada 2. Sin embargo, de acuerdo con el método de la invención, el radio de reborde de dado  $R_1$  se aplica a una parte del elemento de sección transversal en forma de sombrero solo cerca de la porción doblada 2, incluyendo la porción doblada.

50 La figura 4B es una vista que representa la distribución del esfuerzo que provoca la recuperación elástica en la formación del elemento de sección transversal en forma de sombrero en la sección transversal tomada a lo largo de I-I en la figura 1 de acuerdo con el método de formación del elemento de sección transversal en forma de sombrero de esta realización. Realizando la formación por prensado en dos etapas, el esfuerzo de tracción en las porciones de pestaña 1a y 1a de la porción doblada 2 es extremadamente reducido en comparación con el esfuerzo de tracción en las porciones de pestaña 1a y 1a representadas en la figura 4A, y en la forma final, la tensión relajada en una dirección de compresión actúa en las porciones de pestaña 1a y 1a, y de ese modo se puede minimizar el equilibrio de las tensiones de compresión y tracción. Aplicando el método de conformado como anteriormente, la tensión de tracción que se produce en las partes de pestaña 1a y 1a de la porción doblada 2 puede corregirse en la dirección de compresión, y la caída causada por la recuperación elástica en la dirección longitudinal puede reducirse drásticamente.

#### 60 EJEMPLO

65 Como se muestra en la figura 1, el elemento de sección transversal en forma de sombrero 1 que tiene una longitud de 500 [mm], una anchura de porción de cabeza de sombrero (una anchura de la porción de lámina superior) de 40 [mm], una anchura entre los bordes de las porciones de pestaña 1a y 1a de 100 [mm], y una longitud de porción de pared vertical de 50 [mm] se formaron y se trabajaron para que la porción curvada 2 tuviera un radio  $R_b$ : 300 [mm] (un ángulo de doblez: aproximadamente 170 [°]) en la porción media en la dirección longitudinal.

5 En un ejemplo de la presente invención, en la formación en la primera etapa se muestra en el estado en la figura 5, el elemento de sección transversal en forma de sombrero 1 se formó más grande con el radio de reborde de dado  $R_1$  [mm] de la porción doblada 2 se establece en  $1,25R_0$ : 10 [mm] siendo 1,25 veces el radio de reborde del dado  $R_0$ : 8 [mm] para hacer que el esfuerzo de tracción actúe en las porciones de pestaña 1a y 1a. A continuación, como se representa en el estado b en la figura 5, el ancho del punzón se estableció en el mismo que en la primera etapa, y al usar el dado 4 que tiene el radio del reborde del dado  $R_0$ : 8 [mm], el elemento de sección transversal 1 en forma de sombrero se formó y se trabajó para corregir la tensión de tracción que se produce en las porciones de pestaña 1a y 1a en la dirección de compresión.

10 De manera similar, en otro ejemplo de la invención presente, en la formación en la primera etapa se muestra en el estado en la figura 5, el elemento de sección transversal en forma de sombrero 1 se formó más grande con el radio de reborde de dado  $R_1$  [mm] de la porción doblada 2 ajustada a  $1,5R_0$ : 12 [mm] siendo 1,5 veces el radio del reborde del dado  $R_0$ : 8 [mm] para hacer que el esfuerzo de tracción actúe en las porciones de pestaña 1a y 1a. A continuación, como se representa en el estado b en la figura 5, el ancho del punzón se estableció en el mismo que en la primera etapa, y al usar el dado 4 que tiene el radio del reborde del dado  $R_0$ : 8 [mm], el elemento de sección transversal 1 en forma de sombrero se formó y se trabajó para corregir la tensión de tracción que se produce en las porciones de pestaña 1a y 1a en la dirección de compresión.

20 Por otro lado, como ejemplo comparativo, mediante el uso del dado 4 que tiene un dado de radio de reborde  $R$ : 8 [mm], el elemento de sección transversal en forma de sombrero se formó y se trabajó en la etapa única como se indica mediante el método convencional.

25 Como resultado, como se representa en la figura 7, en el ejemplo comparativo, la cantidad de recuperación elástica alcanza hasta aproximadamente 4,42 [mm], que era extremadamente grande. En contraste con esto, en el presente ejemplo de la invención en la que el radio de reborde de dado  $R_1$  [mm] de la porción doblada 2 se fijó a  $1,5R_0$ : 12 [mm] en la formación en la primera etapa, la cantidad de recuperación elástica llegó a ser de aproximadamente 2,96 [mm], y se logró un efecto sorprendente del cual se mejoró la cantidad de recuperación elástica en hasta aproximadamente 33 %.

30 En la Tabla 1, se representa la relación entre la relación de la radio de reborde del dado  $R_1/R_0$  y la cantidad de recuperación elástica. Como se representa en la Tabla 1, en comparación con el caso de  $R_1/R_0 = 1$ , es decir, el caso del elemento de sección transversal en forma de sombrero que se forma y trabaja en la etapa única como se indica por el método convencional, aumentando  $R_1/R_0$ , la cantidad de recuperación elástica pudo disminuirse. Cuanto más  $R_1/R_0$  aumentaba, menor era la cantidad de recuperación elástica, pero cuando el radio de los rebordes del dado  $R_1$  era superior a  $3,5R_0$  como en el caso de  $R_1/R_0 = 3,8$ , se producía una formación deficiente.

Tabla 1

$R_1/R_0$	CANTIDAD DE RECUPERACIÓN [mm]	NOTA
1,0	-4,42	MÉTODO CONVENCIONAL
1,1	-3,8	LÍMITE INFERIOR DEL VALOR RECOMENDADO
1,5	-2,96	
2,0	-2,8	
2,5	-2,74	
3,0	-2,72	
3,5	-2,71	LÍMITE SUPERIOR DEL VALOR RECOMENDADO
3,8	-	SE PRODUJO MALA FORMACIÓN

40 En lo anterior, la presente invención se ha explicado con diversas formas de realización, pero la presente invención no se limita solo a estas realizaciones y pueden ser modificados dentro del alcance de la presente invención. Por ejemplo, en la realización descrita anteriormente, se ha explicado el ejemplo en el que se realizó la formación a presión en las dos etapas, pero la formación a presión también puede realizarse en tres etapas o más. Es decir, el elemento de sección transversal en forma de sombrero 1 se forma una pluralidad de veces por el dado que tiene el radio de reborde de dado  $R_1$  más grande que el radio de reborde de dado  $R_0$ . En este caso, el radio de reborde de dado  $R_1$  se reduce gradualmente dentro de un rango donde el radio de reborde de dado  $R_1$  no se convierte en menor que el radio de reborde de dado  $R_0$ . A continuación, el elemento 1 de sección transversal en forma de sombrero es formado por el dado que tiene el radio de reborde del dado  $R_0$ .

50 Además, en la realización descrita anteriormente, el ejemplo en el que la porción doblada 2 estaba inclinada en la dirección vertical con las porciones de pestaña 1a y 1a posicionados fuera (es decir, la porción de lámina superior 1c posicionada en el interior) se ha explicado, pero el presente invento es aplicable también al caso en el que la porción

doblada 2 se dobla oblicuamente hacia arriba con la porción de lámina superior 1c colocada dentro. Es decir, la presente invención es aplicable al caso en el que la porción doblada 2 está doblada para contener el componente en la dirección vertical con la porción de lámina superior 1c colocada dentro.

5 Además, en la realización descrita anteriormente, el elemento cuya sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal tiene la forma de sombrero con un solo paso se ha explicado como un ejemplo, pero la presente invención es aplicable también a los elementos de metal cuya sección transversal perpendicularmente a la dirección longitudinal, cada una tiene una forma de sombrero con múltiples etapas representadas en la figura 8A y la figura 8B, por ejemplo. Además, la presente invención es aplicable también a un elemento de metal que tiene una forma tal  
10 que las porciones de pared vertical 1b y 1b en ambos lados y la porción de lámina superior 1c están conectadas suavemente en la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal representada en la figura 8C, por ejemplo.

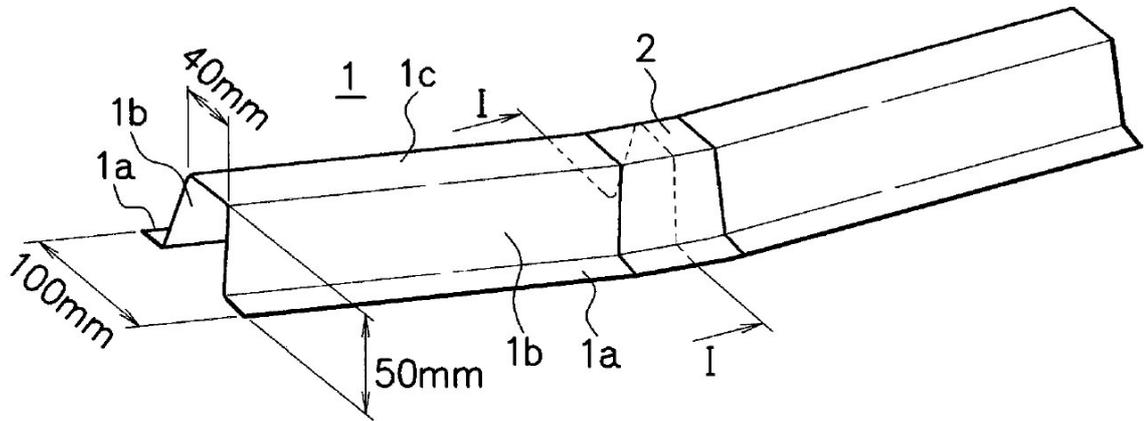
#### APLICABILIDAD INDUSTRIAL

15 La presente invención hace que sea posible disminuir drásticamente colgando hacia abajo causado por la recuperación elástica en la dirección longitudinal en un elemento de metal que tiene, en su sección transversal perpendicular a su dirección longitudinal, porciones de pared verticales y porciones de pestaña conectados a las porciones de pared verticales descritas anteriormente, y que tienen una porción doblada que está doblada en la dirección longitudinal con las porciones de pestaña descritas anteriormente colocadas en el exterior, tales como un  
20 elemento de sección transversal en forma de sombrero usado para un elemento de estructura de una carrocería de vehículo automóvil, por ejemplo.

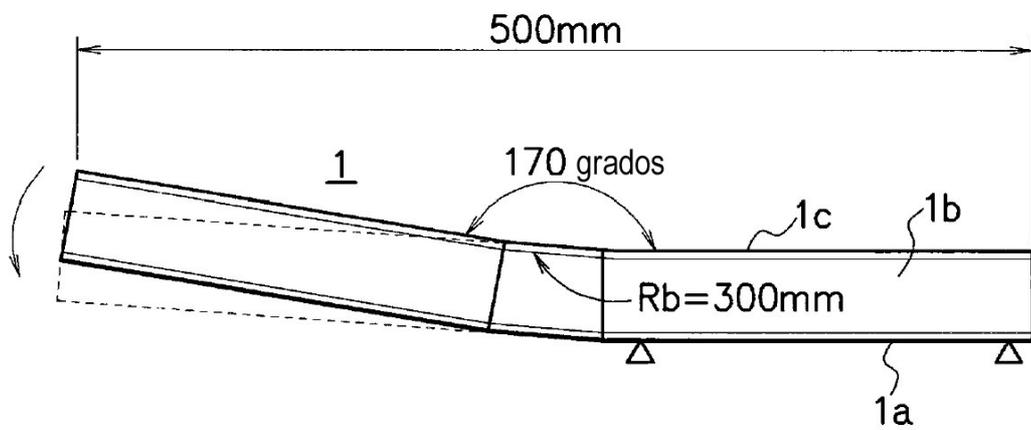
**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un método de formación de un elemento de metal que tiene propiedades de congelación de forma, teniendo dicho elemento de metal, en su sección transversal perpendicular a su dirección longitudinal, porciones de pared vertical (1b) en ambos lados y porciones de pestaña (1a) conectadas a al menos una de las porciones de pared vertical (1b) en ambos lados, y que tiene una porción doblada (2) que está doblada en la dirección longitudinal con las porciones de pestaña (1a) colocadas en el exterior, usando punzones (5) y dados (4), comprendiendo el método de formación:
- 10        establecer un radio de reborde de dado del dado para obtener una forma final del elemento de metal a  $R_0$ , formando el elemento de metal solamente en la proximidad de la porción doblada incluyendo la porción doblada una vez o una pluralidad de veces mediante el dado que tiene un radio de reborde de dado  $R_1$  mayor que el radio de reborde de dado  $R_0$ , y luego formando el elemento de metal mediante el dado (4) que tienen el radio del reborde de dado  $R_0$ .
- 15 2. El método de formación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el radio de reborde de dado  $R_1$  se ajusta dentro de un intervalo no inferior a  $1,1R_0$  ni superior a  $3,5R_0$ .
- 20 3. El método de formación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento de metal tiene una porción de lámina superior conectada a las porciones de pared vertical (1b).
4. El método de formación de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el elemento de metal es un elemento de sección transversal en forma de sombrero.

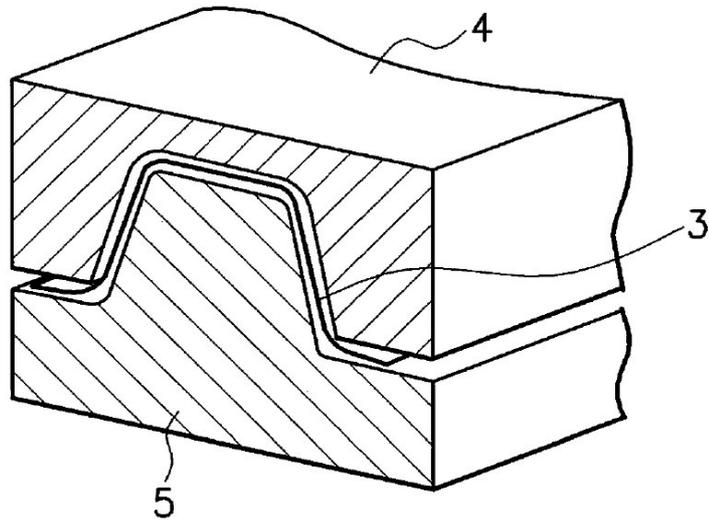
F I G. 1



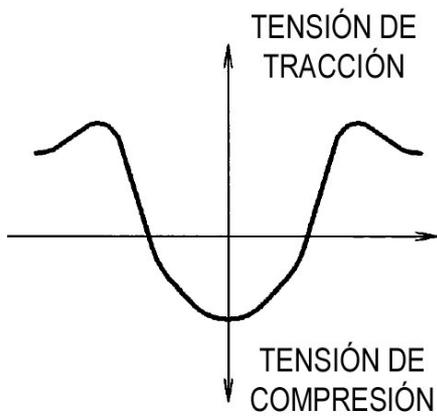
F I G. 2



F I G. 3



F I G. 4A



F I G. 4B

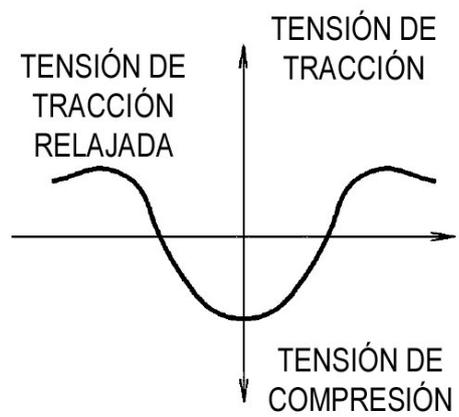
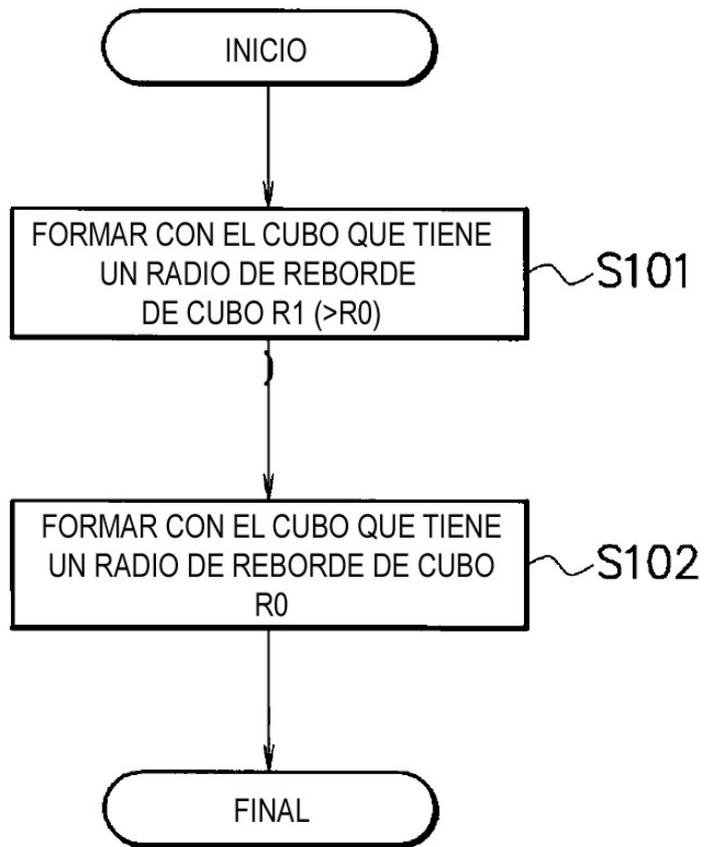




FIG. 6



F I G. 7

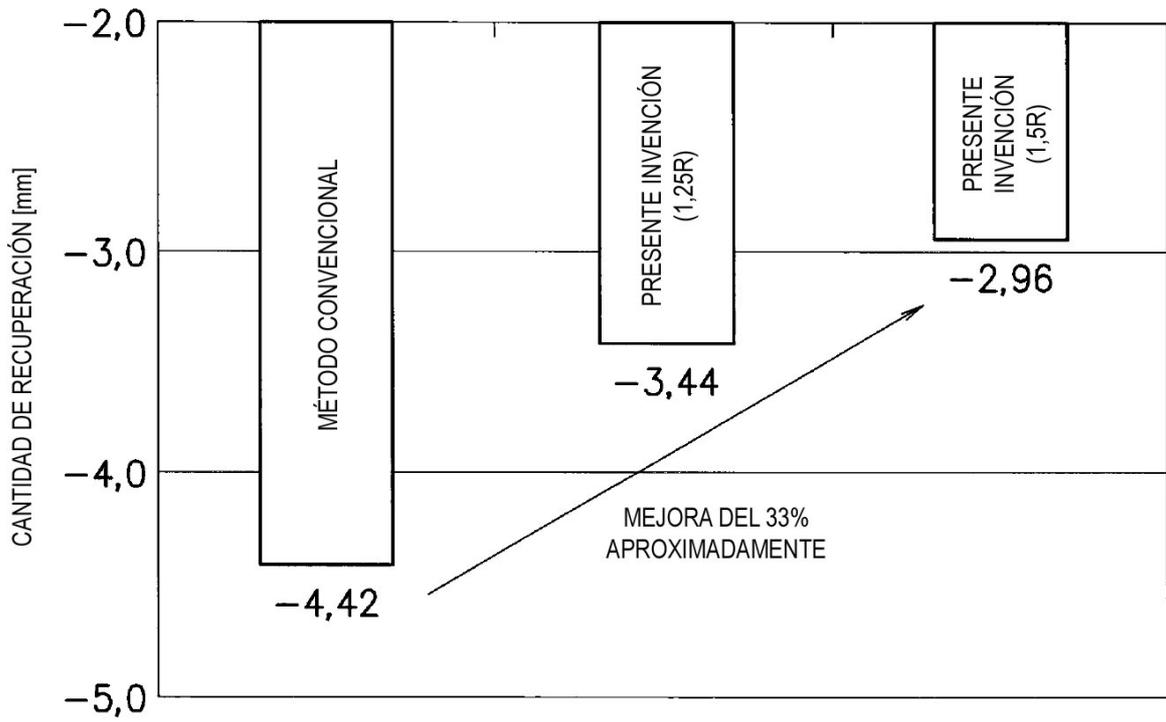


FIG. 8C

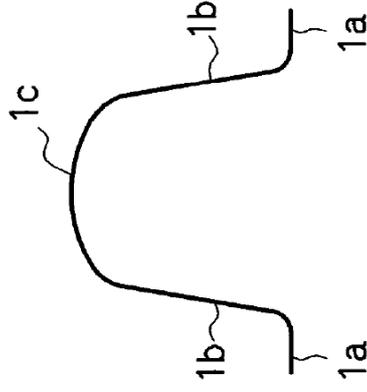


FIG. 8B

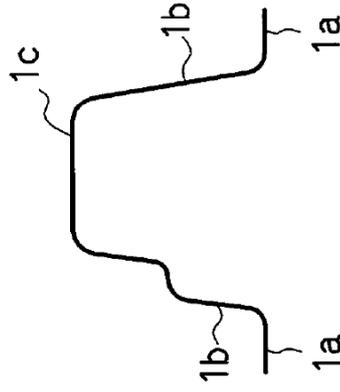


FIG. 8A

