

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 026**

51 Int. Cl.:

<b>B33Y 10/00</b>	(2015.01)
<b>B22F 3/105</b>	(2006.01)
<b>B33Y 50/00</b>	(2015.01)
<b>B29C 64/153</b>	(2007.01)
<b>B29C 64/386</b>	(2007.01)
<b>B29C 64/214</b>	(2007.01)
<b>B29C 64/268</b>	(2007.01)
<b>G06F 17/00</b>	(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2018** **E 18156215 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020** **EP 3441222**

54 Título: **Método para establecer un ángulo de conformación para un producto conformado tridimensional**

30 Prioridad:

**07.08.2017 JP 2017152542**

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

**14.10.2020**

73 Titular/es:

**MATSUURA MACHINERY CORPORATION  
(100.0%)  
4-201 Higashimorida  
Fukui City, Fukui, JP**

72 Inventor/es:

**AMAYA, KOUICHI;  
KOBAYASHI, JUN y  
KABESHITA, TATSUYA**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 787 026 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 establecer un ángulo de conformación para un producto conformado tridimensional

**5 [Campo técnico]**

La presente invención se refiere a un método para establecer ángulos de conformación durante la conformación, cuando se produce un producto conformado tridimensional que debe ser conformado por las etapas de laminación, sinterización y corte en ese orden, siendo el método para conformar basado en ese orden.

10

**[Antecedentes de la técnica]**

Las secciones de pared de productos conformados tridimensionales tienen ángulos con respecto a la dirección horizontal que pueden cambiar de manera continua o intermitente, pero en cualquier caso, sus regiones inferiores a veces forman regiones de corte con respecto a la dirección horizontal en ubicaciones de altura prescrita en las secciones de pared, cruzando en ángulos agudos con respecto a la dirección horizontal.

15

Cuando un ángulo agudo de cruce es más pequeño que un ángulo prescrito, a veces se producen accidentes de deformación tridimensional del producto conformado en las etapas de producción después de la sinterización debido al peso inherente de cada región del producto conformado tridimensional.

20

Dichos accidentes tienden a producirse con mayor facilidad cuando el área del plano horizontal situada sobre la región de corte es grande, y para evitar que se produzcan los accidentes, es común emplear un método para conformar una sección de soporte durante la conformación de la región de corte, soportando la región de corte desde abajo.

25

En la técnica anterior, la conformación de las secciones de soporte es esencialmente la única medida empleada para responder a tales accidentes.

30

Una excepción es el Documento de Patente 1, en el que se forma una sección de unión (sección de cabeza 50) entre la región de borde que forma el corte inferior y la capa formada a continuación, resultando así en una estructura que suprime la fragilidad o la tendencia a la deformación, de la región de corte (véanse los párrafos [0009] y [0054], Fig. 1 y Fig. 3).

35

No obstante, disponer la sección de unión descrita anteriormente entre la región de borde y la capa formada a continuación significa una alteración del diseño de la forma prevista del producto conformado tridimensional, y necesariamente crea un obstáculo para la conformación tridimensional.

40

Adicionalmente, en el documento EP 2 922 029 A2 se describe un método para visualizar la capacidad de impresión tridimensional (3D) de un modelo 3D. De acuerdo con el método descrito, al menos un procesador simula un proceso de impresión 3D del modelo 3D para generar un modelo 3D en capas que describe el modelo 3D tal como se imprime. Adicionalmente, al menos un procesador genera una representación visual del modelo 3D en capas, y al menos un procesador muestra la representación visual del modelo 3D en capas en un dispositivo de visualización. De acuerdo con un aspecto del método, la orientación de construcción del modelo 3D se puede optimizar utilizando un algoritmo que busca el espacio de orientaciones para, por ejemplo, minimizar la cantidad o el volumen de material de soporte necesario para construir el objeto 3D.

45

**[Documento de la técnica anterior]**

50

**[Documento de patente]**

[Documento de patente 1] Solicitud de patente no examinada publicada japonesa n.º 2017-47534

55

**[Sumario de la invención]****[Problema técnico]**

Es un objeto de la presente invención seleccionar ángulos de conformación que pueden contribuir a hacer que las secciones de soporte sean innecesarias en la conformación tridimensional, o reducir las secciones de soporte al mínimo posible.

60

**[Solución al problema]**

Para resolver los problemas mencionados anteriormente, la construcción básica de la presente invención comprende el siguiente aspecto de acuerdo con la reivindicación 1:

65

(1) Un método para establecer ángulos de conformación en un método de conformación para un producto conformado tridimensional que tiene una región de corte, en el que etapas de laminación con una escobilla, sinterización con irradiación de un rayo láser o haz de electrones y corte con una herramienta de corte móvil se realizan en ese orden en base a un programa creado por un sistema CAD/CAM, basando las siguientes etapas realizadas por el sistema CAD/CAM en el orden mencionado anteriormente para el producto tridimensional conformado.

1. Se establece un modelo para el producto conformado tridimensional en un espacio tridimensional con ejes XYZ.

2. En las secciones de pared del modelo de la etapa 1, se selecciona un ángulo mínimo entre la pared y la dirección horizontal para la región de corte de manera que no se deforme por su propio peso y se define como un estándar de ángulo de corte.

3. Para el modelo de la etapa 1, la rotación en una unidad angular en el rango de  $1^\circ$  a  $15^\circ$  a lo largo del plano XZ que está centrado alrededor del eje Y, y la rotación en una unidad angular en el rango de  $1^\circ$  a  $15^\circ$  a lo largo del plano YZ que está centrado alrededor del eje X, cada una está limitada para ser giratorio dentro de un rango de  $-180^\circ$  a  $180^\circ$ .

4. Para cada rotación de la unidad angular en la etapa 3, el área de la región de corte que se cruza con el plano horizontal en un ángulo más pequeño que el estándar del ángulo de corte, proyectado en la dirección vertical con respecto al plano horizontal, es decir, el área en el plano XY, se evalúa y se calcula el área total.

5. El ángulo de rotación a lo largo del plano XZ y el ángulo de rotación a lo largo del plano YZ en la etapa 3, correspondiente al caso donde el área total en la etapa 4 es mínima, se seleccionan como los ángulos de conformación.

Adicionalmente, la construcción básica de la presente divulgación comprende el siguiente aspecto opcional (2).

(2) El método para establecer ángulos de conformación en un método de conformación para un producto conformado tridimensional de acuerdo con el aspecto antes mencionado (1), en el que la rotación de la etapa 3 y el cálculo de la etapa 4 termina y los ángulos de rotación correspondientes se seleccionan como los ángulos de conformación, cuando en la etapa 4, el primer ángulo de rotación en el plano XZ y el ángulo de rotación en el plano YZ se determinan donde el área total en la etapa 4 es menor que un valor estándar prescrito.

#### **[Efectos ventajosos de la invención]**

De acuerdo con la presente invención sobre las construcciones básicas (1) y (2), es posible producir un estado en el que no se produce deformación por la presencia de regiones de corte, o incluso si dicho estado no se produce, es posible crear un estado con menos conformación de la sección de soporte en comparación con la técnica anterior, permitiendo así una conformación más eficiente y estable de un producto conformado tridimensional que tiene una región de corte.

#### **[Breve descripción de los dibujos]**

La figura 1 es un diagrama de flujo que muestra las etapas de la construcción básica (1).

La figura 2 es un diagrama de flujo que muestra las etapas de la construcción básica (2).

La figura 3 es una vista lateral que muestra los estados de rotación de un modelo de producto conformado tridimensional por unidades angulares preestablecidas en un sistema CAD/CAM, (a) muestra el estado de rotación alrededor del plano XZ, y (b) muestra el estado de rotación alrededor del plano YZ. En el caso del modelo mostrado en la figura 3, el estado es tal que la región de corte se puede observar en el plano XZ como se muestra en (a), mientras que la región de corte no se puede observar en el plano YZ.

La figura 4 es un par de vistas en sección transversal que muestran los estados proyectados de las regiones de corte en el plano horizontal en la etapa 3 (las flechas superiores indican la dirección de la proyección), (a) mostrando un caso en el que la región de corte tiene una superficie curva y (b) mostrando un caso en el que la región de corte es plana. Las porciones de línea gruesa representan la región de corte que se cruza con la dirección horizontal en un ángulo más pequeño que el estándar del ángulo de corte, y la porción del plano horizontal donde la región de corte inferior se ha proyectado en dirección vertical, y las porciones de línea delgada representan la región de corte inferior que se cruza con la dirección horizontal en un ángulo mayor que el estándar del ángulo de corte inferior, y la parte del plano horizontal donde la región de corte inferior se ha proyectado en la dirección vertical.

#### **[Descripción de las realizaciones]**

Las construcciones básicas (1) y (2) se basan en el supuesto técnico de que la producción del producto conformado tridimensional 1 se lleva a cabo en el siguiente orden de etapas: laminación por desplazamiento de una escobilla, sinterización por irradiación de un rayo láser o rayo de electrones y corte mediante una herramienta de corte móvil.

Cada una de las siguientes etapas se emplea para la construcción básica (1), sobre la base de esta suposición técnica.

1. Como se muestra en la figura 1(1), se establece un modelo para el producto conformado tridimensional 1 en un espacio tridimensional con ejes XYZ.

2. Como se muestra en la figura 1(2), en las secciones de pared del modelo de la etapa 1, se selecciona un ángulo mínimo para la región de corte inferior 2 que se cruza desde abajo en un ángulo agudo con respecto a la dirección horizontal, como un ángulo agudo tal que no se deforma bajo su propio peso, y se define como un estándar de ángulo de corte.

3. Como se muestra en la figura 1(3) -1, (3)-2, (3)-3 y la figura 3, para el modelo de la etapa 1, la rotación en una unidad angular en el rango de  $1^\circ$  a  $15^\circ$  a lo largo del plano XZ que está centrado alrededor del eje Y, y la rotación en una unidad angular en el rango de  $1^\circ$  a  $15^\circ$  a lo largo del plano YZ que está centrado alrededor del eje X, cada una está limitada para ser giratorio dentro de un rango de  $-180^\circ$  a  $180^\circ$ .

4. Como se muestra en la figura 1(4)-1 y (4)-2, para cada rotación de la unidad angular en la etapa 3, tal como se muestra en la figura 4(a) y la figura 4(b), el área de la porción 2' de la región de corte 2 que se cruza con el plano horizontal en un ángulo menor que el estándar del ángulo de corte, en el que el ángulo que cruza con el plano horizontal por la porción 2' es más pequeño que el estándar del ángulo de corte, proyectado en dirección vertical con respecto a la porción 3' del plano horizontal 3 correspondiente a la región 2', es decir, el área en el plano XY, se evalúa y se calcula el área total.

5. Como se muestra en la figura 1(5), el ángulo de rotación a lo largo del plano XZ y el ángulo de rotación a lo largo del plano YZ en la etapa 3, correspondiente al caso donde el área total en la etapa 4 es mínima, se seleccionan como los ángulos de conformación.

Asimismo, cada una de las siguientes etapas se emplea para la construcción básica (2).

1. Como se muestra en la figura 2(1), se establece un modelo para el producto conformado tridimensional 1 en un espacio tridimensional con ejes XYZ.

2. Como se muestra en la figura 2(2), en las secciones de pared del modelo de la etapa 1, se selecciona un ángulo mínimo para la región de corte inferior 2 que se cruza desde abajo en un ángulo agudo con respecto a la dirección horizontal, como un ángulo agudo tal que no se deforma bajo su propio peso, y se define como un estándar de ángulo de corte.

3. Como se muestra en la figura 2(3) -1, (3)-2, (3)-3 y la figura 3, para el modelo de la etapa 1, la rotación en una unidad angular en el rango de  $1^\circ$  a  $15^\circ$  a lo largo del plano XZ que está centrado alrededor del eje Y, y la rotación en una unidad angular en el rango de  $1^\circ$  a  $15^\circ$  a lo largo del plano YZ que está centrado alrededor del eje X, se llevan a cabo dentro de un rango de  $-180^\circ$  a  $180^\circ$ .

4. Como se muestra en la figura 2(4) -1, (4)-2, para cada rotación de la unidad angular en la etapa 3, tal como se muestra en la figura 4(a) y la figura 4(b), el área de la porción 2' de la región de corte 2 que se cruza con el plano horizontal en un ángulo menor que el estándar del ángulo de corte, en el que el ángulo que cruza con el plano horizontal por la porción 2' es más pequeño que el estándar del ángulo de corte, proyectado en dirección vertical con respecto a la porción 3' del plano horizontal 3 correspondiente a la región 2', es decir, el área en el plano XY, se evalúa y se calcula el área total.

5. Como se muestra en la figura 2(5), cuando el área total en la etapa 4 es menor que un valor estándar prescrito, los ángulos de rotación establecidos a lo largo del plano XZ y el plano YZ en la etapa 3, correspondiente al valor estándar, se seleccionan cada uno como los ángulos de conformación.

Para cada etapa 2 descrita anteriormente, el estándar del ángulo de corte en el que no se produce deformación bajo su propio peso, puede determinarse por regla experiencial, de antemano teniendo en cuenta diversos factores, como el tipo de polvo utilizado como materia prima para el producto tridimensional conformado 1, el grado de sinterización y el área de la región de corte 2 en la dirección horizontal.

El valor mínimo generalmente se establecerá en  $60^\circ$ .

Para la etapa 5 de la construcción básica (1), después de seleccionar el caso donde el área total es mínima, la rotación de cada unidad angular en la etapa 3 se lleva a cabo en el rango de  $-180^\circ$  a  $180^\circ$  siempre que sea posible.

Es decir, el diagrama de flujo de la figura 1 requiere rotación a lo largo del plano XZ y el plano YZ hasta alcanzar un ángulo tal que  $n = N$ , donde  $\Delta\theta$  se establece como la unidad angular y  $N = [180^\circ/\Delta\theta]$  ( $[]$  es el símbolo de Gauss, representando un número entero positivo excluyendo números fraccionarios menores que 1 entre  $180^\circ/\Delta\theta$ ).

Por el contrario, con la construcción básica (2), una vez que se selecciona el ángulo de conformación cuando el área total en la etapa 4 es menor que el valor estándar de cierta extensión en la etapa 5, limitar la rotación de la unidad angular en la etapa 3 al rango de  $-180^\circ$  a  $180^\circ$ , realizar la rotación a lo largo del plano XZ y el plano YZ tanto como sea posible, es decir, hasta alcanzar un ángulo tal que  $n = N$ , en el diagrama de flujo de la figura 2, no es necesariamente esencial.

No obstante, cuando el área total no ha alcanzado el valor estándar prescrito en la etapa 5, como se muestra en el diagrama de flujo de la figura 2, la rotación se lleva a cabo hasta que se alcanza un estado lo más posible dentro del rango de  $-180^\circ$  a  $180^\circ$ , es decir, tal que  $n = N$ .

En cada etapa 3, para la rotación a lo largo del plano XZ que está centrado alrededor del eje Y, y la rotación a lo largo del plano YZ que está centrado alrededor del eje X, una unidad de rotación de ángulo más pequeño da como resultado una condición de cambio más precisa en el área total en cada etapa 4, y por lo tanto se requiere tiempo para calcular el área total en cada etapa 4.

5 Por otra parte, una unidad angular mayor en cada etapa 3 aumenta la velocidad de cálculo del área total en cada etapa 4, pero la condición de cambio en el área total debe ser aproximada.

10 En cada etapa 3, el ángulo de la unidad se establece en  $1^\circ$  a  $15^\circ$  tanto para la eficiencia de cada cambio de ángulo como para establecer un ángulo de conformación preciso.

Cuando se establece en aproximadamente  $7^\circ$ , no obstante, es posible lograr tanto la velocidad de cálculo como la precisión del área total proyectada en el plano horizontal en cada etapa 4.

15 En cada etapa 4, cuando la región de corte 2 es esférica o cilíndrica, por ejemplo, que tiene una superficie curva que excede el estándar del ángulo de corte, en la superficie curva como se muestra en la figura 4(a), es suficiente calcular el área correspondiente a cada región de corte 2, proyectando solo las regiones de corte 2' que se cruzan con el plano horizontal en ángulos más pequeños que el estándar del ángulo de corte en el plano horizontal 3' en la dirección vertical, y para las regiones de corte 2" que se cruzan con el plano horizontal en ángulos más grandes que el estándar de ángulo de corte, no es necesario calcular la proyección y el área en función de la proyección, es decir, el área con respecto al plano horizontal 3".

20

25 Por el contrario, cuando las regiones de corte 2 son planas y son regiones de corte 2' que se cruzan con el plano horizontal en ángulos más pequeños que el estándar del ángulo de corte, como se muestra en la figura 4(b), siempre que no existan regiones de corte inferior 2" cruzando con el plano horizontal en ángulos mayores que el estándar del ángulo de corte, el área proyectada para cada región de corte 2 puede calcularse a partir del área obtenida proyectando el plano en dirección vertical sobre el plano horizontal.

30 En la etapa 4 de la construcción básica (1), cuando hay múltiples áreas totales mínimas, cualquiera de las mismas puede seleccionarse.

35 En tales casos, no obstante, seleccionando el ángulo de conformación para que sea el ángulo total más pequeño de los ángulos de rotación a lo largo del plano XZ y los ángulos de rotación a lo largo del plano YZ en la etapa 3, es posible seleccionar un ángulo de conformación con un bajo estado de cambio con respecto al estado del modelo establecido en la etapa 1.

40 Asimismo, en el caso descrito anteriormente, para la rotación en la etapa 3, seleccionando los ángulos de conformación para la suma más grande de los ángulos que cruzan desde debajo del plano horizontal de las regiones de corte 2' que exhiben ángulos más pequeños que el estándar del ángulo de corte, permite la selección de ángulos de conformación para un estado que tiene la menor probabilidad de deformación entre los ángulos de conformación que exhiben valores mínimos en la etapa 4.

45 Para la etapa 5 de la construcción básica (2), los ángulos de conformación del producto conformado tridimensional 1 se establecen en la etapa de la primera rotación en el plano XZ y la rotación en el plano YZ, de manera que el área total en la dirección horizontal alcanza el valor estándar prescrito.

Esta área total se puede establecer mediante una regla experimental basada en experimentos separados, según la forma y el material del producto conformado tridimensional 1, y también el grado de sinterización.

50 Se describirán ejemplos de la presente invención ahora.

### [Ejemplo 1]

55 En el Ejemplo 1, cuando el área total mínima no alcanza un valor estándar prescrito en la construcción básica (1), se selecciona un ángulo de rotación en la etapa 3 que corresponde al área total mínima, y luego el sistema CAD/CAM establece la región de conformación de la sección de soporte que soporta la región de corte 2 ubicada más hacia fuera en un estado de cruce.

60 Con esta característica, incluso si no se ha obtenido un ángulo de conformación adecuado por el área total mínima en el Ejemplo 1, la región de conformación de la sección de soporte puede reducirse a un estado extremadamente mínimo en comparación con la conformación común.

### [Ejemplo 2]

65 Como una característica del Ejemplo 2, cuando el área total en la etapa 4 no alcanza un nivel de no más de un valor estándar prescrito en la construcción básica (2), cada ángulo de rotación en la etapa 3, correspondiente al estado del

área total más pequeña en la etapa 4 se selecciona como el ángulo de conformación, y luego el sistema CAD/CAM establece la región de conformación de la sección de soporte que soporta la región de corte 2 ubicada más hacia fuera en un estado de cruce.

- 5 Con esta característica, incluso si un área total que está por debajo del valor estándar prescrito no se ha obtenido en el Ejemplo 2, la región de conformación de la sección de soporte puede reducirse a un estado extremadamente mínimo en comparación con la conformación convencional.

**[Aplicabilidad industrial]**

- 10 Al establecer ángulos de forma adecuados, la presente invención puede prevenir la deformación en el proceso de producción para un producto conformado tridimensional, o al menos puede crear un estado con conformación extremadamente reducida de las secciones de soporte, y por lo tanto la presente invención tiene un rango muy amplio de aplicaciones.

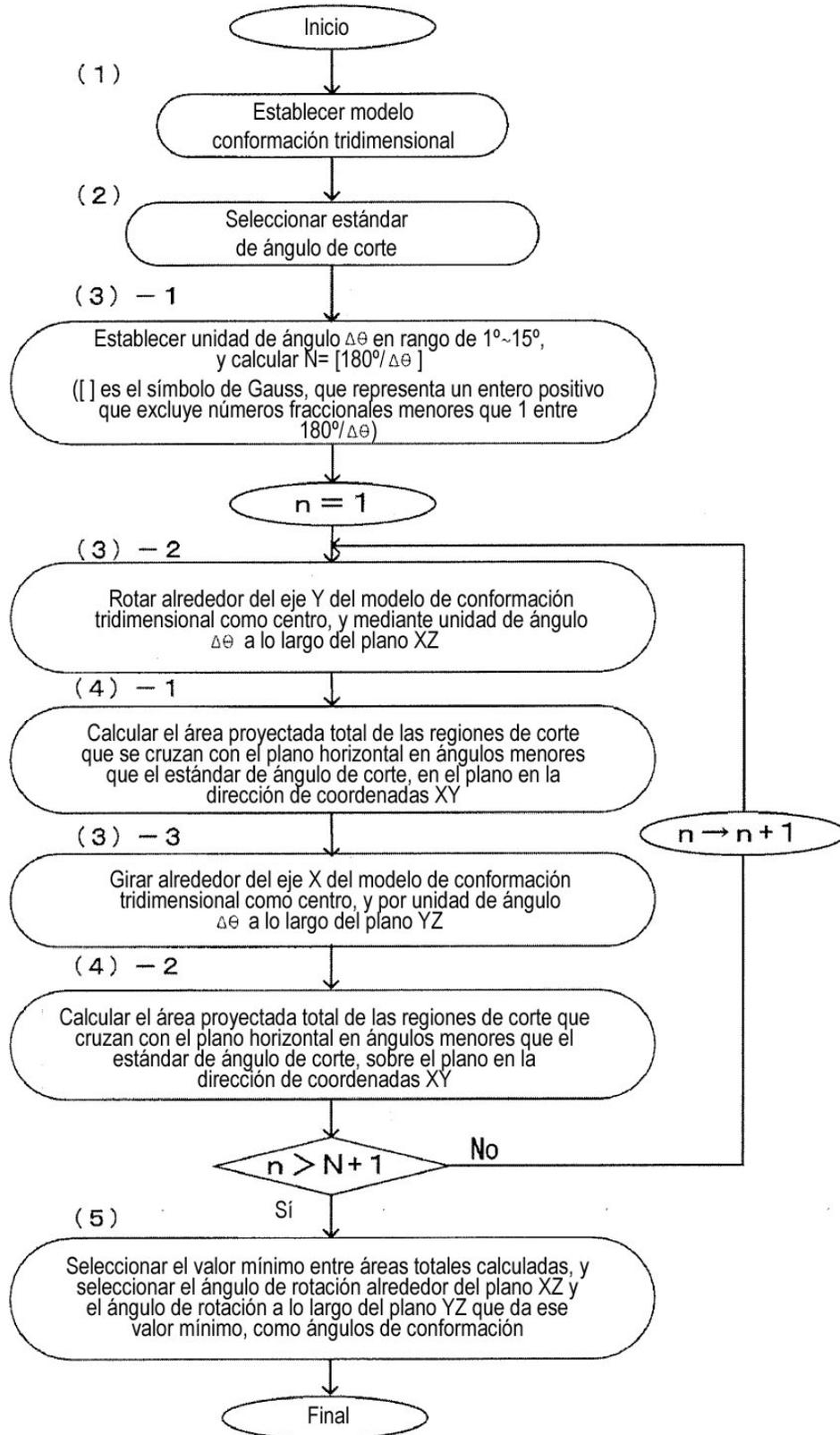
15 **[Lista de signos de referencia]**

- 1: Producto conformado tridimensional  
2: Región de corte  
20 2': Regiones entre regiones de corte que tienen ángulos que cruzan el plano horizontal que son más pequeños que el estándar del ángulo de corte  
2": Regiones entre regiones de corte que tienen ángulos que cruzan el plano horizontal que son más grandes que el estándar del ángulo de corte  
3: Plano horizontal correspondiente a la región de corte  
25 3': Plano horizontal entre los planos horizontales en los que la región de corte 2' se proyecta en la dirección vertical  
3": Plano horizontal entre los planos horizontales en los que la región de corte 2" se proyecta en la dirección vertical

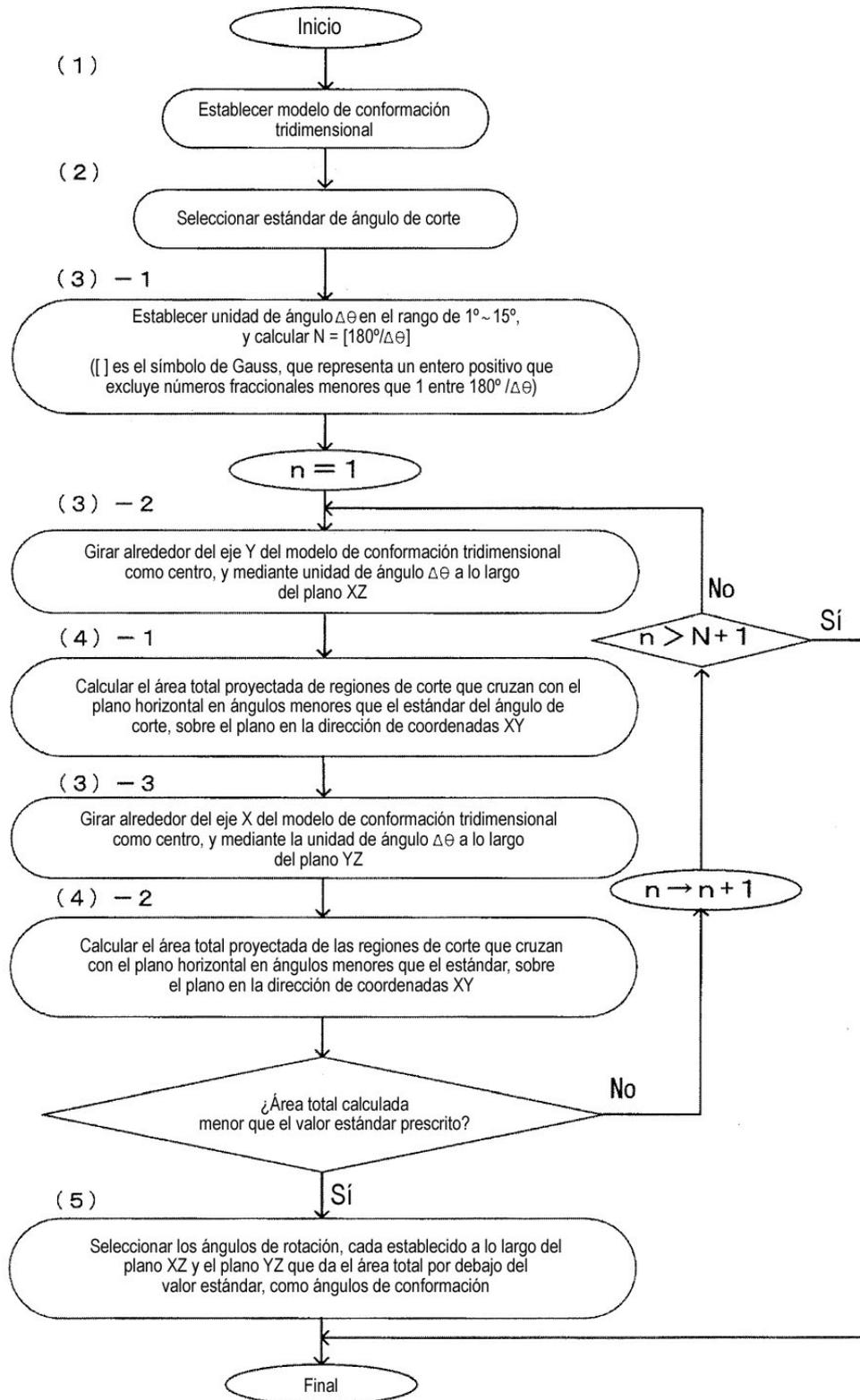
**REIVINDICACIONES**

1. Un método para establecer ángulos de conformación en un método de conformación para un producto conformado tridimensional (1) que tiene una región de corte (2), en el que etapas de laminación con una escobilla, sinterización con irradiación de un rayo láser o haz de electrones y corte con una herramienta de corte móvil se realizan en ese orden en base a un programa creado por un sistema CAD/CAM, basando las siguientes etapas realizadas por el sistema CAD/CAM en el orden mencionado anteriormente para el producto conformado tridimensional (1):
- (1) se establece un modelo para el producto conformado tridimensional (1) en un espacio tridimensional con ejes XYZ;
- (2) en las secciones de pared del modelo de la etapa 1, se selecciona un ángulo mínimo entre la pared y la dirección horizontal para la región de corte (2) de manera que no se deforme por su propio peso y se define como un estándar de ángulo de corte;
- (3) para el modelo de la etapa 1, la rotación en una unidad angular en el rango de 1° a 15° a lo largo del plano XZ que está centrado alrededor del eje Y, y la rotación en una unidad angular en el rango de 1° a 15° a lo largo del plano YZ que está centrado alrededor del eje X, cada una estando limitada para ser giratoria dentro de un rango de -180° a 180°;
- (4) para cada rotación de la unidad angular en la etapa 3, el área de la región de corte (2) que se cruza con el plano horizontal (3) en un ángulo más pequeño que el estándar del ángulo de corte, proyectada en dirección vertical con respecto al plano horizontal (3), es decir, el área en el plano XY, se evalúa y se calcula el área total;
- (5) el ángulo de rotación a lo largo del plano XZ y el ángulo de rotación a lo largo del plano YZ en la etapa 3, correspondiente al caso donde el área total en la etapa 4 es mínima, se seleccionan como los ángulos de conformación.
2. El método para establecer el ángulo de conformación para un producto conformado tridimensional (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cuando múltiples áreas totales mínimas están presentes en la etapa 4, se selecciona el ángulo de conformación que proporciona el ángulo total más pequeño para los ángulos de rotación a lo largo del plano XZ y los ángulos de rotación a lo largo del plano YZ en la etapa 3.
3. El método para establecer el ángulo de conformación para un producto conformado tridimensional (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cuando múltiples áreas totales mínimas están presentes en la etapa 4, se selecciona el ángulo de conformación que proporciona la mayor suma de ángulos que cruzan desde debajo de los planos horizontales (3) de las regiones de corte (2) que muestran ángulos más pequeños que el estándar de corte en la rotación en la etapa 3.
4. El método para establecer el ángulo de conformación para un producto conformado tridimensional (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 o 3, en el que cuando el área total mínima en la etapa 4 no alcanza un valor estándar prescrito, se selecciona un ángulo de rotación en la etapa 3 que corresponde al área total mínima, y luego el sistema CAD/CAM establece la región de conformación de la sección de soporte que soporta la región de corte (2) ubicada más hacia fuera en un estado de cruce.
5. El método para establecer el ángulo de conformación para un producto conformado tridimensional (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la rotación de la etapa 3 y el cálculo de la etapa 4 termina y los ángulos de rotación correspondientes se seleccionan como los ángulos de conformación, cuando en la etapa 4, el primer ángulo de rotación en el plano XZ y el ángulo de rotación en el plano YZ se determinan donde el área total en la etapa 4 es menor que un valor estándar prescrito.
6. El método para establecer el ángulo de conformación para un producto conformado tridimensional (1) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que cuando el área total en la etapa 4 no alcanza un nivel de no más que el valor estándar prescrito, cada ángulo de rotación en la etapa 3, correspondiente al estado del área total más pequeña en la etapa 4, se selecciona como los ángulos de conformación, y luego el sistema CAD/CAM establece la región de conformación de la sección de soporte que soporta la región de corte (2) ubicada más hacia fuera en un estado de cruce.
7. El método para establecer el ángulo de conformación para un producto conformado tridimensional (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5 o 6, en el que el estándar del ángulo de corte es 60°.

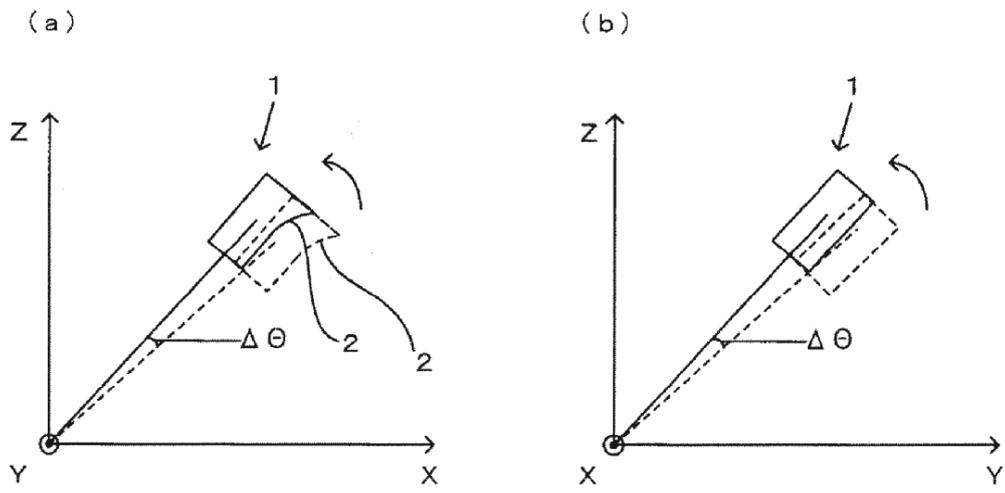
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]

