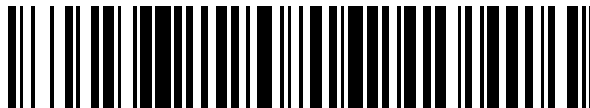


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 173**

51 Int. Cl.:

B44B 3/02 (2006.01)

B23C 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.10.2014 PCT/JP2014/005527**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2015 WO15064114**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2014 E 14857669 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020 EP 3064369**

54 Título: **Método de procesamiento para una superficie de pieza de trabajo usando una herramienta de corte rotatoria**

30 Prioridad:

01.11.2013 JP 2013228399

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

15.10.2020

73 Titular/es:

**KANEFUSA KABUSHIKI KAISHA (100.0%)
1-1, Nakaoguchi
Ohguchi-cho, Niwa-gun, Aichi 480-0192, JP**

72 Inventor/es:

YAJIMA, TOSHIHIRO

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 787 173 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 de procesamiento para una superficie de pieza de trabajo usando una herramienta de corte rotatoria

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un método de procesamiento de superficie de pieza de trabajo para formar un patrón decorativo en una superficie de una pieza de trabajo según el preámbulo de la reivindicación 1 y a otro método para lo mismo según el preámbulo de la reivindicación 2. Tal método según el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce del documento JP2007118142A. Tal método según el preámbulo de la reivindicación 2 se conoce del documento US3733663A1.

Técnica anterior

En el corte de superficie de una pieza de trabajo usando una herramienta de corte rotatoria tal como una fresa y una fresa universal, se deja una marca de cuchilla en una superficie de corte de la pieza de trabajo debido a una diferencia de altura en un límite entre bordes de corte o similar, y afecta a la calidad de la superficie de corte. Por tanto, de manera convencional se han tomado exclusivamente medidas para reducir las marcas de cuchilla perjudiciales en el corte de superficie de una pieza de trabajo. En cambio, tal como se muestra en el documento de patente 1, se ha propuesto un método para decorar una superficie de una pieza de trabajo haciendo buen uso de tal marca de cuchilla. Este método de decoración tiene como objetivo decorar una superficie de una pieza de trabajo cortando de manera rotacional la superficie de la pieza de trabajo usando una herramienta de corte rotatoria que tiene bordes de corte en una circunferencia exterior y dejando una marca de cuchilla que tiene una anchura de 5 mm o más y de 150 mm o menos.

En el ejemplo 1 del documento de patente mencionado anteriormente, tal como se muestra en las figuras 31A, 31B y 32, mediante el uso de un cabezal portacuchillas que tiene un diámetro D de corte de 125 mm y un número de bordes de corte de 2, el corte se realizó en el número N de revoluciones de 2.000 rpm y la velocidad F de alimentación de 40 m/min. Como resultado, se dejó una marca de cuchilla en forma de relieves rectangulares que se extienden sucesivamente en la dirección del eje de rotación. Esta marca de cuchilla tenía una anchura Wa de 10 mm, una profundidad d de 0,200 mm, y una razón de profundidad d con respecto a anchura Wa (d/Wa) de 0,020. Además, en el ejemplo 3, usando una herramienta de corte rotatoria que tiene un diámetro D de corte de 150 mm y un número de bordes de corte de 2, el corte se realizó en el número N de revoluciones de 1.000 rpm y la velocidad F de alimentación de 30 m/min. Una marca de cuchilla tenía una anchura Wb de 9,5 mm, una profundidad d de 0,150 mm y una razón (d/Wb) de 0,016. Según el método de decoración mencionado anteriormente, la herramienta de corte rotatoria tiene un diámetro de corte muy grande tal como se ejemplifica mediante 125 mm y 150 mm, y la marca de cuchilla tiene una razón de profundidad d (mm) con respecto a anchura W (mm) (d/W) pequeña, tal como se ejemplifica mediante 0,016 con respecto a 0,020. Puesto que la razón (d/W) es tan pequeña como se mencionó anteriormente, la altura diferente en los relieves en una superficie producida por la marca de cuchilla no es suficientemente grande y la marca de cuchilla no puede proporcionar un aspecto suficientemente estético como patrón decorativo.

Lista de documentos citados

[PTL 1] Solicitud publicada de patente japonesa no examinada n.º H10-052,998

Sumario de Invención

La presente invención tiene como objetivo resolver los problemas mencionados anteriormente. Un objeto de la presente invención es proporcionar un método de procesamiento para una superficie de una pieza de trabajo usando una herramienta de corte rotatoria, que puede formar un patrón decorativo que proporciona un aspecto estético en una superficie de una pieza de trabajo usando una herramienta de corte rotatoria.

Con el fin de lograr el objeto mencionado anteriormente, las características constituyentes de la presente invención residen en que, en un método de procesamiento para formar un patrón de corte cortando de manera rotacional una superficie de una pieza de trabajo usando una herramienta de corte rotatoria que tiene bordes de corte que se extienden en la dirección del eje de rotación en una pluralidad de posiciones separadas circunferencialmente en una circunferencia exterior de un cuerpo de la misma, cada uno de los bordes de corte comprende una pluralidad de bordes segmentarios segmentados en un paso igual en la dirección del eje de rotación, y la razón de profundidad d con respecto a anchura W (d/W) de una marca de cuchilla formada en la superficie de la pieza de trabajo por los bordes segmentarios es de no menos de 3/100. Obsérvese que aunque sólo es necesario que la razón de profundidad d con respecto a anchura W (d/W) de una marca de cuchilla sea de no menos de 3/100, se prefiere que la razón no sea menor de 5/100.

En la presente invención que tiene la constitución mencionada anteriormente, la razón de profundidad d con respecto a anchura W (d/W) de una marca de cuchilla formada en una superficie de una pieza de trabajo se fija para

que no sea menor de $3/100$. Por tanto, puede reconocerse completamente una diferencia de altura en los relieves de la marca de cuchilla en la superficie de la pieza de trabajo. Por tanto, la marca de cuchilla formada regularmente en la superficie de la pieza de trabajo proporciona un aspecto suficientemente estético como patrón decorativo. Como resultado, el método de procesamiento de la presente invención puede formar una decoración de alto valor añadido que proporciona un aspecto suficientemente estético cortando una superficie de una pieza de trabajo usando una herramienta de corte rotatoria. Además, debido a una marca de cuchilla que tiene una diferencia de altura suficientemente grande en los relieves formados en la superficie de la pieza de trabajo, la superficie de la pieza de trabajo puede cumplir una buena función antideslizante. Además, al cortar una superficie de equipos de iluminación, la luz difunde en los relieves de la marca de cuchilla y por consiguiente, la superficie de corte de la pieza de trabajo puede ser más brillante que otras partes. Por tanto, puede mejorarse la calidad de diseño de los equipos de iluminación. Además, en el caso de una superficie de una pieza de trabajo de metal, una marca de cuchilla puede proporcionar una función de depósito de aceite además de la función decorativa.

Otro aspecto de la presente invención reside en que, en un método de procesamiento para formar un patrón de corte cortando de manera rotacional una superficie de una pieza de trabajo usando una herramienta de corte rotatoria que tiene bordes de corte inclinados que se extienden de manera inclinada con respecto a un eje de rotación, o bordes de corte curvos que se extienden de manera curva con respecto al eje de rotación, en una pluralidad de posiciones separadas circunferencialmente en una circunferencia exterior de un cuerpo de la misma, cada uno de los bordes de corte inclinados o cada uno de los bordes de corte curvos comprende una pluralidad de bordes segmentarios segmentados en un paso igual a lo largo de una inclinación o una curva, y la razón de profundidad d con respecto a anchura W (d/W) de una marca de cuchilla formada en la superficie de la pieza de trabajo por la pluralidad de bordes segmentarios es de no menos de $3/100$.

En este aspecto de la presente invención, los bordes de corte están inclinados o son curvos. Por tanto, además de las ventajas de funcionamiento mencionadas anteriormente, puede formarse un patrón de corte en una superficie inclinada o una superficie curva, por ejemplo, en el borde de una pieza de trabajo, y puede proporcionarse un aspecto estético original que es diferente de un patrón de corte en un plano. Además, con un cambio continuo en el diámetro de bordes segmentarios, el patrón de corte cambia de manera continua. Esto ofrece un efecto decorativo original.

Además, en la presente invención, preferiblemente, los bordes segmentarios de un borde de corte ubicado en una de la pluralidad de posiciones están desplazados en la dirección del eje de rotación con respecto a los bordes segmentarios de un borde de corte ubicado en una de la pluralidad de posiciones vecinas en una dirección de rotación. Puesto que los bordes segmentarios de un borde de corte ubicado en una posición están desplazados con un cierto grado de paso con respecto a los bordes segmentarios de un borde de corte ubicado en una posición vecina, la disposición de una marca de cuchilla puede cambiarse de manera diversa según el desplazamiento en el grado de paso y puede mejorarse adicionalmente el aspecto estético de un patrón decorativo.

Además, en la presente invención, un borde de cada uno de los bordes segmentarios puede tener una forma arqueada convexa o cóncava, y la razón del radio R del arco de borde con respecto al diámetro D de corte de los bordes de corte (R/D) puede encontrarse dentro de un intervalo de 0,2 a 5. Debido a esto, la disposición de una marca de cuchilla puede cambiarse de manera diversa según el tamaño del radio R del arco de borde de los bordes segmentarios y puede mejorarse adicionalmente el aspecto estético del patrón decorativo.

Además, en la presente invención, cada uno de los bordes segmentarios puede tener una forma de cresta triangular. Al presentar de este modo una forma de cresta triangular para cada uno de los bordes segmentarios, puede formarse una marca de cuchilla más definida cuando se compara con una marca de cuchilla en el uso de bordes segmentarios curvos.

Además, en la presente invención, el diámetro D de corte de los bordes de corte puede ser de no más de 20 mm. Puesto que el diámetro D de corte de los bordes de corte se fija para que sea tan pequeño como de no más de 20 mm, es fácil aumentar sustancialmente la razón (d/W), por lo que puede obtenerse un patrón decorativo claro con una gran diferencia de altura en los relieves.

En la presente invención, la razón de profundidad d con respecto a anchura W (d/W) de una marca de cuchilla formada en una superficie de una pieza de trabajo usando una herramienta de corte rotatoria se fija para que no sea menor de $3/100$. Por tanto, puede reconocerse completamente una diferencia de altura en los relieves de una marca de cuchilla formada en la superficie de la pieza de trabajo, y la marca de cuchilla formada en la superficie de la pieza de trabajo con regularidad o un cambio continuo proporciona un aspecto suficientemente estético como patrón decorativo. Como resultado, el método de la presente invención puede formar una decoración de alto valor añadido que proporciona un aspecto suficientemente estético cortando una superficie de una pieza de trabajo usando una herramienta de corte rotatoria.

Breve descripción de los dibujos

[Figura 1] La figura 1 es una vista frontal que muestra esquemáticamente una fresa universal según el ejemplo 1 de

la presente invención.

- 5 [Figura 2A] La figura 2A es una vista frontal ampliada que muestra una parte de cuerpo de la fresa universal según el ejemplo 1 con aumento.
- [Figura 2B] La figura 2B es una vista lateral ampliada que muestra la parte de cuerpo de la fresa universal según el ejemplo 1 con aumento.
- 10 [Figura 3A] La figura 3A es una vista en planta que muestra el ejemplo de procesamiento 1 usando la fresa universal según el ejemplo 1.
- [Figura 3B] La figura 3B es una vista en perspectiva que muestra el ejemplo de procesamiento 1.
- 15 [Figura 4A] La figura 4A es una vista en planta que muestra el ejemplo de procesamiento 2 usando la fresa universal según el ejemplo 1.
- [Figura 4B] La figura 4B es una vista en perspectiva que muestra el ejemplo de procesamiento 2.
- 20 [Figura 5A] La figura 5A es una vista en planta que muestra el ejemplo de procesamiento 3 usando la fresa universal según el ejemplo 1.
- [Figura 5B] La figura 5B es una vista en perspectiva que muestra el ejemplo de procesamiento 3.
- 25 [Figura 6A] La figura 6A es una vista en planta que muestra el ejemplo de procesamiento 4 usando la fresa universal según el ejemplo 1.
- [Figura 6B] La figura 6B es una vista en perspectiva que muestra el ejemplo de procesamiento 4.
- 30 [Figura 7A] La figura 7A es una vista en planta que muestra el ejemplo de procesamiento 5 usando la fresa universal según el ejemplo 1.
- [Figura 7B] La figura 7B es una vista en perspectiva que muestra el ejemplo de procesamiento 5.
- 35 [Figura 8A] La figura 8A es una vista en planta que muestra el ejemplo de procesamiento 6 usando la fresa universal según el ejemplo 1.
- [Figura 8B] La figura 8B es una vista en perspectiva que muestra el ejemplo de procesamiento 6.
- 40 [Figura 9A] La figura 9A es una vista en planta que muestra el ejemplo de procesamiento 7 usando la fresa universal según el ejemplo 1.
- [Figura 9B] La figura 9B es una vista en perspectiva que muestra el ejemplo de procesamiento 7.
- 45 [Figura 10A] La figura 10A es una vista en planta que muestra el ejemplo de procesamiento 8 usando la fresa universal según el ejemplo 1.
- [Figura 10B] La figura 10B es una vista en perspectiva que muestra el ejemplo de procesamiento 8.
- 50 [Figura 11A] La figura 11A es una vista en planta que muestra el ejemplo de procesamiento 9 usando la fresa universal según el ejemplo 1.
- [Figura 11B] La figura 11B es una vista en perspectiva que muestra el ejemplo de procesamiento 9.
- 55 [Figura 12A] La figura 12A es una vista en planta que muestra el ejemplo de procesamiento 10 usando la fresa universal según el ejemplo 1.
- [Figura 12B] La figura 12B es una vista en perspectiva que muestra el ejemplo de procesamiento 10.
- 60 [Figura 13A] La figura 13A es una vista en planta que muestra el ejemplo de procesamiento 11 usando la fresa universal según el ejemplo 1.
- [Figura 13B] La figura 13B es una vista en perspectiva que muestra el ejemplo de procesamiento 11.
- 65 [Figura 14A] La figura 14A es una vista en planta que muestra el ejemplo de procesamiento 12 usando la fresa universal según el ejemplo 1.

- [Figura 14B] La figura 14B es una vista en perspectiva que muestra el ejemplo de procesamiento 12.
- [Figura 15] La figura 15 es una vista frontal ampliada que muestra una parte de cuerpo de una fresa universal según el ejemplo 2 con aumento.
- 5 [Figura 16A] La figura 16A es una vista en planta que muestra el ejemplo de procesamiento 13 usando la fresa universal según el ejemplo 2.
- [Figura 16B] La figura 16B es una vista en perspectiva que muestra el ejemplo de procesamiento 13.
- 10 [Figura 17] La figura 17 es una vista frontal ampliada que muestra una parte de cuerpo de una fresa universal según el ejemplo 3 con aumento.
- [Figura 18A] La figura 18A es una vista en planta que muestra el ejemplo de procesamiento 14 usando la fresa universal según el ejemplo 3.
- 15 [Figura 18B] La figura 18B es una vista en perspectiva que muestra el ejemplo de procesamiento 14.
- [Figura 19A] La figura 19A es una vista en planta que muestra el ejemplo de procesamiento 15 usando una fresa universal según el ejemplo 4.
- 20 [Figura 19B] La figura 19B es una vista en perspectiva que muestra el ejemplo de procesamiento 15 usando la fresa universal según el ejemplo 4.
- [Figura 20A] La figura 20A es una vista en planta que muestra el ejemplo de procesamiento 16 usando la fresa universal según el ejemplo 4.
- 25 [Figura 20B] La figura 20B es una vista en perspectiva que muestra el ejemplo de procesamiento 16.
- [Figura 21A] La figura 21A es una vista en planta que muestra el ejemplo de procesamiento 17 usando una fresa universal según el ejemplo 5.
- 30 [Figura 21B] La figura 21B es una vista en perspectiva que muestra el ejemplo de procesamiento 17.
- [Figura 22] La figura 22 es una vista frontal ampliada que muestra una parte de cuerpo de una fresa universal según el ejemplo 6 con aumento.
- 35 [Figura 23A] La figura 23A es una vista en planta que muestra el ejemplo de procesamiento 18 usando la fresa universal según el ejemplo 6.
- [Figura 23B] La figura 23B es una vista en perspectiva que muestra el ejemplo de procesamiento 18.
- 40 [Figura 24] La figura 24 es una vista frontal que muestra una fresa universal según el ejemplo 7.
- [Figura 25] La figura 25 es una vista frontal ampliada que muestra un lado de extremo delantero de cuerpo de la fresa universal según el ejemplo 7 con aumento.
- 45 [Figura 26A] La figura 26A es una vista en planta que muestra el ejemplo de procesamiento 19 usando la fresa universal según el ejemplo 7.
- [Figura 26B] La figura 26B es una vista en perspectiva que muestra el ejemplo de procesamiento 19.
- 50 [Figura 27] La figura 27 es una vista frontal ampliada que muestra un lado de extremo delantero de cuerpo de una fresa universal según el ejemplo 8 con aumento.
- [Figura 28A] La figura 28A es una vista en planta que muestra el ejemplo de procesamiento 20 usando la fresa universal según el ejemplo 8.
- 55 [Figura 28B] La figura 28B es una vista en perspectiva que muestra el ejemplo de procesamiento 20.
- [Figura 29] La figura 29 es una vista frontal ampliada que muestra un lado de extremo delantero de cuerpo de una fresa universal según el ejemplo 9 con aumento.
- 60 [Figura 30A] La figura 30A es una vista en planta que muestra el ejemplo de procesamiento 21 usando la fresa universal según el ejemplo 9.
- 65

[Figura 30B] La figura 30B es una vista en perspectiva que muestra el ejemplo de procesamiento 21.

[Figura 31A] La figura 31A es una vista frontal que muestra un cabezal portacuchillas como ejemplo convencional, no según la invención.

[Figura 31B] La figura 31B es una vista lateral derecha que muestra el cabezal portacuchillas mostrado en la figura 31A, no según la invención.

[Figura 32] La figura 32 es una vista en perspectiva que muestra un ejemplo de procesamiento usando el cabezal portacuchillas mostrado en la figura 31A, no según la invención.

Descripción de realizaciones

A continuación en el presente documento se describirán realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos. La figura 1 es una vista frontal de una fresa 10 universal para corte rotatorio (a continuación en el presente documento denominada una fresa universal) según el ejemplo 1. Las figuras 2A y 2B son una vista frontal ampliada y una vista lateral ampliada de un cuerpo 13 de la fresa 10 universal, respectivamente. La fresa 10 universal tiene el cuerpo 13 de diámetro pequeño conectado coaxialmente a una parte de extremo de un vástago 11 de diámetro grande a través de una parte 12 de conexión. En dos posiciones separadas circunferencialmente por igual en una circunferencia exterior, el cuerpo 13 tiene un par de bordes 14, 15 de corte que se extienden en la dirección del eje de rotación. Es decir, el número Z de bordes de corte de la fresa 10 universal es dos. Cada uno de los bordes 14, 15 de corte comprende una pluralidad de bordes 14a o 15a segmentarios dispuestos sucesivamente en la dirección del eje de rotación y que tienen el mismo paso P (la misma longitud). Un borde de cada uno de los bordes 14a, 15a segmentarios tiene una forma de un arco que sobresale hacia el exterior con un radio R del arco de borde. Además, los bordes 14a segmentarios están desplazados medio paso en la dirección del eje de rotación con respecto a los bordes 15a segmentarios. El diámetro D de corte de la fresa 10 universal es dos veces la distancia desde un borde del borde 14 o 15 de corte en una circunferencia más exterior con respecto a un eje del cuerpo 13.

La fresa 10 universal (el número Z de bordes de corte = 2) puede generar una variedad de cambios en un patrón de corte formado en una superficie de una pieza de trabajo cambiando el diámetro D de corte, el radio R del arco de borde, el paso P, el número N de revoluciones y la velocidad F de alimentación de la pieza de trabajo. Los ejemplos de procesamiento 1 a 12 de formación de marcas de cuchilla usando la fresa 10 universal se simularon en un sistema CAD tridimensional y se describirán a continuación en el presente documento. Además, se calcularon la anchura W y la profundidad d de cada una de las marcas de cuchilla y también se calculó la razón (d/W). El diámetro D de corte, el número Z de bordes de corte, el radio R del arco de borde, el paso P, el número N de revoluciones, la velocidad F de alimentación, F/N, la anchura W de la marca de cuchilla, la profundidad d de la marca de cuchilla, y la razón (d/W) de cada uno de los ejemplos de procesamiento 1 a 12 se muestran a continuación en la tabla 1. Obsérvese que en cada uno de los ejemplos de procesamiento 1 a 12, se corta una pieza de trabajo a la profundidad de los bordes completos.

[TABLA 1]

	Diámetro D de corte mm	Número Z de bordes de corte	Radio R del arco de borde mm	Razón R/D	Paso P mm	Número N de revoluciones rpm	Velocidad F de alimentación m/min	F/N mm	Anchura W de la marca de cuchilla mm	Profundidad d mm	Razón d/W
Ejemplo de procesamiento 1	4	2	2	0,5	1,25	3000	3,75	1,25	1,250	0,100	0,080
Ejemplo de procesamiento 2	4	2	2	0,5	0,5	3000	1,5	0,5	0,500	0,016	0,031
Ejemplo de procesamiento 3	10	2	5	0,5	2,8	3000	8,4	2,8	2,800	0,200	0,071
Ejemplo de procesamiento 4	4	2	2	0,5	1,25	3000	2,166	0,722	0,722	0,044	0,061
Ejemplo de procesamiento 5	4	2	2	0,5	1,25	3000	6,48	2,16	1,422	0,134	0,093
Ejemplo de procesamiento 6	4	2	2	0,5	1,25	3000	3	1	1,000	0,067	0,067
Ejemplo de procesamiento 7	4	2	5	1,25	1,25	3000	3,75	1,25	0,874	0,048	0,055
Ejemplo de procesamiento 8	4	2	1,5	0,375	1,25	3000	3,75	1,25	1,250	0,102	0,082
Ejemplo de procesamiento 9	4	2	1,5	0,375	2	3000	3,75	1,25	1,250	0,145	0,116
Ejemplo de procesamiento 10	4	2	0,8	0,2	0,7	3000	2,1	0,7	0,700	0,038	0,054
Ejemplo de procesamiento 11	4	2	20	5	3	3000	6	2	1,222	0,096	0,079
Ejemplo de procesamiento 12	20	2	4	0,2	3	3000	9	3	3,000	0,139	0,046
Ejemplo de procesamiento 13	4	2	R 2 cóncavo Ángulo V del vértice de borde de 120 grados	0,5	1,25	3000	3,75	1,25	1,250	0,100	0,080
Ejemplo de procesamiento 14	4	2	Bordes rectos	0,5	1,25	3000	3,75	1,25	1,250	0,234	0,187
Ejemplo de procesamiento 15	6	3	3	0,5	2,1	3000	6,3	2,1	1,633	0,116	0,071
Ejemplo de procesamiento 16	6	4	3	0,5	2	3000	6	2	1,500	0,106	0,071
Ejemplo de procesamiento 18	4	2			2	3000	3	1	1,000	0,064	0,064

ES 2 787 173 T3

5 En el ejemplo de procesamiento 1, el diámetro D de corte = 4 mm, el radio R del arco de borde = 2 mm, $R/D = 0,5$, el paso $P = 1,25$ mm, el número N de revoluciones = 3000 rpm, la velocidad F de alimentación = 3,75 m/min, $F/N = 1,25$ mm. Tal como se muestra en las figuras 3A y 3B, el patrón de corte del ejemplo de procesamiento 1 tiene la forma de una cuadrícula inclinada en un ángulo de 45 grados con respecto a la dirección de mecanizado. La marca de cuchilla tiene una anchura W de 1,250 mm y una profundidad d de 0,100 mm, y una razón (d/W) de 0,080.

10 En el ejemplo de procesamiento 2, el diámetro D de corte = 4 mm, el radio R del arco de borde = 2 mm, $R/D = 0,5$, el paso $P = 0,5$ mm, el número N de revoluciones = 3000 rpm, la velocidad F de alimentación = 1,5 m/min, $F/N = 0,5$ mm. Puesto que el paso P y la velocidad F de alimentación son menores que los del ejemplo de procesamiento 1, tal como se muestra en las figuras 4A y 4B, el patrón de corte del ejemplo de procesamiento 2 tiene la forma de una cuadrícula mucho más pequeña que la del ejemplo de procesamiento 1. La marca de cuchilla tiene una anchura W de 0,500 mm y una profundidad d de 0,016 mm, y una razón (d/W) de 0,031.

15 En el ejemplo de procesamiento 3, el diámetro D de corte = 10 mm, el radio R del arco de borde = 5 mm, $R/D = 0,5$, el paso $P = 2,8$ mm, el número N de revoluciones = 3000 rpm, la velocidad F de alimentación = 8,4 m/min, $F/N = 2,8$ mm. Puesto que el diámetro D de corte y el radio R del arco de borde son tan grandes como 2,5 veces los del ejemplo de procesamiento 1, el paso P es tan grande como 2,2 veces el del ejemplo de procesamiento 1 y la velocidad F de alimentación es tan grande como 2,2 veces el del ejemplo de procesamiento 1, tal como se muestra en las figuras 5A y 5B, el patrón de corte del ejemplo de procesamiento 3 tiene la forma de una cuadrícula mucho más grande inclinada en un ángulo de 45 grados con respecto a la dirección de mecanizado que la del ejemplo de procesamiento 1. La marca de cuchilla tiene una anchura W de 2,800 mm y una profundidad d de 0,200 mm, y una razón (d/W) de 0,071.

25 En el ejemplo de procesamiento 4, el diámetro D de corte = 4 mm, el radio R del arco de borde = 2 mm, $R/D = 0,5$, el paso $P = 1,25$ mm, el número N de revoluciones = 3000 rpm, la velocidad F de alimentación = 2,166 m/min, $F/N = 0,722$ mm. Puesto que la velocidad F de alimentación es tan pequeña como 0,6 veces la del ejemplo de procesamiento 1, tal como se muestra en las figuras 6A y 6B, el patrón de corte del ejemplo de procesamiento 4 tiene la forma de hexágonos regulares pequeños dispuestos de manera continua en líneas en la dirección de mecanizado. La marca de cuchilla tiene una anchura W de 0,722 mm y una profundidad d de 0,044 mm, y una razón (d/W) de 0,061.

35 En el ejemplo de procesamiento 6, el diámetro D de corte = 4 mm, el radio R del arco de borde = 2 mm, $R/D = 0,5$, el paso $P = 1,25$ mm, el número N de revoluciones = 3000 rpm, la velocidad F de alimentación = 3 m/min, $F/N = 1$ mm. Puesto que la velocidad F de alimentación es tan pequeña como 0,8 veces la del ejemplo de procesamiento 1, tal como se muestra en las figuras 8A y 8B, el patrón de corte del ejemplo de procesamiento 6 tiene la forma de una cuadrícula con ligera modificación de los cuadrados del ejemplo de procesamiento 1. La marca de cuchilla tiene una anchura W de 1,000 mm y una profundidad d de 0,067 mm, y una razón (d/W) de 0,067.

40 En el ejemplo de procesamiento 8, el diámetro D de corte = 4 mm, el radio R del arco de borde = 1,5 mm, $R/D = 0,375$, el paso $P = 1,25$ mm, el número N de revoluciones = 3000 rpm, la velocidad F de alimentación = 3,75 m/min, $F/N = 1,25$ mm. Puesto que el radio R del arco de borde es tan pequeña como 0,75 veces el del ejemplo de procesamiento 1, tal como se muestra en las figuras 10A y 10B, el patrón de corte del ejemplo de procesamiento 8 tiene la forma de rombos, que son una ligera modificación de los cuadrados del ejemplo de procesamiento 1, dispuestos de manera continua en líneas en la dirección de mecanizado. La marca de cuchilla tiene una anchura W de 1,250 mm y una profundidad d de 0,102 mm, y una razón (d/W) de 0,082.

50 En el ejemplo de procesamiento 9, el diámetro D de corte = 4 mm, el radio R del arco de borde = 1,5 mm, $R/D = 0,375$, el paso $P = 2$ mm, el número N de revoluciones = 3000 rpm, la velocidad F de alimentación = 3,75 m/min, $F/N = 1,25$ mm. Puesto que el radio R del arco de borde es tan pequeña como 0,75 veces el del ejemplo de procesamiento 1 y el paso P es tan grande como 1,6 veces el del ejemplo de procesamiento 1, tal como se muestra en las figuras 11A y 11B, el patrón de corte del ejemplo de procesamiento 9 tiene la forma de hexágonos dispuestos de manera continua en líneas en la dirección de mecanizado. La marca de cuchilla tiene una anchura W de 1,250 mm y una profundidad d de 0,145 mm, y una razón (d/W) de 0,116.

55 En el ejemplo de procesamiento 10, el diámetro D de corte = 4 mm, el radio R del arco de borde = 0,8 mm, $R/D = 0,2$, el paso $P = 0,7$ mm, el número N de revoluciones = 3000 rpm, la velocidad F de alimentación = 2,1 m/min, $F/N = 0,7$ mm. Puesto que el diámetro R del arco de borde es tan pequeña como 0,4 veces el del ejemplo de procesamiento 1 y el paso P es tan pequeña como 0,56 veces el del procesamiento 1, tal como se muestra en las figuras 12A y 12B, el patrón de corte del ejemplo de procesamiento 10 tiene la forma de microhexágonos dispuestos alternativamente que son largos en la dirección de mecanizado. La marca de cuchilla tiene una anchura W de 0,700 mm y una profundidad d de 0,038 mm, y una razón (d/W) de 0,054.

65 En el ejemplo de procesamiento 12, el diámetro D de corte = 20 mm, el radio R del arco de borde = 4 mm, $R/D = 0,2$, el paso $P = 3$ mm, el número N de revoluciones = 3000 rpm, la velocidad F de alimentación = 9 m/min, $F/N = 3$ mm. Puesto que el diámetro D de corte es tan grande como 5 veces el del ejemplo de procesamiento 1, el radio R del arco de borde es tan grande como dos veces el del ejemplo de procesamiento 1 y el paso P es tan grande como 2,4

veces el del ejemplo de procesamiento 1, tal como se muestra en las figuras 14A y 14B, el patrón de corte del ejemplo de procesamiento 12 tiene la forma de hexágonos grandes dispuestos alternativamente que son largos en la dirección de mecanizado. La marca de cuchilla tiene una anchura W de 3,000 mm y una profundidad d de 0,139 mm, y una razón (d/W) de 0,046.

5 A continuación, se describirá el ejemplo 2 con referencia a los dibujos. La figura 15 es una vista frontal ampliada de un cuerpo 17 de una fresa 16 universal según el ejemplo 2. En dos posiciones separadas circunferencialmente 180 grados en una circunferencia exterior, el cuerpo 17 tiene un par de bordes 18, 19 de corte que se extienden en la dirección del eje de rotación. Cada uno de los bordes 18, 19 de corte comprende una pluralidad de bordes 18a, 19a segmentarios dispuestos sucesivamente en la dirección del eje de rotación y que tienen el mismo paso P (la misma longitud). Un borde de cada uno de los bordes 18a, 19a segmentarios tiene la forma de un arco abollado radialmente con un radio R del arco de borde. Los bordes 18a segmentarios están desplazados medio paso en la dirección del eje de rotación con respecto a los bordes 19a segmentarios. A continuación en el presente documento se describirá el ejemplo de procesamiento 13 usando la fresa 16 universal de manera similar al ejemplo 1. Los datos del ejemplo de procesamiento 13 se mostraron anteriormente en la tabla 1.

20 En el ejemplo de procesamiento 13, el diámetro D de corte = 4 mm, el número Z de bordes de corte = 2, el radio R del arco de borde = 2 mm en forma invertida (forma cóncava), $R/D = 0,5$, el paso $P = 1,25$ mm, el número N de revoluciones = 3000 rpm, la velocidad F de alimentación = 3,75 m/min, $F/N = 1,25$ mm. Puesto que un borde de cada borde segmentario tiene una forma cóncava a diferencia de la forma convexa del ejemplo de procesamiento 1, tal como se muestra en las figuras 16A y 16B, el patrón de corte del ejemplo de procesamiento 13 tiene la forma de la cuadrícula del ejemplo de procesamiento 1 a la que se añaden líneas en la dirección de mecanizado. La marca de cuchilla tiene una anchura W de 1,250 mm y una profundidad d de 0,100 mm, y una razón (d/W) de 0,080.

25 A continuación, se describirá el ejemplo 3 con referencia a los dibujos. La figura 17 es una vista frontal ampliada de un cuerpo 21 de una fresa 20 universal según el ejemplo 3. En dos posiciones separadas circunferencialmente 180 grados en una circunferencia exterior, el cuerpo 21 tiene un par de bordes 22, 23 de corte que se extienden en la dirección del eje de rotación. Cada uno de los bordes 22, 23 de corte comprende una pluralidad de bordes 22a, 23a segmentarios dispuestos sucesivamente en la dirección del eje de rotación y que tienen el mismo paso P (la misma longitud). Un borde de cada uno de los bordes 22a, 23a segmentarios tiene la forma de una cresta que sobresale en un triángulo isósceles con un ángulo de vértice de 120 grados. Los bordes 22a segmentarios están desplazados medio paso en la dirección del eje de rotación con respecto a los bordes 23a segmentarios. A continuación en el presente documento se describirá el ejemplo de procesamiento 14 usando la fresa 20 universal de manera similar al ejemplo 1. Los datos del ejemplo de procesamiento 14 se mostraron anteriormente en la tabla 1.

35 En el ejemplo de procesamiento 14, el diámetro D de corte = 4 mm, el número Z de bordes de corte = 2, el ángulo V del vértice de borde = 120 grados (forma de V), el paso $P = 1,25$ mm, el número N de revoluciones = 3000 rpm, la velocidad F de alimentación = 3,75 m/min, $F/N = 1,25$ mm. Puesto que un borde de cada borde segmentario tiene forma de cresta, tal como se muestra en las figuras 18A y 18B, el patrón de corte del ejemplo de procesamiento 14 tiene la forma de hexágonos dispuestos sucesivamente que son largos en la dirección de mecanizado y están cortados por líneas que se extienden en la dirección de mecanizado. La marca de cuchilla tiene una anchura W de 1,250 mm y una profundidad d de 0,234 mm, y una razón (d/W) de 0,187.

45 A continuación, se describirá el ejemplo 4 con referencia. A diferencia de la fresa universal según el ejemplo 1, una fresa universal según el ejemplo 4 tiene bordes de corte en tres posiciones separadas circunferencialmente 120 grados o en cuatro posiciones separadas circunferencialmente 90 grados en un cuerpo. Cuando la fresa universal tiene bordes de corte en tres posiciones, los bordes segmentarios de un borde de corte están desplazados un tercio de paso en una dirección del eje de rotación con respecto a los de un borde de corte vecino. Cuando la fresa universal tiene bordes de corte en cuatro posiciones, los bordes segmentarios de un borde de corte están desplazados un cuarto de paso en la dirección del eje de rotación con respecto a los de un borde de corte vecino. A continuación en el presente documento se describirán los ejemplos de procesamiento 15, 16 usando la fresa universal de manera similar al ejemplo 1. Los datos de los ejemplos de procesamiento 15, 16 se mostraron anteriormente en la tabla 1.

55 A continuación, se describirá el ejemplo 6 con referencia a los dibujos. La figura 22 es una vista frontal ampliada de un lado de extremo delantero de un cuerpo 26 de una fresa 25 universal según el ejemplo 6. En dos posiciones separadas circunferencialmente 180 grados en una circunferencia exterior, el cuerpo 26 tiene un par de bordes 27, 28 de corte que se extienden en la dirección del eje de rotación. Cada uno de los bordes 27, 28 de corte comprende una pluralidad de bordes 27a, 28a segmentarios dispuestos sucesivamente en la dirección del eje de rotación, mientras que están separados por partes 27b, 28b cóncavas y que tienen el mismo paso P (la misma longitud). Un borde de cada uno de los bordes 27a y 28a segmentarios es una hoja plana que se extiende en paralelo a una dirección del eje de rotación. Los bordes 27a segmentarios están desplazados medio paso en la dirección del eje de rotación con respecto a los bordes 28a segmentarios. A continuación en el presente documento se describirá el ejemplo de procesamiento 18 usando la fresa 25 universal de manera similar al ejemplo 1. Los datos del ejemplo de procesamiento 18 se mostraron anteriormente en la tabla 1.

5 En el ejemplo de procesamiento 18, el diámetro D de corte = 4 mm, el número Z de bordes de corte = 2, el paso P = 2 mm, el número N de revoluciones = 3000 rpm, la velocidad F de alimentación = 3 m/min, $F/N = 1$ mm. Puesto que los bordes son planos aplanados, tal como se muestra en las figuras 23A y 23B, el patrón de corte del ejemplo de procesamiento 18 tiene formas aproximadamente cuadradas dispuestas de manera continua en líneas en la dirección de mecanizado. La marca de cuchilla tiene una anchura W de 1,000 mm y una profundidad d de 0,064 mm, y una razón (d/W) de 0,064.

10 A continuación, se describirá el ejemplo 7 con referencia a los dibujos. La figura 24 es una vista frontal de una fresa 30 universal según el ejemplo 7, y la figura 25 es una vista frontal ampliada de un lado de extremo delantero de un cuerpo 31 de la fresa 30 universal. En el ejemplo 7, a diferencia de en los ejemplos 1 a 6 anteriores, el lado de extremo delantero del cuerpo 31 en el que están formados los bordes de corte tiene superficies inclinadas cortadas a aproximadamente 45 grados con respecto a una dirección axial. El cuerpo 31 tiene bordes 32, 33 de corte en dos posiciones separadas circunferencialmente 180 grados en una circunferencia exterior. Cada uno de los bordes 32, 15 33 de corte comprende una pluralidad de bordes 32a, 33a segmentarios dispuestos sucesivamente a lo largo de una inclinación y que tienen el mismo paso P (la misma longitud). Un borde de cada uno de los bordes 32a, 33a segmentarios tiene la forma de un arco que sobresale hacia el exterior con un radio R del arco de borde. Los bordes 32a segmentarios están desplazados medio paso en una dirección de inclinación con respecto a los bordes 33a segmentarios. Puesto que los bordes 32, 33 de corte están dispuestos en inclinaciones, respectivamente, el diámetro de corte de cada uno de los bordes 32a, 33a segmentarios en una posición para cortar por rotación de la 20 fresa 30 universal se hace más pequeño hacia un lado de extremo delantero. A continuación en el presente documento se describirá el ejemplo de procesamiento 19 usando la fresa 30 universal del ejemplo 7. El diámetro D de corte, el número Z de bordes de corte, el radio R del arco de borde, el paso P, el número N de revoluciones, la velocidad F de alimentación, F/N , la anchura W de la marca de cuchilla, la profundidad d y la razón (d/W) del ejemplo de procesamiento 19 se muestran a continuación en la tabla 2. Obsérvese que en el ejemplo de 25 procesamiento 19, se corta una pieza de trabajo a la profundidad de los bordes completos.

[TABLA 2]

	Diámetro D de corte mm	Número Z de bordes de corte	Radio R del arco de borde mm	Razón R/D	Paso P mm	Número N de revoluciones rpm	Velocidad F de alimentación m/min	F/N mm	Anchura W de la marca de cuchilla mm	Profundidad d mm	Razón d/W
Ejemplo de procesamiento 19	2-12	2	2	0,167-1	1,25	3000	3,75	1,25	1,250	0,052	0,042
Ejemplo de procesamiento 20	4-12	2	2	0,167-0,5	1,3	3000	3,75	1,25	1,250	0,088	0,070
Ejemplo de procesamiento 21	8-12	2	2	0,167-0,25	1,275	3000	3	1	1,000	0,048	0,048

En el ejemplo de procesamiento 19, el diámetro D de corte mínimo = 2 mm, el número Z de bordes de corte = 2, el radio R del arco de borde = 2 mm, $R/D = 1$, el paso P = 1,25 mm, el número N de revoluciones = 3000 rpm, la velocidad F de alimentación = 3,75 m/min, $F/N = 1,25$ mm. Puesto que los bordes 32, 33 de corte están dispuestos en inclinaciones, tal como se muestra en las figuras 26A y 26B, el patrón de corte del ejemplo de procesamiento 19 en una superficie inclinada puede formarse en el borde de una pieza de trabajo, etc. y proporcionar un aspecto estético original que es diferente de un patrón de corte en un plano. Adicionalmente, puesto que el diámetro de los bordes 32a, 32b segmentarios cambia de manera continua, los hexágonos largos en la dirección de mecanizado en un lado de vástago de los bordes de corte se hacen gradualmente más grandes en una dirección perpendicular a la dirección de mecanizado y cambian adicionalmente para dar formas aproximadamente de rombo en un lado de extremo delantero de los bordes de corte. Por tanto, el patrón de corte también cambia de manera continua y ofrece un efecto decorativo original. La marca de cuchilla tiene una anchura W de 1,250 mm y una profundidad d de 0,052 mm, y una razón (d/W) de 0,042.

A continuación, se describirá el ejemplo 8 con referencia a los dibujos. La figura 27 es una vista frontal ampliada parcial de un lado de extremo delantero de un cuerpo 36 de una fresa 35 universal según el ejemplo 8. En el ejemplo 8, a diferencia de en el ejemplo 7, el lado de extremo delantero del cuerpo 36 en el que están formados los bordes de corte tiene superficies arqueadas cortadas en forma de un cuarto de círculo. El cuerpo 36 tiene bordes 37, 38 de corte en dos posiciones separadas circunferencialmente 180 grados en una circunferencia exterior del mismo. Cada uno de los bordes 37, 38 de corte comprende una pluralidad de bordes 37a, 38a segmentarios dispuestos sucesivamente a lo largo de un arco y que tienen el mismo paso P (la misma longitud). Un borde de cada uno de los bordes 37a, 38a segmentarios tiene la forma de un arco que sobresale hacia el exterior con un radio R del arco de borde. Los bordes 37a segmentarios están desplazados medio paso en una dirección inclinada con respecto a los bordes 38a segmentarios. Puesto que los bordes 37, 38 de corte están dispuestos en arcos, el diámetro de corte de cada uno de los bordes 37a, 38a segmentarios en una posición para cortar por rotación de la fresa 35 universal se hace más pequeño hacia un lado de extremo delantero. A continuación en el presente documento se describirá el ejemplo de procesamiento 20 usando la fresa 35 universal del ejemplo 8. Los datos del ejemplo de procesamiento 20 se mostraron anteriormente en la tabla 2.

En el ejemplo de procesamiento 20, el diámetro D de corte mínimo = 4 mm, el número Z de bordes de corte = 2, el radio R del arco de borde = 2 mm, $R/D = 0,5$, el paso P = 1,3 mm, el número N de revoluciones = 3000 rpm, la velocidad F de alimentación = 3,75 m/min, $F/N = 1,25$ mm. Puesto que los bordes 37, 38 de corte están dispuestos en arcos, tal como se muestra en las figuras 28A y 28B, el patrón de corte del ejemplo de procesamiento 20 que sobresale en un perfil de cuarto de círculo en una superficie inclinada puede formarse en el borde de una pieza de trabajo, etc. y proporcionar un aspecto estético original que es diferente de un patrón de corte en un plano. Adicionalmente, puesto que el diámetro de corte los bordes 37a, 38a segmentarios cambia de manera continua, los rectángulos largos en la dirección de mecanizado en un lado de vástago de los bordes de corte cambian gradualmente para dar hexágonos y cambian adicionalmente para dar formas aproximadamente de rombo en un lado de extremo delantero de los bordes de corte. Por tanto, el patrón de corte también cambia de manera continua y ofrece un efecto decorativo original. La marca de cuchilla tiene una anchura W de 1,250 mm y una profundidad d de 0,088 mm, y una razón (d/W) de 0,070.

A continuación, se describirá el ejemplo 9 con referencia a los dibujos. La figura 29 es una vista frontal ampliada parcial de un lado de extremo delantero de un cuerpo 41 de una fresa 40 universal según el ejemplo 9. En el ejemplo 9, el lado de extremo delantero del cuerpo 41 en el que están formados los bordes de corte tiene superficies arqueadas cortadas en forma arco en las que los bordes de corte se curvan hacia abajo con respecto a un eje y luego se curvan hacia arriba hacia el exterior a medida que se aproximan al extremo delantero. El cuerpo 41 tiene bordes 42, 43 de corte en dos posiciones separadas circunferencialmente 180 grados en una circunferencia exterior del mismo. Cada uno de los bordes 42, 43 de corte comprende una pluralidad de bordes 42a, 43a segmentarios dispuestos sucesivamente a lo largo de un arco y que tienen el mismo paso P (la misma longitud). Un borde de cada uno de los bordes 42a, 43a segmentarios tiene la forma de un arco que sobresale hacia el exterior con un radio R del arco de borde. Los bordes 42a segmentarios están desplazados medio paso en una dirección inclinada con respecto a los bordes 43a segmentarios. Puesto que los bordes 42, 43 de corte están dispuestos en arcos, el diámetro exterior de cada uno de los bordes 42a, 43a segmentarios en una posición para cortar por rotación de la fresa 40 universal se hace más pequeño hacia un centro axial. A continuación en el presente documento se describirá el ejemplo de procesamiento 21 usando la fresa 40 universal del ejemplo 9. Los datos del ejemplo de procesamiento 21 se mostraron anteriormente en la tabla 2.

En el ejemplo de procesamiento 21, el diámetro D de corte mínimo = 8 mm, el número Z de bordes de corte = 2, el radio R del arco de borde = 2 mm, $R/D = 0,25$, el paso P = 1,275 mm, el número N de revoluciones = 3000 rpm, la velocidad F de alimentación = 3 m/min, $F/N = 1$ mm. Puesto que los bordes 42, 43 de corte están dispuestos en arcos que son axialmente simétricos entre sí, tal como se muestra en las figuras 30A y 30B, el patrón de corte del ejemplo de procesamiento 21 que sobresale simétricamente en forma arqueada puede formarse en una pieza de trabajo y proporcionar un aspecto estético original que es diferente de un patrón de corte en un plano. Adicionalmente, puesto que el diámetro de los bordes 42a, 43a segmentarios cambia de manera continua, los hexágonos aproximadamente regulares en el centro de cada uno de los bordes de corte cambian para dar formas aproximadamente hexagonales que son largos en la dirección de mecanizado en ambos extremos de cada uno de

los bordes de corte. Por tanto, el patrón de corte cambia de manera continua y ofrece un efecto decorativo original. La marca de cuchilla tiene una anchura W de 1,000 mm y una profundidad d de 0,048 mm, y una razón (d/W) de 0,048.

5 Como resultado de lo anterior, en cada uno de los ejemplos 1 a 9 anteriores, la razón de profundidad d con respecto a anchura W (d/W) de una marca de cuchilla formada en una superficie de una pieza de trabajo cortando de manera rotacional la superficie de la pieza de trabajo usando la fresa 10, 16, 20, 25, 30, 35 o 40 universal, se fija para que no sea menor de $3/100$. Por tanto, puede reconocerse completamente una diferencia de altura en los relieves de la marca de cuchilla formada en la superficie de la pieza de trabajo. Como resultado, la marca de cuchilla formada
10 regularmente en la superficie de la pieza de trabajo puede proporcionar un aspecto suficientemente estético como patrón decorativo. Además, puesto que los bordes 14a, 18a, 22a, 27a, 32a, 37a o 42a segmentarios del borde 14, 18, 22, 27, 32, 37 o 42 de corte en una de la pluralidad de posiciones están desplazados con un cierto grado de paso con respecto a los bordes 15a, 19a, 23a, 28a, 33a, 38a o 43a segmentarios de los bordes 15, 19, 23, 28, 33, 38 o 43 de corte en una posición vecina de la pluralidad de posiciones en los ejemplos 1 a 4, la disposición de una
15 marca de cuchilla puede cambiarse de manera diversa según el desplazamiento en el grado de paso y puede mejorarse adicionalmente el aspecto estético de un patrón decorativo. Además, la razón del radio R del arco de borde de cada uno de los bordes 14a, 15a, 18a, 19a, 32a, 33a, 37a, 38a, 42a, 43a segmentarios con respecto al diámetro D de corte (R/D) de cada una de las fresas 10, 16, 20, 30, 35, 40 universales se fija para que se encuentre dentro de un intervalo de desde 0,2 hasta 5, o se cambia el ángulo V del vértice de borde de cada uno de los bordes
20 22a, 23a segmentarios. Por tanto, la disposición de una marca de cuchilla puede cambiarse de manera diversa según el tamaño del radio R del arco de borde o el ángulo V del vértice de borde y puede mejorarse adicionalmente el aspecto estético del patrón decorativo. Obsérvese que en los ejemplos 7 a 9 (los ejemplos de procesamiento 19 a 21), con un cambio en el diámetro D de corte, la razón (R/D) cambia y algunos valores son menores de 0,2 pero especialmente cuando la razón (R/D) se encuentra dentro del intervalo de 0,2 o más, se muestra de manera notable
25 el efecto de mejorar el aspecto estético de un patrón decorativo proporcionado por una variedad de cambios en la disposición de una marca de cuchilla.

Además, puesto que el diámetro de corte de cada uno de los bordes 14, 15, 18, 19, 22, 23, 27, 28 de corte se fijó para que fuera tan pequeño como de no más de 20 mm, resulta fácil aumentar sustancialmente la razón (d/W), por lo que puede obtenerse un patrón decorativo claro con una gran diferencia de altura en los relieves. Además, en el ejemplo 5, puede formarse un patrón de puntos que proporciona aspecto estético mediante la disminución de la profundidad de corte de los bordes 14, 15 de corte. Como resultado, en los ejemplos 1 a 6, puede formarse una decoración de alto valor añadido que proporciona un aspecto suficientemente estético cortando de manera rotacional una superficie de una pieza de trabajo.

Además, en los ejemplos 7 a 9, debido al empleo de los bordes 32, 33 de corte inclinados o los bordes 37, 38, 42, 43 de corte curvos, puede formarse un patrón de corte en una superficie inclinada o una superficie curva en un borde de una pieza de trabajo, etc., y puede proporcionarse un aspecto estético original que es diferente de un patrón de corte en un plano. Además, debido a un cambio continuo en el diámetro de los bordes 32a, 33a, 37a, 38a, 42a, 43a segmentarios, el patrón de corte también cambia de manera continua y ofrece un efecto decorativo original.

Además, en los presentes ejemplos, puesto que una marca de cuchilla formada en una superficie de una pieza de trabajo tiene una diferencia de altura suficientemente grande en los relieves, la superficie de la pieza de trabajo puede cumplir una buena función antideslizante. Además, al cortar una superficie de equipos de iluminación, la luz difunde en las partes en relieve y, por consiguiente, la superficie de la pieza de trabajo puede ser más brillante que otras partes. Por tanto, puede mejorarse la calidad de diseño de los equipos de iluminación. Además, en el caso de una superficie de una pieza de trabajo de metal, una marca de cuchilla puede proporcionar una función de depósito de aceite además de la función decorativa.

50 Lista de símbolos de referencia

10, 16, 20, 25, 30, 35, 40...Fresa universal, 11...Vástago, 13, 17, 21...Cuerpo, 14, 15, 18, 19, 22, 23, 27, 28, 32, 33, 37, 38, 42, 43...Bordes de corte, 14a, 15a, 18a, 19a, 22a, 23a, 27a, 28a, 32a, 33a, 37a, 38a, 42a, 43a...Borde de corte segmentario

55

REIVINDICACIONES

1. Método de procesamiento para una superficie de una pieza de trabajo usando una herramienta de corte rotatoria, que comprende un método de procesamiento para formar un patrón de corte cortando de manera rotacional una superficie de una pieza de trabajo usando una herramienta de corte rotatoria que tiene bordes (14, 15, 18, 19, 22, 23, 27, 28) de corte que se extienden en la dirección del eje de rotación en una pluralidad de posiciones separadas circunferencialmente en una circunferencia exterior de un cuerpo de la misma, en el que
- 5
- 10 cada uno de los bordes de corte comprende una pluralidad de bordes (14A, 15A, 18A, 19A, 22A, 23A, 27A, 28A) segmentarios segmentados en un paso igual en la dirección del eje de rotación,
- una razón de profundidad d con respecto a anchura W (d/W) de una marca de cuchilla formada en la superficie de la pieza de trabajo por los bordes segmentarios es de no menos de $3/100$, y
- 15 caracterizado porque un diámetro D de corte de los bordes de corte es de no más de 20 mm, y
- una velocidad F de alimentación en la dirección ortogonal al eje de rotación y el número N de revoluciones se fijan de modo que el borde (14, 15, 18, 19, 22, 23, 27, 28) de corte forma una marca de cuchilla correspondiente a una diferencia de altura por una rotación de la herramienta de corte rotatoria,
- 20 la anchura de la marca de cuchilla es de 3 mm o menos, y
- la velocidad F de alimentación (m/min) / el número N de revoluciones (rpm) es igual a la anchura de la marca de cuchilla, por lo que
- 25 la superficie de la pieza de trabajo se procesa para proporcionar una superficie decorativa y/o un depósito de aceite.
- 30 2. Método de procesamiento para una superficie de una pieza de trabajo usando una herramienta de corte rotatoria, que comprende un método de procesamiento para formar un patrón de corte cortando de manera rotacional una superficie de una pieza de trabajo usando una herramienta de corte rotatoria que tiene bordes (32, 33) de corte inclinados que se extienden de manera inclinada con respecto a un eje de rotación o bordes (37, 38, 42, 43) de corte curvos que se extienden de manera curva con respecto al eje de rotación en una pluralidad de posiciones separadas circunferencialmente en una circunferencia exterior de un cuerpo de la misma, en el que
- 35 cada uno de los bordes de corte inclinados o cada uno de los bordes de corte curvos comprende una pluralidad de bordes (32a, 33a, 37a, 38a, 42a, 43a) segmentarios segmentados en un paso igual a lo largo de una inclinación o una curva,
- 40 una razón de profundidad d con respecto a anchura W (d/W) de una marca de cuchilla formada en la superficie de la pieza de trabajo por la pluralidad de bordes segmentarios es de no menos de $3/100$,
- 45 caracterizado porque
- un diámetro D de corte de los bordes de corte es de no más de 20 mm, y
- 50 una velocidad F de alimentación en la dirección ortogonal al eje de rotación y el número N de revoluciones se fijan de modo que el borde de corte forma una marca de cuchilla correspondiente a una diferencia de altura por una rotación de la herramienta de corte rotatoria,
- la anchura de la marca de cuchilla es de 3 mm o menos, y
- 55 la velocidad F de alimentación (m/min) / el número N de revoluciones (rpm) es igual a la anchura de la marca de cuchilla, por lo que
- la superficie de la pieza de trabajo se procesa para proporcionar una superficie decorativa y/o un depósito de aceite.
- 60 3. Método de procesamiento para una superficie de una pieza de trabajo usando una herramienta de corte rotatoria según la reivindicación 1 o 2, en el que las marcas de cuchilla se disponen sin un hueco entre las marcas de cuchilla adyacentes.
- 65 4. Método de procesamiento para una superficie de una pieza de trabajo usando una herramienta de corte rotatoria según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los bordes segmentarios de un borde

de corte ubicado en una de la pluralidad de posiciones están desplazados en la dirección del eje de rotación con respecto a bordes segmentarios de un borde de corte ubicado en una de la pluralidad de posiciones vecinas en una dirección de rotación.

- 5 5. Método de procesamiento para una superficie de una pieza de trabajo usando una herramienta de corte rotatoria según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que un borde de cada uno de los bordes segmentarios tiene una forma arqueada convexa o cóncava, y una razón de un radio R del arco de borde con respecto a un diámetro D de corte de los bordes de corte (R/D) se encuentra dentro de un intervalo de 0,2 a 5.
- 10 6. Método de procesamiento para una superficie de una pieza de trabajo usando una herramienta de corte rotatoria según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que cada uno de los bordes segmentarios tiene una forma de cresta triangular.
- 15 7. Método de procesamiento para una superficie de una pieza de trabajo usando una herramienta de corte rotatoria según la reivindicación 1 o 2, en el que sólo se corta parcialmente una parte hacia fuera de los bordes de corte en la pieza de trabajo para procesar el patrón de corte que incluye ranuras que separan unos de otros.

Fig. 1

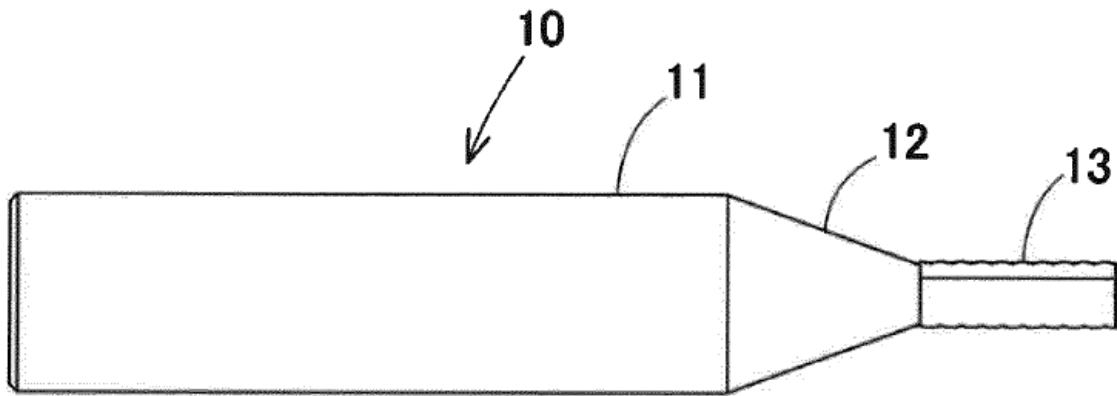


Fig. 2A

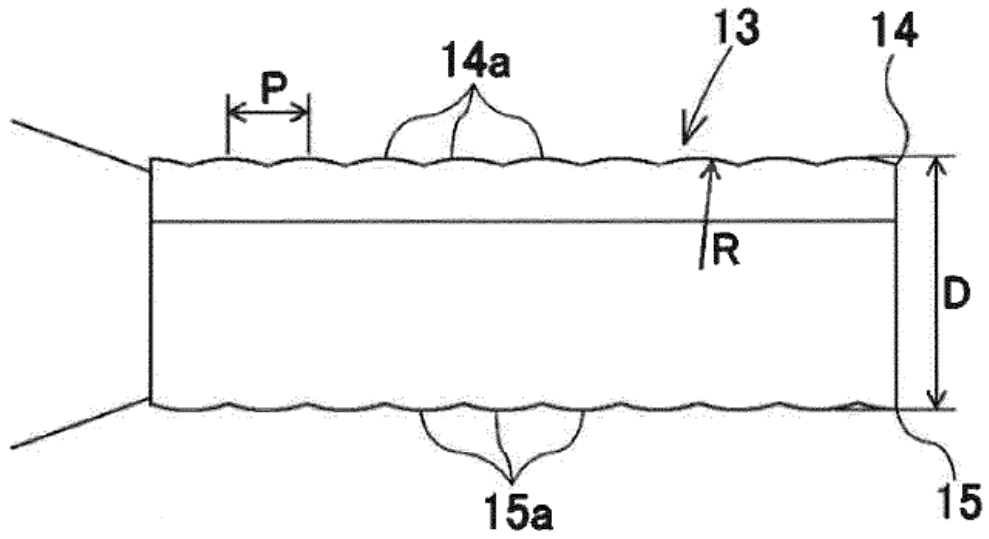


Fig. 2B

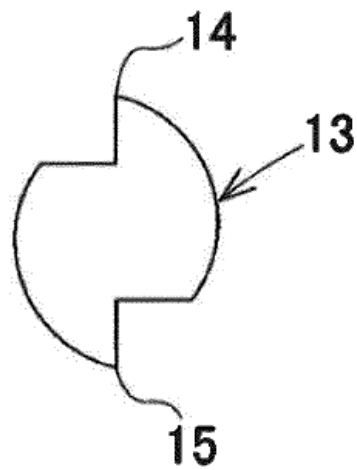
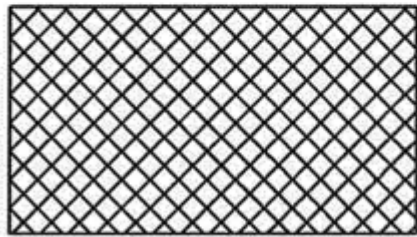


Fig. 3A

Ejemplo de procesamiento 1: D4, Z2, R2, P1,25, N3000, F3,750
(La forma de borde está desplazada medio paso)



→ Dirección de procesamiento

Fig. 3B

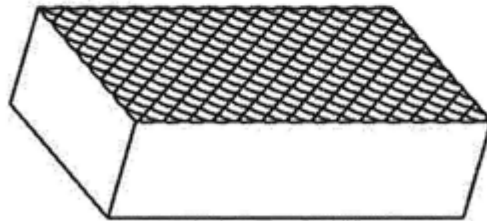


Fig. 4A

Ejemplo de procesamiento 2: D4, Z2, R2, P0,50, N3000, F1,500
(La forma de borde está desplazada medio paso)



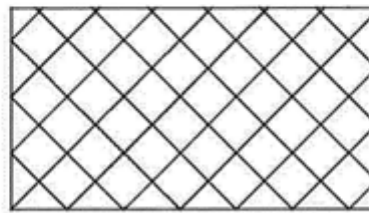
→ Dirección de procesamiento

Fig. 4B



Fig. 5A

Ejemplo de procesamiento 3: D10, Z2, R5, P2,80, N3000, F8,400
(La forma de borde está desplazada medio paso)



→ Dirección de procesamiento

Fig. 5B

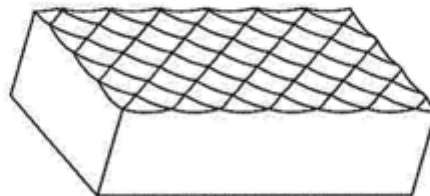
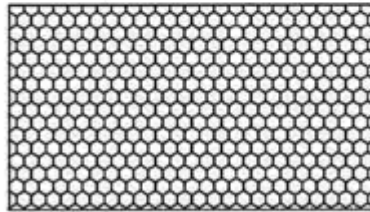


Fig. 6A

Ejemplo de procesamiento 4: D4, Z2, R2, P1,25, N3000, F2,166
(La forma de borde está desplazada medio paso)



→ Dirección de procesamiento

Fig. 6B

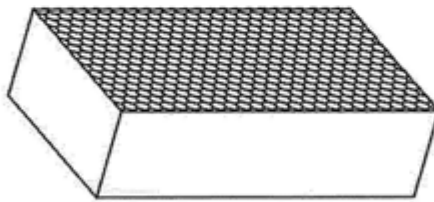
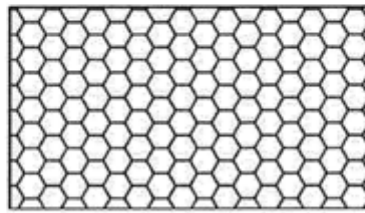


Fig. 7A

Ejemplo de procesamiento 5: D4, Z2, R2, P1,25, N3000, F6,480
(La forma de borde está desplazada medio paso)



→ Dirección de procesamiento

Fig. 7B

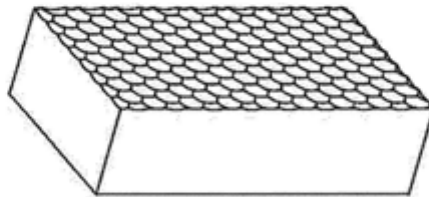
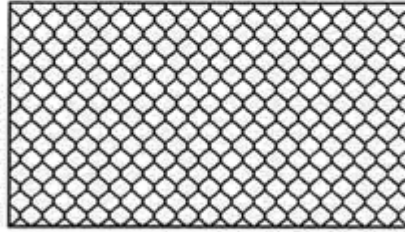


Fig. 8A

Ejemplo de procesamiento 6: D4, Z2, R2, P1,25, N3000, F3,000
(La forma de borde está desplazada medio paso)



→ Dirección de procesamiento

Fig. 8B

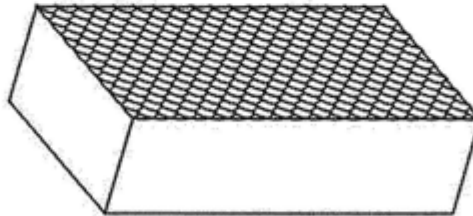
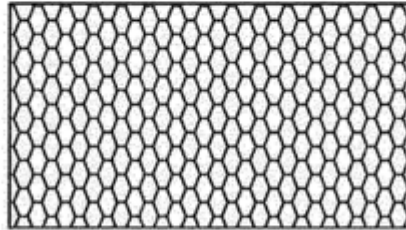


Fig. 9A

Ejemplo de procesamiento 7: D4, Z2, R5, P1,25, N3000, F3,750
(La forma de borde está desplazada medio paso)



→ Dirección de procesamiento

Fig. 9B

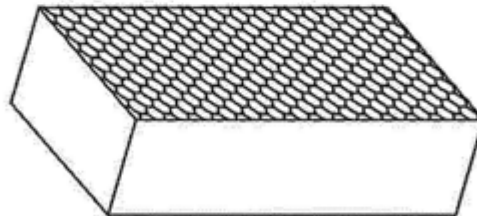
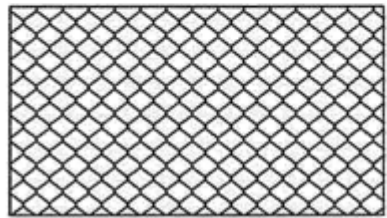


Fig. 10A

Ejemplo de procesamiento 8: D4, Z2, R1,5, P1.25, N3000, F3,750
(La forma de borde está desplazada medio paso)



→ Dirección de procesamiento

Fig. 10B

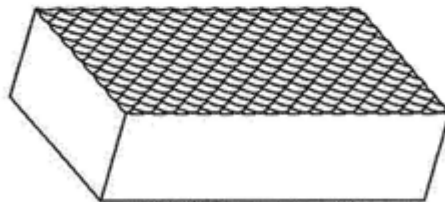
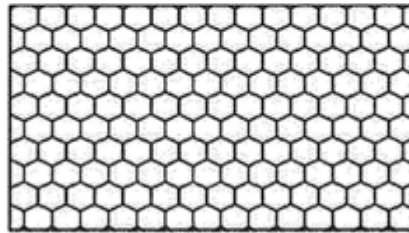


Fig. 11A

Ejemplo de procesamiento 9: D4, Z2, R1.5, P2,00, N3000, F3,750
(La forma de borde está desplazada medio paso)



→ Dirección de procesamiento

Fig. 11B

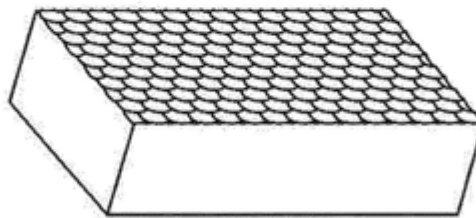
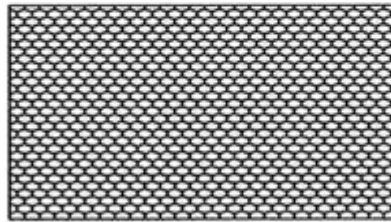


Fig. 12A

Ejemplo de procesamiento 10: D4, Z2, R0,8, P0,7, N3000, F2,100
(La forma de borde está desplazada medio paso)



→ Dirección de procesamiento

Fig. 12B

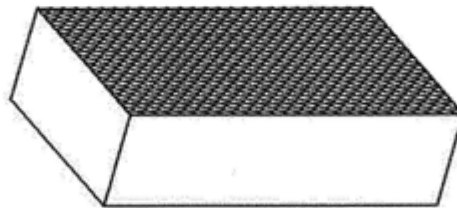
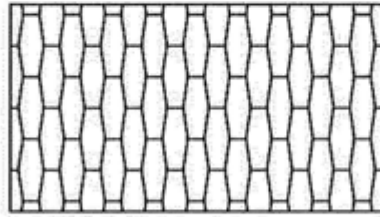


Fig. 13A

Ejemplo de procesamiento 11: D4, Z2, R20, P3, N3000, F6,000
(La forma de borde está desplazada medio paso)



→ Dirección de procesamiento

Fig. 13B

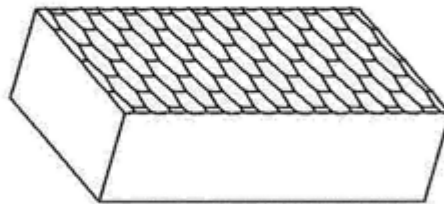
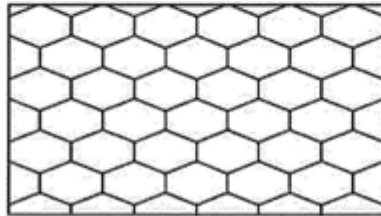


Fig. 14A

Ejemplo de procesamiento 12: D20, Z2, R4, P3, N3000, F9,000
(La forma de borde está desplazada medio paso)



→ Dirección de procesamiento

Fig. 14B

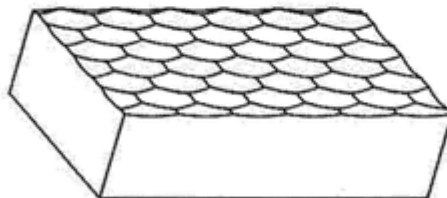


Fig. 15

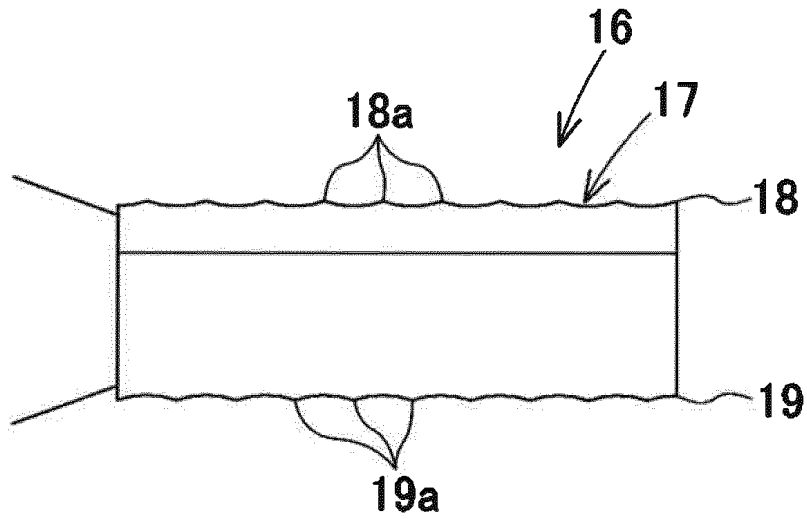
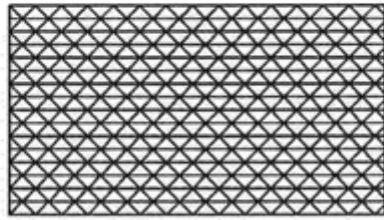


Fig. 16A

Ejemplo de procesamiento 13: D4, Z2, R2 cóncavo, P1,25, N3000, F3,750
(La forma de borde está desplazada medio paso)



→ Dirección de procesamiento

Fig. 16B

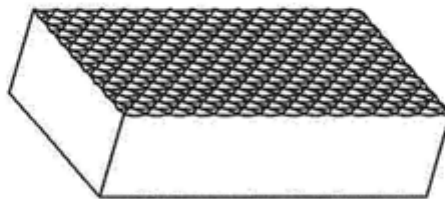


Fig. 17

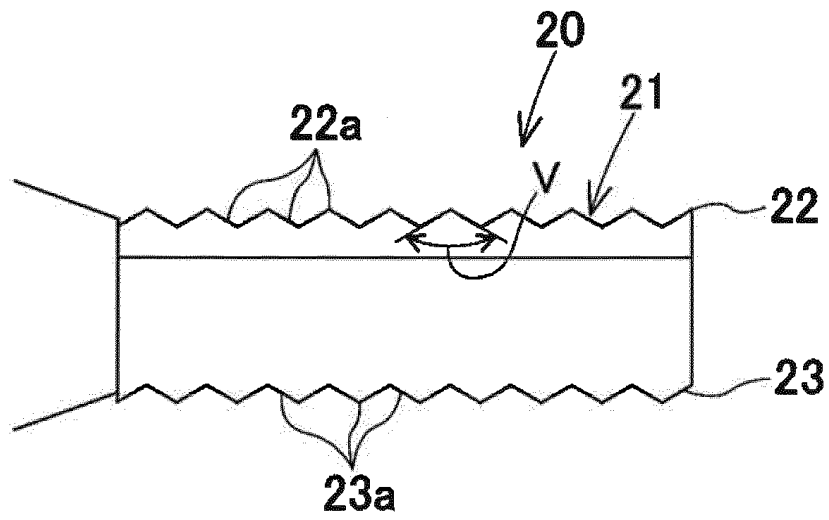
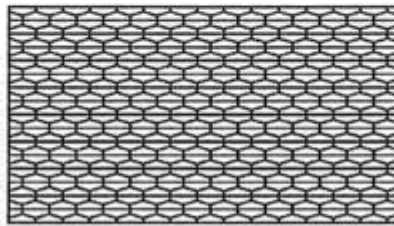


Fig. 18A

Ejemplo de procesamiento 14: D4, Z2, V120, P1,25, N3000, F3,750
(La forma de borde está desplazada medio paso)



→ Dirección de procesamiento

Fig. 18B

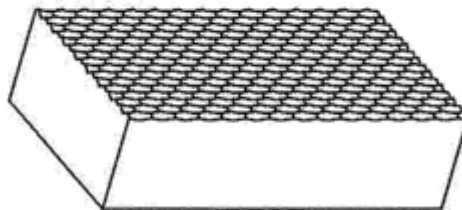
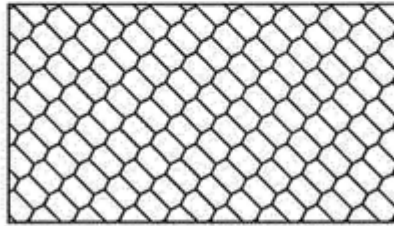


Fig. 19A

Ejemplo de procesamiento 15: D6, Z3, R3, P2,10, N3000, F6,300
(La forma de borde está desplazada 1/3 de paso)



→ Dirección de procesamiento

Fig. 19B

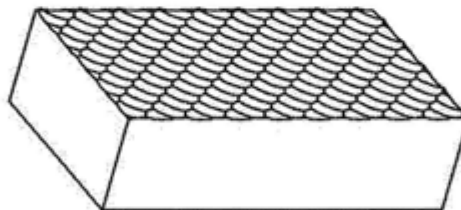
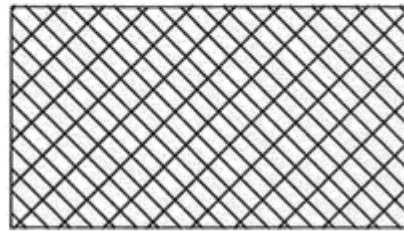


Fig. 20A

Ejemplo de procesamiento 16: D6, Z4, R3, P2,00, N3000, F6,000
(La forma de borde está desplazada 1/4 de paso)



→ Dirección de procesamiento

Fig. 20B

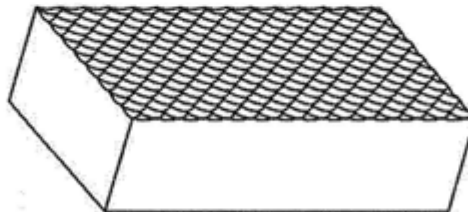
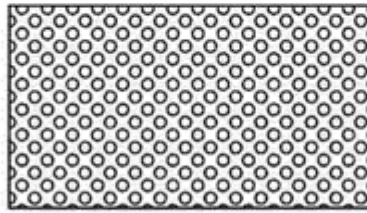


Fig. 21A

Ejemplo de procesamiento 17: D4, Z2, R2, P1,25, N3000, F3,750, Profundidad de corte 0,02
(La forma de borde está desplazada medio paso)



→ Dirección de procesamiento

Fig. 21B

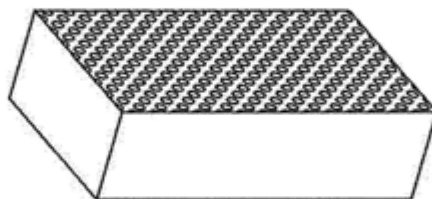


Fig. 22

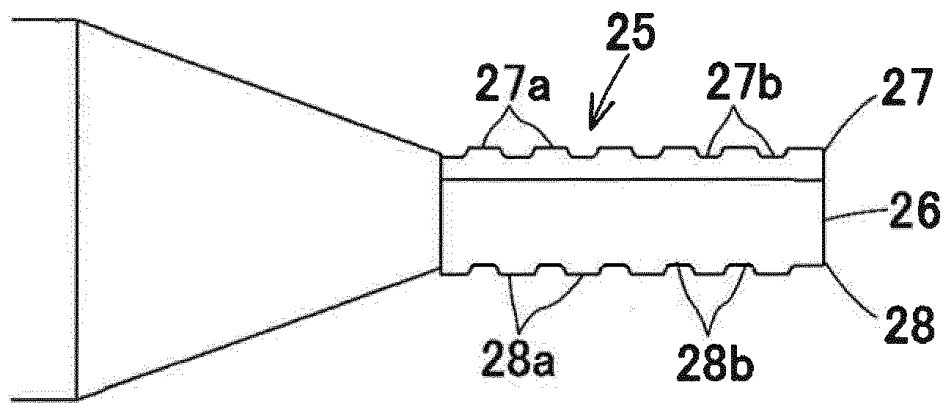
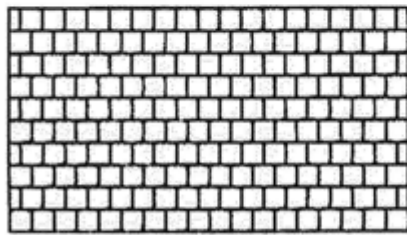


Fig. 23A

Ejemplo de procesamiento 18: D4, Z2, P2, N3000, F3,000
(La forma de borde está desplazada medio paso)



→ Dirección de procesamiento

Fig. 23B

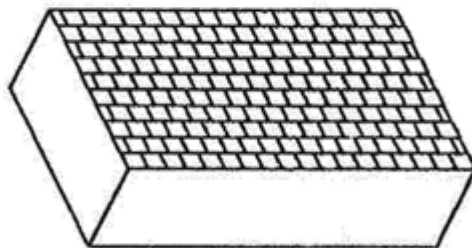


Fig. 24

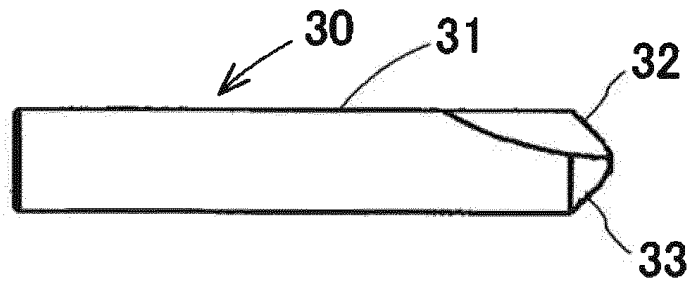


Fig. 25

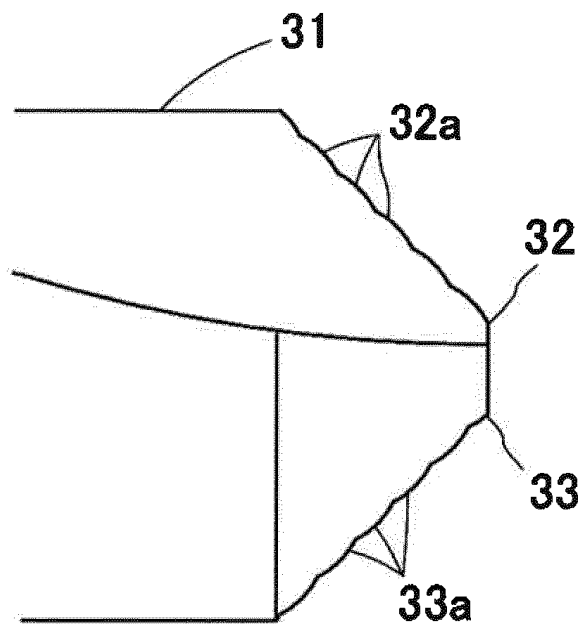
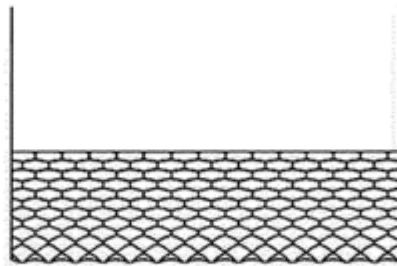


Fig. 26A

Ejemplo de procesamiento 19: D2, Z2, P1,25, N3000, F3,750
(La forma de borde está desplazada medio paso)



→ Dirección de procesamiento

Fig. 26B

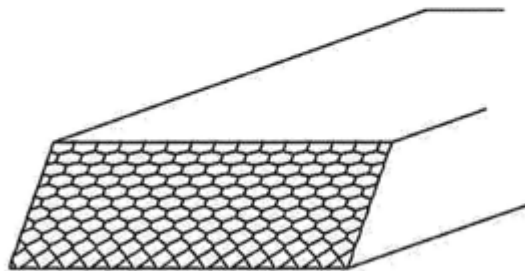


Fig. 27

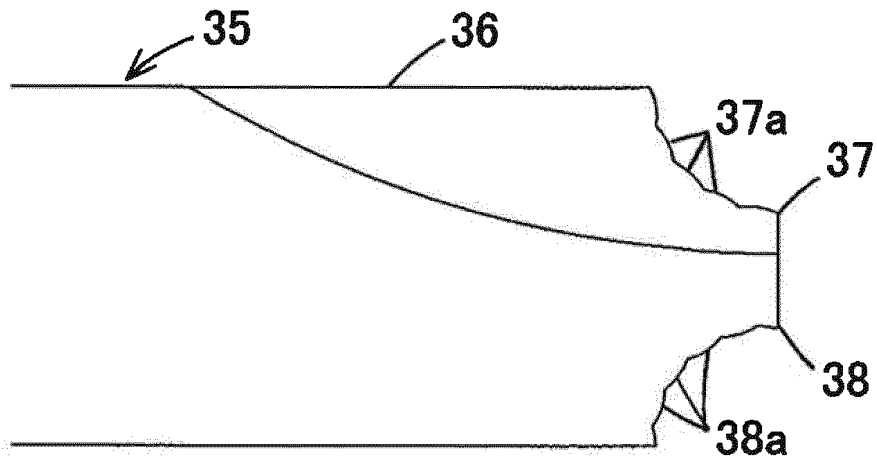
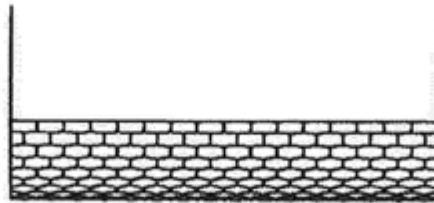


Fig. 28A

Ejemplo de procesamiento 20: D4, Z2, P1,3, N3000, F3,750
(La forma de borde está desplazada medio paso)



→ Dirección de procesamiento

Fig. 28B

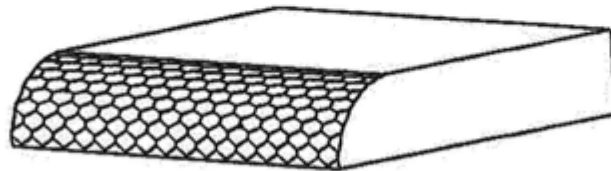


Fig. 29

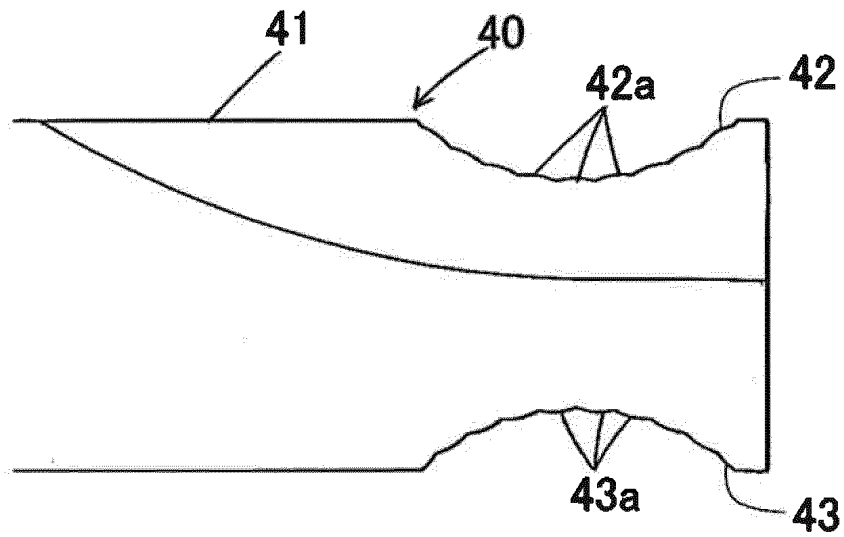
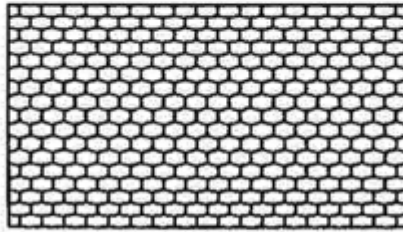


Fig. 30A

Ejemplo de procesamiento 21: D8, Z2, P1,275, N3000, F3,000
(La forma de borde está desplazada medio paso)



→ Dirección de procesamiento

Fig. 30B

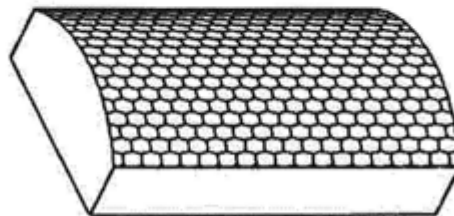


Fig. 31A

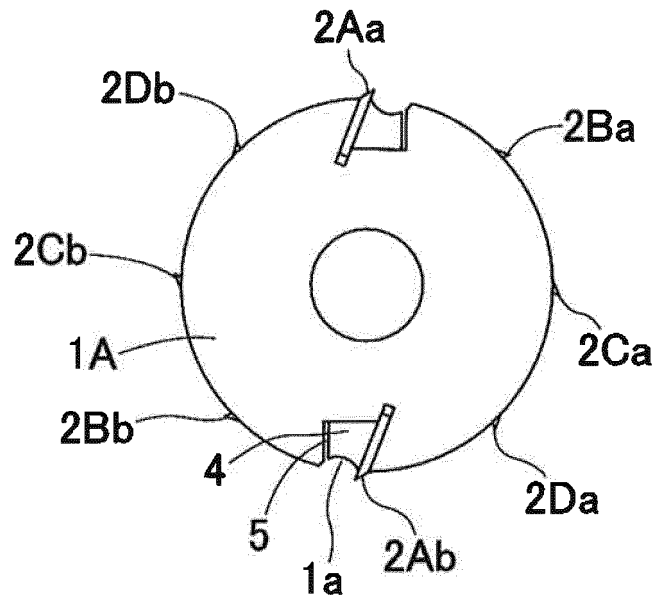


Fig. 31B

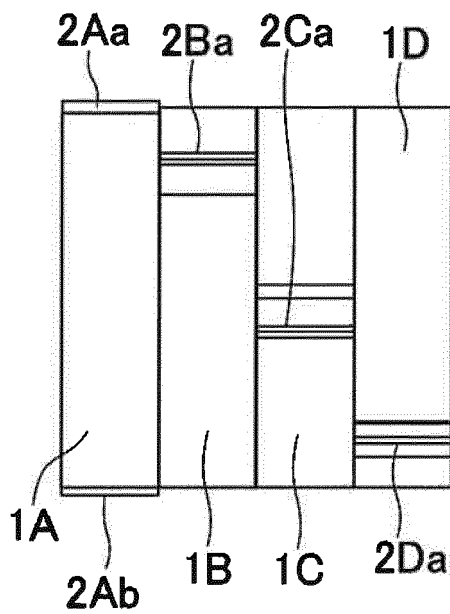


Fig. 32

