

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 256**

51 Int. Cl.:

**B23C 5/20** (2006.01)

**B23C 5/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.09.2013 PCT/JP2013/074363**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.01.2014 WO14007407**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2013 E 13813925 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019 EP 2743021**

54 Título: **Inserto de corte con borde de corte reemplazable para fresado**

30 Prioridad:

**23.10.2012 JP 2012233597**

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

**19.05.2020**

73 Titular/es:

**SUMITOMO ELECTRIC HARDMETAL CORP.  
(100.0%)  
1-1, Koyakita 1-chome  
Itami-shi, Hyogo 664-0016, JP**

72 Inventor/es:

**MAETA, ATSUHIKO;  
MATSUBARA, KOUKI;  
NAKAKIHARA, KATSUYA y  
NAGAMI, YOSHINARI**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI , Peter**

ES 2 761 256 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**

Inserto de corte con borde de corte reemplazable para fresado

Campo Técnico

5 La presente invención se refiere a insertos de corte indexables para fresado (en lo sucesivo denominados simplemente insertos de corte), y específicamente a un inserto de corte que tiene un borde de corte menor usado como borde de rascador en una esquina del mismo.

10 Técnica anterior

Un ejemplo de un inserto de corte indexable para fresado, mencionado al principio, se describe en el documento PTL 1 a continuación.

15 El inserto de corte en el documento PTL 1 es generalmente poligonal, por ejemplo, cuadrado, y tiene un borde de corte menor recto (borde menor) formado en cada esquina del polígono para extenderse en una dirección perpendicular a la bisectriz de la esquina en la vista en planta.

20 En otros casos, en lugar del borde de corte menor recto, se proporciona un borde de corte menor circular que tiene un radio de curvatura grande y que se aproxima a una línea recta en cada esquina del polígono.

Lista de Citas  
Literatura de Patentes

25 PTL 1 (Literatura de patentes 1): Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada N° 2009-274207

Sumario de la invención  
Problema Técnico

30 Los bordes de corte menores que son rectos en la vista en planta son desventajosos porque forman una superficie mecanizada rugosa si varía la orientación de montaje del inserto de corte en relación con el cuerpo del cortador (inclinada respecto a la orientación de montaje normal). Una fresa típica está equipada con una pluralidad de insertos de corte, y es casi imposible alinear la orientación (igualar el ángulo de la cara) de cada inserto de corte.

35 Si la orientación de montaje de cada inserto de corte varía, como se muestra en la Fig. 7, el acabado con bordes de corte menores rectos 13 deja a su paso una mayor porción de la parte a eliminar de una pieza de trabajo W y, por lo tanto, forma una superficie mecanizada rugosa. Además, si la inclinación de cada inserto de corte varía, la superficie mecanizada muestra marcas de alimentación irregulares, lo que dificulta mejorar la calidad de la superficie mecanizada.

40 En contraste, el acabado con bordes de corte menores circulares es menos susceptible a la influencia de la inclinación de los insertos de corte que el acabado con bordes de corte menores rectos. Sin embargo, como se muestra en la Fig. 8, incluso si la inclinación de los insertos de corte con respecto a la orientación normal es cercana a 0°, la altura h1 de una cresta de borde a borde restante en una superficie mecanizada terminada en bordes de corte menores circulares 23 es más grande que la altura de una cresta restante en una superficie mecanizada terminada con bordes de corte menores rectos; por lo tanto, los bordes de corte menores circulares 23 dejan a su paso más parte de la porción a eliminar que los bordes de corte menores rectos.

50 También es difícil alinear las posiciones de los bordes de corte circulares de una pluralidad de insertos de corte porque la posición de referencia para la medición de la desviación del borde varía. Esto da como resultado una mayor rugosidad de la superficie después del mecanizado utilizando insertos de corte que tienen bordes de corte menores circulares y, por lo tanto, dificulta la mejora de la calidad del mecanizado.

55 Un objeto de la presente invención es proporcionar un inserto de corte para fresado que tenga un borde de corte menor para rascado para lograr una calidad de superficie mecanizada mejorada.

Solución al problema

60 Para resolver los problemas anteriores, un inserto de corte indexable generalmente poligonal para fresado según la presente invención tiene un borde de corte menor para el acabado en una esquina del mismo. El borde de corte menor incluye dos porciones de borde de corte circulares unidas a bordes de corte principales rectos en ambos

lados de la esquina y una porción de borde de corte recta ubicada entre las dos porciones de borde de corte circulares. El inserto de corte indexable para fresado se configura de la siguiente manera.

Concretamente, el inserto de corte indexable para fresado cumple las siguientes condiciones:

5  $0,05TA \leq L1 \leq 0,4TA$ ,  $0,1L1 \leq L \leq 0,5L1$  y  $h \leq 15 \mu\text{m}$   
 donde TA es el radio de un círculo inscrito dentro de los bordes de corte principales como se ve en la dirección del grosor del inserto de corte indexable para fresado, L1 es la longitud del borde de corte menor en la dirección longitudinal de la porción de borde de corte recta, L es la longitud de la porción del borde de corte recto, y h es la altura del borde de corte menor.

10 La altura h del borde de corte menor es la distancia entre la porción del borde de corte recto y una línea paralela a la porción del borde de corte recto y que pasa a través de los puntos finales del borde de corte menor en la dirección bisectriz de la esquina. Si la distancia difiere en los puntos finales izquierdo y derecho del borde de corte menor, la altura h es la distancia más grande.

15 En una realización preferida, la porción de borde de corte recta es tangente a los arcos de las dos porciones de borde de corte circulares como se ve en la dirección del grosor del inserto de corte indexable para fresado.

Efectos ventajosos de la invención

20 Debido a que el borde de corte menor del inserto de corte de acuerdo con la presente invención incluye la porción recta del borde de corte ubicada entre las dos porciones circulares del borde de corte, la altura de una cresta restante en una superficie mecanizada terminada con el borde de corte menor es inferior a la altura de una cresta restante en una superficie terminada con un borde de corte menor que es circular en su totalidad. Por lo tanto, el inserto de corte de acuerdo con la presente invención, deja a su paso menos parte de la porción que debe cortarse sobre la superficie mecanizada y proporciona así una rugosidad superficial más baja.

30 Debido a que ambos lados del borde de corte menor son bordes de corte circulares, incluso si la orientación de montaje del inserto de corte está inclinada, el borde de corte menor es menos susceptible a la influencia de la inclinación (variaciones en el margen de mecanizado y variaciones en el perfil de trayectoria del borde de corte menor) y, por lo tanto, forma marcas de alimentación menos irregulares.

35 Debido a que la porción de borde de corte recta del borde de corte menor está ubicada en el centro de la esquina, la porción de borde de corte recta puede usarse como referencia para la medición de la desviación del borde. La medición de la desviación del borde utilizando la porción de borde de corte recta como referencia permite que las posiciones de borde de una pluralidad de insertos de corte se alineen con precisión. Esto produce un efecto sinérgico para mejorar la calidad de la superficie mecanizada en comparación con una superficie mecanizada utilizando insertos de corte de la técnica relacionada.

40 Breve descripción de los dibujos

[Fig. 1] La figura 1 es una vista en planta que muestra un ejemplo de un inserto de corte según la presente invención.

[Fig. 2] La figura 2 es una vista lateral del inserto de corte de la figura 1.

45 [Fig. 3] La figura 3 es una vista en planta ampliada de la parte A mostrada en la figura 1.

[Fig. 4] La figura 4 es una vista en planta que muestra otro ejemplo de un inserto de corte según la presente invención.

[Fig. 5] La figura 5 es una vista en planta ampliada de la parte A mostrada en la figura 4.

50 [Fig. 6] La figura 6 es una ilustración que compara la altura de una cresta restante en una superficie mecanizada después de cortar con bordes de corte menores del inserto de corte de acuerdo con la presente invención, con la altura de una cresta restante después de cortar con bordes de corte menores que son circulares en su totalidad.

[Fig. 7] La figura 7 es una ilustración que muestra, en una vista exagerada, el perfil de una superficie mecanizada con un inserto de corte inclinado que tiene bordes de corte menores rectos.

55 [Fig. 8] La figura 8 es una ilustración que muestra, en una vista exagerada, el perfil de una superficie mecanizada con un inserto de corte inclinado que tiene bordes de corte menores que son circulares en su totalidad.

Descripción de las realizaciones

60 A continuación, se describirán las realizaciones de insertos de corte para fresado según la presente invención con referencia a las figuras 1 a 5 de los dibujos adjuntos.

Un ejemplo de inserto de corte 1 es en general un inserto positivo cuadrado para fresas de cara con un ángulo de avance de  $45^\circ$ . Los bordes de corte principales se indican en 2, y los bordes de corte menores formados en las esquinas se indican en 3.

5 Los bordes de corte principales 2 están formados por crestas en las posiciones donde una cara superior 4 que forma una cara de rastrillo se encuentra con las caras laterales 5 que se encuentran con la cara superior en un ángulo agudo.

10 Los bordes de corte menores 3 se forman en las esquinas de la forma general del inserto. Los bordes de corte menores 3 están compuestos por dos porciones circulares de borde de corte 3a y 3a y una porción recta de borde de corte 3b.

15 Las dos porciones de borde de corte circulares 3a y 3a tienen radios iguales de curvatura  $R_1$  y  $R_2$ , y sus respectivos centros de arco  $O_1$  y  $O_2$  se encuentran en líneas perpendiculares a la porción de borde de corte recta 3b en la vista en planta en la Fig. 3 como se ve en la dirección del grosor del inserto de corte. Estas porciones de borde de corte circulares 3a y 3a están unidas a los bordes de corte principales 2 en ambos lados de la esquina, con porciones de unión 6 que tienen un radio de arco más pequeño entre ellas.

20 Las porciones de borde de corte circulares izquierda y derecha 3a y 3a pueden tener diferentes radios de curvatura  $R_1$  y  $R_2$ .

25 La porción de borde de corte recta 3b está ubicada entre las dos porciones de borde de corte circulares 3a y 3a. Esta porción de borde de corte recta 3b es perpendicular a una bisectriz C de la esquina y está unida en ambos extremos a las porciones de borde de corte circulares izquierda y derecha 3a y 3a.

30 Si las porciones de borde de corte circulares izquierda y derecha 3a y 3a tienen diferentes radios de curvatura  $R_1$  y  $R_2$ , el centro de la porción de borde de corte recta 3b en la dirección longitudinal se desvía de la bisectriz C de la esquina (la porción de borde de corte recta 3b tiene diferentes longitudes en ambos lados de la bisectriz C de la esquina). En este caso, la cantidad de desviación del centro de la porción de borde de corte recta 3b se establece de tal manera que el centro se encuentre en una posición que esté a una distancia del 40% al 60% de la longitud de extremo a extremo L1 del borde de corte menor 3 (toda la longitud del borde de corte menor 3 en la dirección longitudinal de la porción del borde de corte recto) desde un extremo del borde de corte menor 3.

35 Para el inserto de corte 1 en la figura 1, la porción del borde de corte recto 3b es tangente a los arcos de las dos porciones del borde de corte circular 3a y 3a en las vistas en planta de las figuras 1 y 3 (como se ve en la dirección del grosor del inserto de corte), y no hay borde entre la porción de borde de corte recta 3b y las porciones de borde de corte circulares 3a y 3a.

40 Las porciones de borde de corte circulares 3a también se unen a las porciones de unión 6 que tienen un radio de arco más pequeño de modo que no se forme ningún borde entre ellas, y de manera similar, las porciones de unión 6 se unen a los bordes de corte principales 2 de modo que no se forme ningún borde entre ellos (tales que los bordes de corte principales estén definidos por las tangentes a las porciones de unión 6).

45 Se prefiere que la porción de borde de corte recta 3b sea tangente a los arcos de las dos porciones de borde de corte circulares 3a y 3a (que no se forme ningún borde entre ellos) en términos de protección de borde de corte y precisión del mecanizado. Sin embargo, como se muestra en las figuras 4 y 5, la porción de borde de corte recta 3b se puede unir a las porciones de borde de corte circulares 3a de manera que se formen bordes entre ellas.

50 Para el inserto de corte 1 en las figuras 4 y 5, las dos porciones de borde de corte circulares 3a y 3a tienen radios de curvatura  $R_1$  y  $R_2$  iguales, y el centro de arco O de cada porción de borde de corte circular 3a se encuentra en la bisectriz C de la esquina mostrada en la figura 5. Estas porciones de borde de corte circulares 3a y 3a están unidas a los bordes de corte principales 2 en ambos lados de la esquina, con porciones de unión 6 que tienen un radio de arco más pequeño entre ellas. Los bordes de corte principales 2 están definidos por las tangentes a las porciones de unión 6, como en la realización descrita anteriormente.

55 Como se muestra en la figura 6, la porción de borde de corte recta 3b se proporciona de tal manera que el inserto de corte de acuerdo con la presente invención se corta entre las porciones de borde de corte circulares izquierda y derecha 3a y 3a (indicado por la línea imaginaria). Por lo tanto, la altura de una cresta restante en una superficie mecanizada es menor que la altura de una cresta restante después de cortar con bordes de corte menores que son circulares en su totalidad.

60 Concretamente, mientras la altura de una cresta restante en una superficie mecanizada después de cortar con bordes de corte menores que son circulares en su totalidad es  $h_1$  en la figura 6, la altura de una cresta restante

después de cortar con bordes de corte menores 3 del inserto de corte según la presente invención es ( $h_1 - \Delta h$ ). Por lo tanto, el inserto de corte según la presente invención deja menos parte de la porción a cortar que los insertos de corte en la técnica relacionada que tienen bordes de corte menores que son circulares en su totalidad.

5 Los radios de curvatura R de las porciones de borde de corte circulares 3a y 3a se establecen en aproximadamente 20 a 200 mm.

La longitud L1 de los bordes de corte menores 3 (la longitud de extremo a extremo de los bordes de corte menores 3 en la dirección longitudinal de la porción de borde de corte recta) y la longitud L de la porción de borde de corte recta 3b se ajustan de forma que cumplan las siguientes condiciones:  $0,05TA \leq L1 \leq 0,4TA$ ,  $0,1 L1 \leq L \leq 0,5L1$  y  $h \leq 15 \mu\text{m}$ ,  
10 donde TA es el radio de un círculo inscrito dentro de los bordes de corte principales 2, y h es la altura de los bordes de corte menores 3.

Si la longitud de extremo a extremo L1 de los bordes de corte menores 3 es 0,05TA o más, estos pueden mejorar eficazmente la calidad de la superficie mecanizada en comparación con los bordes de corte menores (bordes del rascador) que son circulares en su totalidad. Si la longitud L1 es 0,4TA o menos, los bordes de corte principales 2 tienen una longitud suficiente.

Si la longitud L de la porción del borde de corte recto 3b es 0,1 veces L1 o más, los bordes de corte menores 3 pueden mejorar eficazmente la calidad de la superficie mecanizada en comparación con los bordes de corte menores que son circulares en su totalidad. Si la longitud L es 0,5 veces L1 o menos, las porciones circulares pueden corregir eficazmente la inclinación del inserto de corte.

Si la altura h de los bordes de corte menores 3 es 15  $\mu\text{m}$  o menos, la horizontalidad superficial de una superficie mecanizada acabada mediante el corte con las porciones de borde de corte circulares 3a puede aumentarse suficientemente.

Si la longitud L1 de los bordes de corte menores 3, la longitud L de la porción de borde de corte recta 3b y la altura h de los bordes de corte menores 3 se establecen como se ha descrito anteriormente, las porciones de borde de corte circulares 3a tienen un radio de curvatura mayor que los bordes de corte circulares en la técnica relacionada. Esto da como resultado una rugosidad de la superficie mecanizada reducida, independientemente de una ligera inclinación del inserto de corte.

Aunque la longitud L1 de los bordes de corte menores 3 del inserto de corte ilustrado 1 es de 2 mm, la longitud L de la porción de borde de corte recta 3b es de 0,6 mm, y los radios de curvatura R de las porciones de borde de corte circulares 3a y 3a son 40 mm, las especificaciones dimensionales de los bordes de corte menores 3 no se limitan a las ilustradas aquí.

Los bordes de corte menores 3 no son necesariamente rectos en una vista lateral. Por ejemplo, la porción de borde de corte recta 3b puede ser convexa en una vista lateral, y las porciones de borde de corte circulares 3a en ambos lados de la misma pueden ser rectas o convexas con un radio de arco mayor que la porción de borde de corte recta 3b en una vista lateral.

Aunque el inserto de corte ilustrado es generalmente cuadrado, la presente invención también se puede aplicar a insertos de corte que tienen formas generales tales como triángulos equiláteros, rombos y rectángulos.

#### 45 Ejemplos

Las propiedades de las superficies mecanizadas mediante corte a velocidades de avance Fz por borde de 0,2 mm, 0,5 mm y 1,0 mm utilizando un inserto de corte (producto de la invención) que tiene la forma mostrada en las figuras 1 y 3, un inserto de corte que tiene bordes de corte menores rectos con una longitud de 2 mm, e insertos de corte que presentan bordes de corte menores con radios de curvatura R de 40 mm y 80 mm (longitud de extremo a extremo = 2 mm), han sido comparadas. El producto de la invención tenía bordes de corte menores con las siguientes especificaciones dimensionales: el radio TA del círculo inscrito era de 13,34 mm, la longitud L1 de los bordes de corte menores 3 era de 2 mm, la longitud L de la porción de borde recto 3b era de 0,6 mm, los radios de curvatura R de las porciones de borde de corte circulares 3a y 3a eran de 40 mm, y la altura h era de 6,5  $\mu\text{m}$ .

Se examinaron las alturas (rugosidades de la superficie) de las crestas restantes en las superficies mecanizadas cuando la variación (inclinación) de la orientación de montaje de los insertos de corte era de 0°, 5° o 10°. Los resultados se enumeran en la Tabla I. Los valores en la tabla se expresan como rugosidades promedio de diez puntos Rz ( $\mu\text{m}$ ).

Tabla I

BORDE DE CORTE MENOR	Fz = 0,2			Fz = 0,5			Fz = 1,0		
	Inclinación 0°	5'	10'	Inclinación 0°	5'	10'	Inclinación 0°	5'	10'
Recto	0	0,25	0,44	0	0,64	1,27	0	1,27	2,54
Circular R40	0,13	0,13	0,13	0,78	0,78	0,78	3,13	3,13	3,13
Circular R80	0,06	0,06	0,06	0,39	0,39	0,39	1,56	1,56	1,56
Producto de la invención	0	0,11	0,13	0	0,42	0,62	0,5	1,01	1,67

- 5 Los datos de comparación en la Tabla I muestran que el inserto de corte que tiene bordes de corte menores rectos era superior al producto de la invención en términos de rugosidad superficial Rz cuando la inclinación era 0° y la velocidad de alimentación Fz por borde era elevada. Los datos también muestran que el inserto de corte que tiene bordes de corte menores circulares de R80 era superior al producto de la invención en términos de rugosidad de la superficie Rz cuando la velocidad de alimentación Fz por borde era de 0,2 mm o 0,5 mm, y cuando la velocidad de alimentación Fz por borde era de 1,0 mm y la inclinación de los insertos de corte era de 10'. Sin embargo, el producto de la invención era superior a los productos de la técnica relacionada en términos de rugosidad de la superficie en otras condiciones, lo que demuestra que el inserto de corte de la presente invención contribuye a mejorar la calidad de la superficie mecanizada.
- 10
- 15 Aunque las realizaciones de la presente invención han sido descritas anteriormente, las realizaciones descritas son meramente ilustrativas y no limitan el alcance de la presente invención. Más bien, el alcance de la presente invención está definido por las reivindicaciones y abarca además todas las modificaciones dentro del significado y rango de equivalencia de las reivindicaciones.
- 20 Lista de signos de referencia
- 1 inserto de corte
  - 2 borde de corte principal
  - 3, 13, 23 borde de corte menor
  - 25 3a porción de borde de corte circular
  - 3b porción de borde de corte recta
  - 4 cara superior
  - 5 cara lateral
  - 6 porciones de unión
  - 30 C bisectriz de esquina
  - O, O1, O2 centro de arco de la porción de borde de corte circular
  - L1 longitud del borde de corte menor (distancia en línea recta entre los extremos del borde de corte menor)
  - L longitud de la porción de borde de corte recta
  - W pieza de trabajo
  - 35 h altura del borde de corte menor

**REIVINDICACIONES**

5 1. Un inserto de corte indexable generalmente poligonal (1) para fresado que tiene un borde de corte menor (3, 13, 23) para el acabado en una esquina del mismo, comprendiendo el borde de corte menor dos porciones de borde de corte circulares (3a) unidas a bordes de corte principales rectos (2) en ambos lados de la esquina y una porción de borde de corte recta (3b) ubicada entre las dos porciones de borde de corte circulares,

10 caracterizado porque

10 el inserto de corte indexable para fresado cumple las siguientes condiciones:  
0,05TA≤L1≤0,4TA, 0,1L1≤L≤0,5L1 y h≤15 μm  
15 donde TA es el radio de un círculo inscrito dentro de los bordes de corte principales como se ve en la dirección del grosor del inserto de corte indexable para fresado, L1 es la longitud del borde de corte menor en la dirección longitudinal de la porción de borde de corte recta, L es la longitud de la porción del borde de corte recta, y h es la altura del borde de corte menor.

20 2. El inserto de corte indexable para fresado según la reivindicación 1, en el que la porción de borde de corte recta es tangente a los arcos de las dos porciones de borde de corte circulares como se ve en la dirección del espesor del inserto de corte indexable para fresado.

FIG. 1

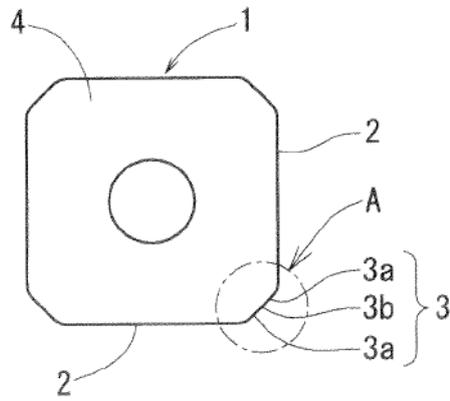


FIG. 2

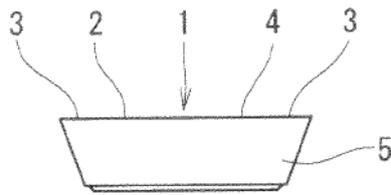


FIG. 3

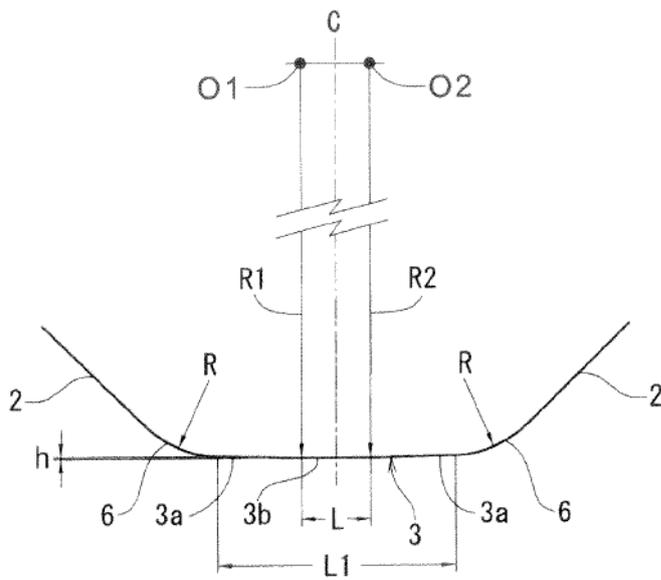


FIG. 4

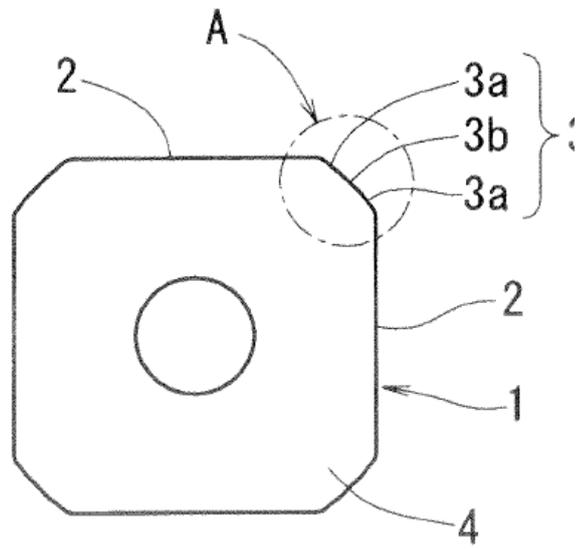


FIG. 5

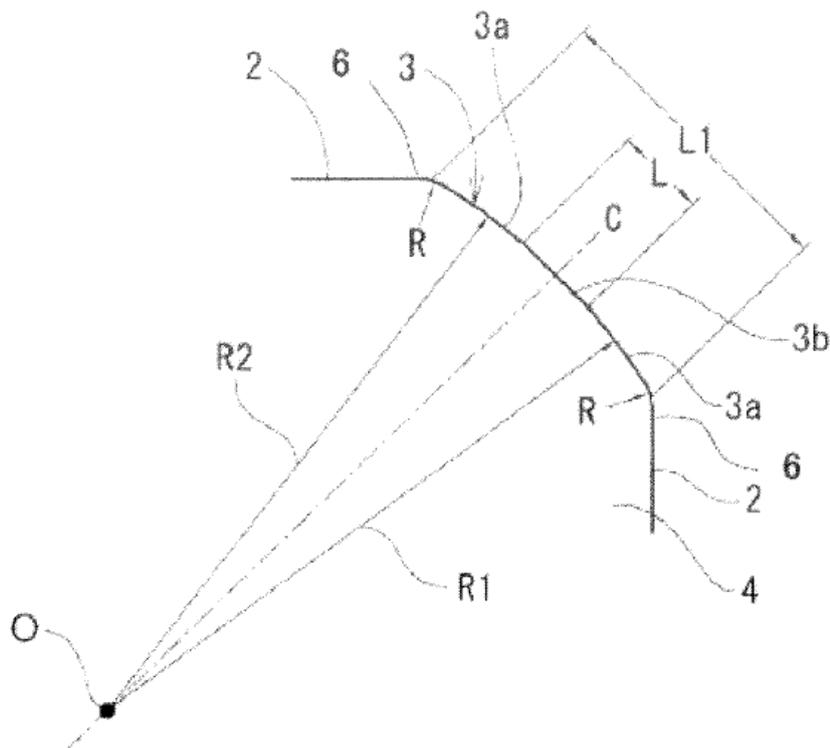


FIG. 6

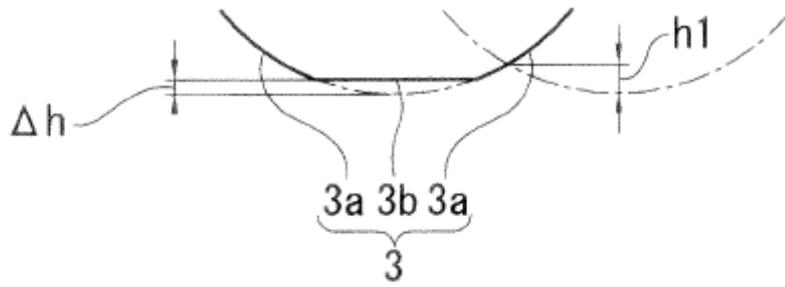


FIG. 7

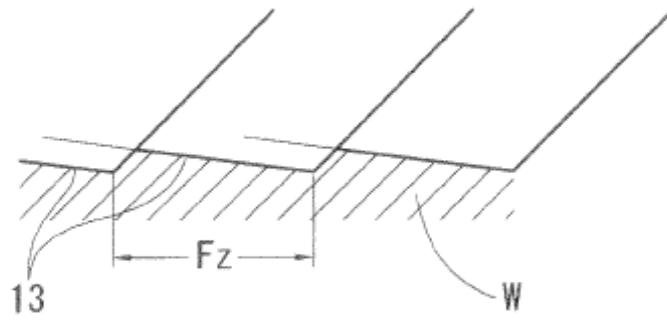


FIG. 8

