

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 954**

51 Int. Cl.:

B23C 5/10

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.03.2013 PCT/JP2013/056907**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.10.2013 WO13146238**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2013 E 13770388 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2019 EP 2832484**

54 Título: **Fresa radial esférica**

30 Prioridad:

29.03.2012 JP 2012077249

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

02.04.2020

73 Titular/es:

MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION

(100.0%)

3-2-3, Marunouchi, Chiyoda-ku

Tokyo 100-8117, JP

72 Inventor/es:

AZEGAMI TAKAYUKI y

ABE TAROU

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 751 954 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

Fresa radial esférica

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una fresa radial esférica según el preámbulo de la reivindicación 1 que incluye un número par de filos de corte que se forman a intervalos en una dirección circunferencial en una parte de extremo frontal de un cuerpo de fresa radial rotado alrededor de un eje y cuyas trayectorias de rotación formadas alrededor del eje forman la forma de un hemisferio que tiene un centro en el eje.

Tal fresa radial esférica se conoce en el documento WO 2011/030854 A1.

15 **Técnica anterior**

Como este tipo de fresa radial esférica que tiene un número par de filos de corte, el documento de patente 1 propone una fresa radial esférica con seis ranuras, concretamente, fresa radial de seis acanaladuras, en la que se forman seis filos de corte radiales en una parte de extremo frontal de un cuerpo de fresa radial, entre los filos de corte radiales tres de los filos de corte radiales que son adyacentes entre sí en la dirección circunferencial con un filo de corte interpuesto entre los mismos son filos de corte radiales largos (filos de corte largos) que se intersecan entre sí en el eje en una parte de extremo frontal del cuerpo de fresa radial, y los otros tres filos de corte radiales son filos de corte radiales cortos (filos de corte cortos) que incluyen extremos periféricos interiores en posiciones distantes del eje.

En esta fresa radial esférica, es posible formar fácilmente filos de corte radiales largos que hacen tope entre sí en el eje en el extremo frontal del cuerpo de fresa radial, en una fresa radial esférica en la que los seis filos de corte radiales son filos de corte radiales largos, y para evitar el atascamiento por virutas fijando el volumen de una bolsa que se usa para descargar virutas. Además, en una fresa radial esférica de la que dos filos de corte radiales en la técnica relacionada, que se disponen para orientarse uno hacia el otro, son filos de corte radiales largos y los otros cuatro filos de corte radiales son filos de corte radiales cortos, estando presentes muchos filos de corte radiales largos en el extremo frontal del cuerpo de fresa radial. Por tanto, es posible mejorar la precisión de una superficie mecanizada y alargar la vida de la herramienta.

Lista de referencias

Referencias de patentes

[Referencia de patente 1] JP-A-2011-183532

40 **Divulgación de la invención**

Problema técnico

A propósito, en la fresa radial esférica divulgada en el documento de patente 1, una superficie de muesca, que se extiende en una dirección perpendicular al eje o en una dirección que está ligeramente inclinada hacia el lado de extremo frontal desde la dirección perpendicular al eje a medida que va hacia el lado periférico interior, se forma en el lado periférico interior del extremo frontal del flanco de extremo frontal, que se conecta al filo de corte radial corto, para colocar el extremo periférico interior del filo de corte radial corto en una posición distante del eje en el extremo frontal del cuerpo de fresa radial de modo que el extremo periférico interior del filo de corte radial corto se coloca en un punto de intersección entre la superficie de muesca, el flanco de extremo frontal y la superficie de pared, que está orientada hacia el sentido de rotación de la fresa radial, de la acanaladura del filo de corte radial corto.

Además, un espacio, que está retirado del hemisferio formado por las trayectorias de rotación de los filos de corte radiales largos, se forma en el lado periférico interior del extremo periférico interior del filo de corte radial corto por la superficie de muesca además de tres filos de corte radiales largos, y este espacio incluso garantiza el volumen de la bolsa que se usa para descargar virutas. Sin embargo, cuando la superficie de muesca se extiende para garantizar un volumen mayor de una bolsa, la superficie de muesca llega al flanco de extremo frontal, que se conecta a una parte del filo de corte radial largo presente en el lado de extremo frontal del cuerpo de fresa radial. Por este motivo, el espesor de una parte trasera del cuerpo de fresa radial en el sentido de rotación de fresa radial, concretamente, el espesor del metal de detrás no puede garantizarse, en particular, en partes de los filos de corte radiales largos que se intersecan con el eje. Por tanto, existe la preocupación de que la resistencia de los filos de corte se reduce y el daño o similares a una parte puede ocurrir fácilmente.

La invención se ha realizado teniendo en consideración los antecedentes, y un objeto de la invención es proporcionar una fresa radial esférica que incluye filos de corte largos (filos de corte radiales largos) y filos de corte cortos (filos de corte radiales cortos) formados alternativamente tal como se describió anteriormente y pueden

obtener un rendimiento de descarga de viruta excelente sin sacrificar la resistencia de los filos de corte, en particular, en partes de extremo frontal de los filos de corte largos de un cuerpo de fresa radial que se interseca con un eje.

Solución técnica

5 Para resolver los problemas mencionados anteriormente y para lograr el objeto, según la invención, se proporciona una fresa radial esférica según la reivindicación 1. Tal fresa radial esférica incluye un número par de filos de corte que se forman a intervalos en una dirección circunferencial en una parte de extremo frontal de un cuerpo de fresa radial rotado alrededor de un eje y cuyas trayectorias de rotación formadas alrededor del eje forman la forma de un hemisferio que tiene un centro en el eje. Entre el número par de filos de corte, los filos de corte que son adyacentes entre sí en la dirección circunferencial con un filo de corte interpuesto entre los mismos son filos de corte largos que se intersecan entre sí en el eje en una parte de extremo frontal del cuerpo de fresa radial y los otros filos de corte que son adyacentes entre sí en la dirección circunferencial con un filo de corte interpuesto entre los mismos son filos de corte cortos que incluyen extremos periféricos interiores en posiciones distantes del eje. Una acanaladura del filo de corte largo y una acanaladura del filo de corte corto, que es adyacente al filo de corte largo en un sentido de rotación de fresa radial se conectan entre sí en un lado de extremo frontal del cuerpo de fresa radial, y la acanaladura del filo de corte largo es más ancha que la acanaladura del filo de corte corto en la dirección circunferencial en al menos el lado de extremo frontal del cuerpo de fresa radial.

20 En la fresa radial esférica que tiene esta estructura, como en la fresa radial esférica divulgada en el documento de patente 1, los filos de corte que son adyacentes entre sí en la dirección circunferencial con un filo de corte interpuesto entre los mismos son filos de corte cortos y la acanaladura del filo de corte largo y la acanaladura del filo de corte corto que es adyacente al filo de corte largo en el sentido de rotación de fresa radial se conectan entre sí en el lado de extremo frontal del cuerpo de fresa radial. Por tanto, un espacio, que está retirado de la trayectoria de rotación del filo de corte largo, se forma en el lado periférico interior del extremo periférico interior del filo de corte corto. Al mismo tiempo, la acanaladura del filo de corte largo es más ancha que la acanaladura del filo de corte corto en la dirección circunferencial en al menos el lado de extremo frontal del cuerpo de fresa radial. Por tanto, aunque el espacio no se amplía forzosamente, es posible garantizar volumen de una bolsa suficiente para la descarga de virutas en la acanaladura del filo de corte largo.

30 Por este motivo, es posible obtener rendimiento de descarga de viruta excelente, en particular, en partes de extremo frontal de los filos de corte largos de un cuerpo de fresa radial que se interseca con el eje. Dado que el tamaño de la superficie de muesca, que se forma en el lado periférico interior del filo de corte corto, se aumenta para garantizar el volumen de una bolsa que se usa para descargar virutas por el filo de corte largo, como en la fresa radial esférica divulgada en el documento de patente 1, no es necesario realizar unas muescas anchas en el flanco de extremo frontal del filo de corte largo en esta parte. Por tanto, es posible suprimir la reducción de la resistencia de filos de corte garantizando el espesor del metal de detrás el cuerpo de fresa radial que se conecta al lado trasero de una parte en el sentido de rotación de fresa radial. Como resultado, es posible evitar la ocurrencia de daños o similares. Por tanto, dado que se puede realizar un corte estable aunque se proporcione una alimentación mayor, es posible facilitar el mecanizado con alta eficiencia.

45 Además, cuando un intervalo entre el filo de corte largo y el filo de corte corto, que es adyacente al filo de corte largo en el sentido de rotación de fresa radial, en la dirección circunferencial se ajusta para ser menor que un intervalo entre el filo de corte corto y el filo de corte largo, que es adyacente al filo de corte corto en el sentido de rotación de fresa radial, en la dirección circunferencial en al menos el lado de extremo frontal del cuerpo de fresa radial, es posible garantizar un espesor mayor en el lado trasero del filo de corte largo del cuerpo de fresa radial en el sentido de rotación de fresa radial. Por tanto, es posible mejorar la resistencia del filo de corte del filo de corte largo incluso garantizando el mayor grosor, y evitar de manera fiable la ocurrencia de daños o similares.

50 Al mismo tiempo, para hacer la acanaladura del filo de corte largo más ancha que la acanaladura del filo de corte corto en la dirección circunferencial en el lado de extremo frontal del cuerpo de fresa radial como se describió anteriormente, la acanaladura del filo de corte largo se hace para incluir una parte inferior, que se extiende en una dirección en la que la parte inferior se interseca con una superficie de pared de la acanaladura del filo de corte largo que está orientado hacia el sentido de rotación de fresa radial y una superficie de pared de la misma que está orientada hacia un lado trasero en el sentido de rotación de fresa radial, o una parte inferior, que forma la forma de una superficie cóncava que entra en contacto con estas superficies de pared, en una parte en la que la acanaladura del filo de corte largo es más ancha que la acanaladura del filo de corte corto en la dirección circunferencial. Por tanto, el ancho de la acanaladura del filo de corte largo en la dirección circunferencial puede aumentarse por el ancho de la parte inferior.

Efectos ventajosos

65 Como se describió anteriormente, según la invención, es posible garantizar un rendimiento de descarga de viruta excelente incluso sin aumentar el tamaño de la superficie de muesca, que se forma en el lado periférico interior del filo de corte corto, y realizar unas muescas anchas en el flanco de extremo frontal del filo de corte largo para garantizar el volumen de una bolsa que se usa para descargar virutas por el filo de corte largo en una parte de

extremo frontal del cuerpo de fresa radial como en la fresa radial esférica divulgada en el documento de patente 1. Por tanto, es posible evitar daños o similares que se producen por la reducción de la resistencia del filo de corte, dejando el grosor suficiente del cuerpo de fresa radial en el lado trasero del filo de corte largo en el sentido de rotación de fresa radial.

- 5 **Breve descripción de los dibujos**
- La figura 1 es una vista en perspectiva que muestra una realización de la invención.
- 10 La figura 2 una vista frontal ampliada de la realización que se muestra en la figura 1.
- La figura 3 es una vista lateral desde una dirección A de la figura 2.
- La figura 4 es una vista lateral desde una dirección B de la figura 2.
- 15 La figura 5A es una vista en sección transversal perpendicular a una cresta de intersección entre una superficie extendida de una superficie de pared, que está orientada hacia un sentido de rotación de fresa radial, de una acanaladura de un filo de corte largo de un lado de extremo frontal de un cuerpo de fresa radial de la realización que se muestra en la figura 1 y una superficie extendida de una superficie de pared de la misma que está orientada hacia el lado trasero en el sentido de rotación de fresa radial (una vista en sección transversal en un punto L de las figuras 1 a 3), la figura 5B es una vista ampliada de la vista en sección transversal que se muestra en la figura 5A, la figura 5C es una vista en sección transversal que muestra una primera modificación de la figura 5B, y la figura 5D es una vista en sección transversal que muestra una segunda modificación de la figura 5B.
- 20 La figura 6A es una vista en sección transversal perpendicular a una cresta de intersección entre una superficie de pared, que está orientada hacia un sentido de rotación de fresa radial, de una acanaladura de un filo de corte corto del lado de extremo frontal del cuerpo de fresa radial de la realización que se muestra en la figura 1 y una superficie de pared de la misma que está orientada hacia el lado trasero en el sentido de rotación de la fresa radial (una vista en sección transversal en el punto S de las figuras 1 a 3), la figura 6B es una vista ampliada de la vista en sección transversal que se muestra en la figura 6A, y la figura 6C es una vista en sección transversal que muestra una modificación de la figura 6B.
- 25 Explicación de las referencias
- 35 1: cuerpo de fresa radial
- 3: parte de filo de corte
- 4: ranura de descarga de virutas
- 40 5: filo de corte periférico exterior
- 6: acanaladura
- 45 6A: acanaladura de filo 7A de corte largo
- 6B: acanaladura de filo 7B de corte corto
- 50 6a: superficie de pared de la acanaladura 6 que está orientada hacia el sentido de rotación de fresa radial T
- 6b: superficie de pared de la acanaladura 6 que está orientada hacia un lado trasero en el sentido de rotación de fresa radial T
- 55 6c: parte inferior de la acanaladura 6
- 7: filo de corte (filo de corte radial)
- 7A: filo de corte largo
- 60 7B: filo de corte corto
- 8A: flanco de extremo frontal del filo 7A de corte largo
- 8B: flanco de extremo frontal del filo 7B de corte corto
- 65 9: superficie de muesca

Mejor modo para llevar a cabo la invención

5 Las figuras 1 a 6 son vistas que muestran una realización de la invención. En esta realización, un cuerpo 1 de fresa radial se fabrica de un material duro tal como carburo cimentado y forma una forma sustancialmente de columna que tiene un centro en un eje O, una parte de extremo trasero (parte derecha en las figuras 2 y 3) del cuerpo 1 de fresa radial forma una parte 2 de vástago con forma de columna, y una parte de extremo frontal del mismo forma una parte 3 de filo de corte. Mientras que la parte 2 de vástago se sujeta en un mandril de una máquina herramienta y la fresa radial esférica se hace rotar alrededor del eje O en un sentido de rotación de fresa radial T, la fresa radial esférica se usa para cortar una superficie curva de, por ejemplo, un molde o similar por la parte 3 de filo de corte a medida que se alimenta en una dirección que se interseca con el eje O.

15 Un número par (seis en esta realización) de ranuras 4 de descarga de virutas se forman en una parte periférica exterior del lado de extremo trasero de la parte 3 de filo de corte a intervalos en una dirección circunferencial para retorcerse hacia el lado trasero en el sentido de rotación de fresa radial T a medida que las ranuras de descarga de virutas van hacia el lado de extremo trasero en una dirección del eje O, y filos 5 de corte periféricos exteriores, que incluyen las superficies de pared como caras de raspado, se forman en partes de cresta de lado periférico exterior de superficies de pared, que están orientadas hacia el sentido de rotación de fresa radial T, de estas ranuras 4 de descarga de virutas, respectivamente. Las trayectorias de rotación, que se forman alrededor del eje O, de estos filos 5 de corte periféricos exteriores forman una superficie cilíndrica que tiene un centro en el eje O.

25 Al mismo tiempo, en una parte de extremo frontal de la parte 3 de filo de corte, es decir, una parte de extremo frontal del cuerpo 1 de fresa radial, se realizan muescas adicionales en las partes de extremo frontal de las ranuras 4 de descarga de virutas hacia un lado periférico interior a medida que las ranuras de descarga de virutas van hacia el lado de extremo frontal. Como resultado, se forman acanaladuras 6. Un número par (seis en esta realización) de filos 7 de corte (filos de corte radiales) cuyo número es igual que el número de los filos 5 de corte periféricos exteriores se forman en partes de filo periféricas exteriores de superficies 6a de pared de las acanaladuras 6 que están orientadas hacia el sentido de rotación de fresa radial T, respectivamente. Los filos 7 de corte incluyen superficies 6a de pared como caras de raspado, se conectan a los extremos frontales del filo 5 de corte periférico exterior, y se orientan hacia el lado periférico interior y a la vez se curvan de manera convexa hacia el lado de extremo frontal. Las trayectorias de rotación, que se forman alrededor del eje O, de estos filos 7 de corte forman un hemisferio que tiene un centro en el eje O y es convexo hacia el lado de extremo frontal. El radio del hemisferio es igual que el radio de la superficie cilíndrica que se forma por las trayectorias de rotación de los filos 5 de corte periféricos exteriores.

35 Entre estos seis filos 7 de corte, tres filos 7 de corte que son adyacentes entre sí en la dirección circunferencial con un filo de corte interpuesto entre los mismos son filos 7A de corte largos que se extienden desde los extremos frontales de los filos 5 de corte periféricos exteriores hasta el eje O en el extremo frontal del cuerpo 1 de fresa radial y se intersecan entre sí en el eje O, y los otros tres filos 7 de corte son filos 7B de corte cortos que incluyen extremos periféricos interiores en posiciones más distantes del eje O que estos filos 7A de corte largos. Además, una acanaladura 6A del filo 7A de corte largo se conecta con la acanaladura 6B del filo 7B de corte corto que es adyacente a este filo 7A de corte largo en el sentido de rotación de fresa radial T. Al mismo tiempo, los tres filos 7A de corte largos se forman en intervalos regulares en la dirección circunferencial, y los tres filos 7B de corte cortos se forman en intervalos regulares en la dirección circunferencial.

45 Además, como se muestra en la figura 6B, la acanaladura 6B del filo 7B de corte corto se forma de la superficie 6a de pared que sirve como cara de raspado del filo 7B de corte corto y está orientada hacia el sentido de rotación de fresa radial T, y una superficie 6b de pared que está opuesta a la superficie 6a de pared y está orientada hacia el lado trasero en el sentido de rotación de fresa radial T. Como se muestra en la figura 5B, la acanaladura 6A del filo 7A de corte largo se forma de la superficie 6a de pared que sirve como cara de raspado del filo 7A de corte largo y está orientada hacia el sentido de rotación de fresa radial T, y la superficie 6b de pared que está opuesta a la superficie 6a de pared y está orientada hacia el lado trasero en el sentido de rotación de fresa radial T, y una parte 6c inferior que se extiende entre estas superficies 6a y 6b de pared. Por tanto, en al menos el lado de extremo frontal del cuerpo 1 de fresa radial, la acanaladura 6A del filo 7A de corte largo es más ancha que la acanaladura 6B del filo 7B de corte corto en la dirección circunferencial. Es decir, la sección transversal de la acanaladura 6A del filo 7A de corte largo y la sección transversal de la acanaladura 6B del filo 7B de corte corto tienen formas diferentes una de la otra.

60 En este caso, en esta realización, como se muestra en la figura 5B, la acanaladura 6A del filo 7A de corte largo se forma para extenderse en una dirección en la que estas superficies 6a y 6b de pared se intersecan entre sí formando un ángulo agudo en una sección transversal, es decir, ortogonal a una cresta de intersección entre una superficie extendida de la superficie 6a de pared que está orientada hacia el sentido de rotación de fresa radial T y una superficie extendida de la superficie 6b de pared que está orientada hacia el lado trasero en el sentido de rotación de fresa radial T, y la parte 6c inferior de la acanaladura 6A se extiende para intersecarse con estas superficies 6a y 6b de pared formando ángulos en la sección transversal mencionada anteriormente. Además, como se muestra en la figura 6B, la acanaladura 6B del filo 7B de corte corto se forma de modo que estas superficies 6a y 6b de pared se

intersecan entre sí formando un ángulo agudo en una sección transversal, es decir, ortogonal a una cresta de intersección entre la superficie 6a de pared que está orientada hacia el sentido de rotación de fresa radial T y la superficie 6b de pared que está orientada hacia el lado trasero en el sentido de rotación de fresa radial T.

5 Además, en esta realización, la superficie 6b de pared, que está orientada hacia el lado trasero en el sentido de rotación de fresa radial T, de la acanaladura 6A del filo 7A de corte largo se conecta con la acanaladura 6B del filo 7B de corte corto extendiéndose para intersectarse con la superficie 6b de pared, que está orientada hacia el lado trasero en el sentido de rotación de fresa radial T, de la acanaladura 6B del filo 7B de corte corto alrededor de un extremo del eje O en el extremo frontal del cuerpo 1 de fresa radial. Como se muestra en la figura 6B, la superficie
10 6a de pared, que está orientada hacia el sentido de rotación de fresa radial T, de la acanaladura 6B del filo 7B de corte corto se interseca con la superficie 6b de pared, que está orientada hacia el lado trasero en el sentido de rotación de fresa radial T, de la acanaladura 6A del filo 7A de corte largo, que es adyacente al lado trasero en el sentido de rotación de fresa radial T, en el lado periférico exterior de la cresta de intersección entre las superficies 6b de pared, que están orientadas hacia el lado trasero en el sentido de rotación de fresa radial T, de la acanaladura 6A del filo 7A de corte largo y la acanaladura 6B del filo 7B de corte corto. Una superficie 9 de muesca, que se forma realizando muescas en una parte periférica interior de un flanco 8B de extremo frontal del filo 7B de corte corto en una dirección perpendicular al eje O o en una dirección que está ligeramente inclinada hacia el lado de extremo frontal desde la dirección perpendicular al eje O a medida que va hacia el lado periférico interior, se forma en el lado periférico exterior del mismo. Un punto de intersección entre la superficie 9 de muesca, el flanco 8B de extremo frontal del filo 7B de corte corto y la superficie 6a de pared de la acanaladura 6B, que sirve como cara de raspado del filo 7B de corte corto, se denomina extremo periférico interior del filo 7B de corte corto.

Al mismo tiempo, en esta realización, en al menos el lado periférico interior de una parte de extremo frontal del cuerpo 1 de fresa radial en un rango en el que el filo 7B de corte corto se forma en una dirección radial con respecto al eje O, un intervalo entre el filo 7A de corte largo y el filo 7B de corte corto, que es adyacente al filo 7A de corte largo en el sentido de rotación de fresa radial T, en la dirección circunferencial se ajusta para ser menor que un intervalo entre el filo 7B de corte corto y el filo 7A de corte largo, que es adyacente al filo 7B de corte corto en el sentido de rotación de fresa radial T, en la dirección circunferencial. Al mismo tiempo, en una parte que se conecta con el filo 5 de corte periférico exterior formado en el lado periférico exterior, este intervalo puede fijarse como está, los filos 7A de corte largos y los filos 7B de corte cortos pueden formarse en intervalos regulares en la dirección circunferencial, y a la inversa, el intervalo entre el filo 7A de corte largo y el filo 7B de corte corto, que es adyacente al filo 7A de corte largo en el sentido de rotación de fresa radial T, en la dirección circunferencial puede fijarse para ser mayor que el intervalo entre el filo 7B de corte corto y el filo 7A de corte largo, que es adyacente al filo 7B de corte corto en el sentido de rotación de fresa radial T, en la dirección circunferencial.

En este caso, cuando se observa desde el lado de extremo frontal en la dirección del eje O, el ancho de la acanaladura 6A del filo 7A de corte largo en el lado de extremo frontal del cuerpo 1 de fresa radial es un ancho (la longitud de un arco circular) entre el filo 7A de corte largo y una línea de intersección, que se forma entre la superficie 6b de pared, que está orientada hacia el lado trasero en el sentido de rotación de fresa radial T, de la acanaladura 6A del filo 7A de corte largo y el flanco 8B de extremo frontal o la superficie 9 de muesca del filo 7B de corte corto adyacente al filo 7A de corte largo en el sentido de rotación de fresa radial T, en la circunferencia que tiene un centro en el eje O y pasa a través de los extremos periféricos interiores de los filos 7B de corte cortos. Del mismo modo, cuando se observa desde el lado de extremo frontal en la dirección del eje O, el ancho de la acanaladura 6B del filo 7B de corte corto en el lado de extremo frontal del cuerpo 1 de fresa radial es un ancho (la longitud de un arco circular) entre el filo 7B de corte corto y una línea de intersección, que se forma entre la superficie 6b de pared, que está orientada hacia el lado trasero en el sentido de rotación de fresa radial T, de la acanaladura 6B del filo 7B de corte corto y un flanco 8A de extremo frontal del filo 7A de corte largo adyacente al filo 7B de corte corto en el sentido de rotación de fresa radial T, en la circunferencia que tiene un centro en el eje O y pasa a través de los extremos periféricos interiores de los filos 7B de corte cortos.

Además, del mismo modo, cuando se observa desde el lado de extremo frontal en la dirección del eje O, el intervalo entre el filo 7A de corte largo en el lado de extremo frontal del cuerpo 1 de fresa radial y el filo 7B de corte corto, que es adyacente al filo 7A de corte largo en el sentido de rotación de fresa radial T, en la dirección circunferencial también es un intervalo (la longitud de un arco circular) entre el filo 7A de corte largo y el filo 7B de corte corto, que es adyacente al filo 7A de corte largo en el sentido de rotación de fresa radial T, en la circunferencia que tiene un centro en el eje O y pasa a través de los extremos periféricos interiores de los filos 7B de corte cortos. Cuando se observa desde el lado de extremo frontal en la dirección del eje O, el intervalo entre el filo 7B de corte corto y el filo 7A de corte largo, que es adyacente al filo 7B de corte corto en el sentido de rotación de fresa radial T, en la dirección circunferencial también es un intervalo (la longitud de un arco circular) entre el filo 7B de corte corto y el filo 7A de corte largo, que es adyacente al filo 7B de corte corto en el sentido de rotación de fresa radial T, en la circunferencia que tiene un centro en el eje O y pasa a través de los extremos periféricos interiores de los filos 7B de corte cortos.

En la fresa radial esférica que tiene esta estructura, la acanaladura 6A del filo 7A de corte largo es más ancha que la acanaladura 6B del filo 7B de corte corto en la dirección circunferencial alrededor del eje O en al menos el lado de extremo frontal del cuerpo 1 de fresa radial. Por tanto, una bolsa grande para la descarga de virutas puede

5 garantizarse en la acanaladura 6A del filo 7A de corte largo. Por este motivo, es posible obtener un rendimiento de descarga de viruta excelente sin extender la superficie de muesca al flanco 8A de extremo frontal del filo 7A de corte largo para garantizar el volumen de la bolsa como en la fresa radial esférica divulgada en el documento de patente 1, y es posible suprimir la reducción de la resistencia del filo de corte aumentando el espesor del cuerpo 1 de fresa radial en el lado trasero del filo 7A de corte largo en el sentido de rotación de fresa radial T.

10 Además, del mismo modo, dado que la acanaladura 6A del filo 7A de corte largo se conecta con la acanaladura 6B del filo 7B de corte corto, que es adyacente al filo 7A de corte largo en el sentido de rotación de fresa radial T, alrededor del eje O en el lado de extremo frontal del cuerpo 1 de fresa radial, es posible garantizar rendimiento de descarga de viruta más excelente. Por tanto, según la fresa radial esférica que tiene la estructura mencionada anteriormente, aunque el corte se realice con una alimentación mayor, es posible descargar virutas fácilmente al tiempo que se evita la ocurrencia de daños o similares al filo 7A de corte largo. Por tanto, es posible realizar un corte estable con alta eficiencia.

15 Además, en esta realización, el intervalo entre el filo 7A de corte largo y el filo 7B de corte corto, que es adyacente al filo 7A de corte largo en el sentido de rotación de fresa radial T, se ajusta para ser menor que el intervalo entre el filo 7B de corte corto y el filo 7A de corte largo, que es adyacente al filo 7B de corte corto en el sentido de rotación de fresa radial T, en al menos el lado periférico interior de una parte de extremo frontal del cuerpo 1 de fresa radial. Por este motivo, al menos en la parte periférica interior del rango en el que el filo 7B de corte corto se forma en la dirección radial con respecto al eje O, es posible garantizar el mayor grosor del cuerpo 1 de fresa radial en el lado trasero del filo 7A de corte largo en el sentido de rotación de fresa radial T. Por tanto, es posible evitar de manera fiable la ocurrencia de daños o similares mejorando la resistencia del filo 7A de corte largo.

25 Al mismo tiempo, en esta realización, la parte 6c inferior de la acanaladura 6A del filo 7A de corte largo se forma para intersectarse con la superficie 6a de pared, que sirve como cara de raspado del filo 7A de corte largo y está orientada hacia el sentido de rotación de fresa radial T, y la superficie 6b de pared, que está orientada hacia el lado trasero en el sentido de rotación de fresa radial T, formando ángulos como se muestra en la figura 5B. Como en una primera modificación que se muestra en la figura 5C, la parte 6c inferior se extiende en una dirección en la que la parte 6c inferior se interseca con las superficies 6a y 6b de pared. Sin embargo, una parte en la que al menos una (ambas en la figura 5C) de estas superficies 6a y 6b de pared se interseca con la parte 6c inferior puede formarse con la forma de una superficie cóncava cuya sección transversal forma la forma de una curva cóncava tal como un arco circular cóncavo y que entra en contacto con estas superficies 6a y 6b de pared y la parte 6c inferior.

35 Alternativamente, como en una segunda modificación que se muestra en la figura 5D, la parte 6c inferior completa puede formarse con la forma de una superficie cóncava cuya sección transversal forma la forma de una curva cóncava tal como un arco circular cóncavo y que entra en contacto con estas superficies 6a y 6b de pared, que están orientadas hacia el sentido de rotación de fresa radial T y el lado trasero en el sentido de rotación de fresa radial T, de la acanaladura 6A. Esto es lo mismo incluso en el caso de la acanaladura 6B del filo 7B de corte corto. Tal como en una modificación que se muestra en la figura 6C, la superficie 6a de pared, que está orientada hacia el sentido de rotación de fresa radial T, y la superficie 6b de pared, que está orientada hacia el lado trasero en el sentido de rotación de fresa radial T, pueden formarse de manera que estén conectadas entre sí a través de una superficie cóncava, que forma la forma de sección transversal de una curva cóncava que entra en contacto con estas superficies 6a y 6b de pared, en la sección transversal. En este caso, si la parte 6c inferior de la acanaladura 6A del filo 7A de corte largo también es una superficie cóncava, el radio de curvatura de la parte 6c inferior en la sección transversal puede fijarse para ser mayor que el de la superficie cóncava de la acanaladura 6B del filo 7B de corte corto.

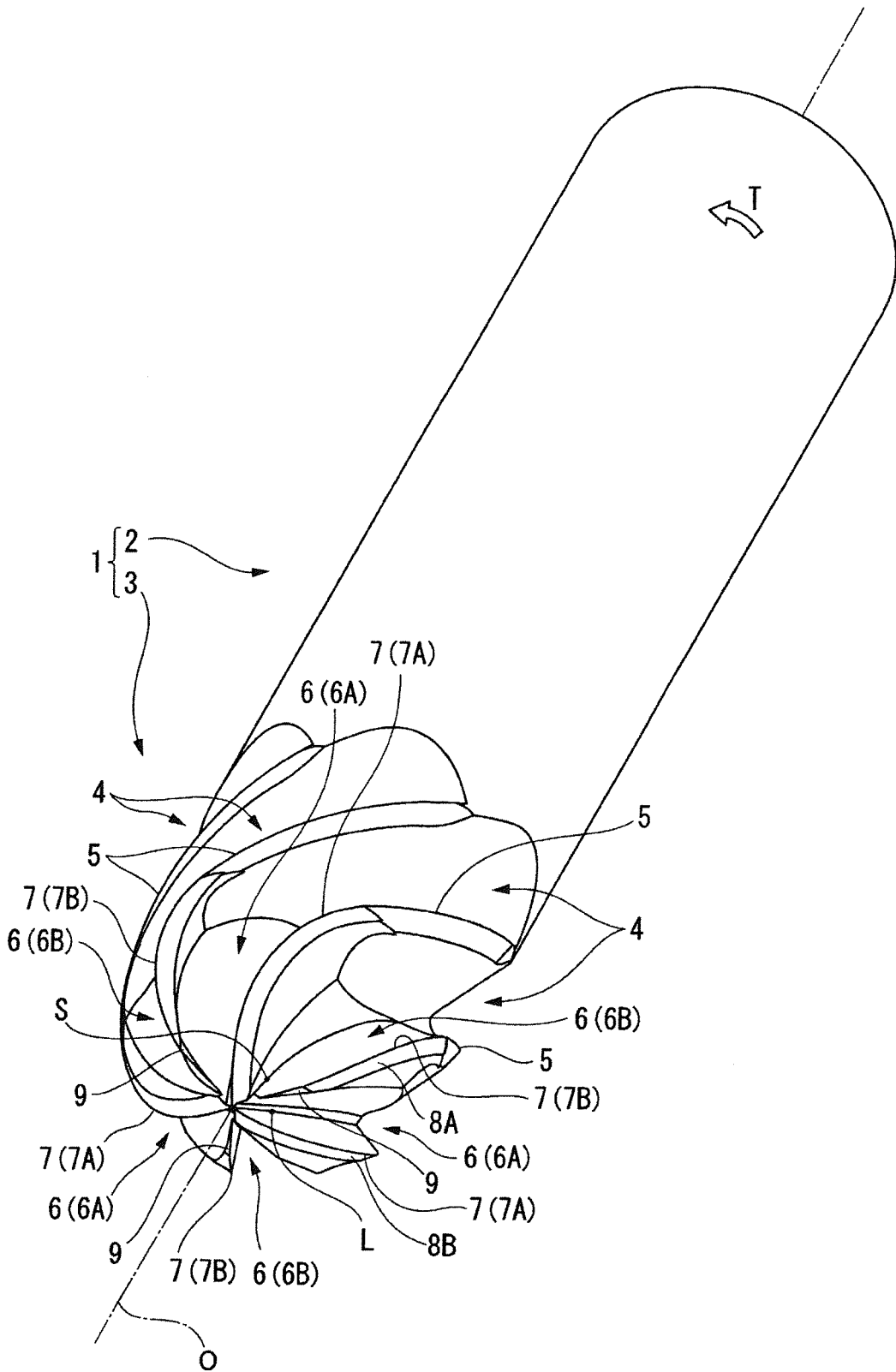
40 Al mismo tiempo, en la realización, la parte 6c inferior se forma en la acanaladura 6A por la longitud completa del filo 7A de corte largo del filo 7 de corte (filo de corte radial). Sin embargo, dado que el intervalo entre los filos 7 de corte adyacentes también se aumenta en una parte que se conecta al filo 5 de corte periférico exterior, se obtiene un rendimiento de descarga de viruta excelente. Por tanto, mientras la acanaladura no se vuelva demasiado ancha o estrecha, la acanaladura 6A del filo 7A de corte largo puede no ser tan ancha como se describió anteriormente, es decir, la parte 6c inferior puede no formarse en la acanaladura 6A del filo 7A de corte largo.

55 Además, un caso en el que se aplica la invención a una fresa radial esférica con seis ranuras se ha descrito en la realización, pero la invención también puede aplicarse a una fresa radial esférica con un número par de ranuras cuyo número es 8 o más, o una fresa radial esférica con un número par de ranuras cuyo número es 4. Sin embargo, dado que una bolsa del filo 7B de corte corto se vuelve excesivamente estrecha cuando se aplica la invención a una fresa radial esférica con cuatro ranuras, existe un problema en cuanto a atascamiento de virutas. Es preferible que la invención se aplique a una fresa radial esférica con seis o más ranuras, en particular, seis ranuras u ocho ranuras.

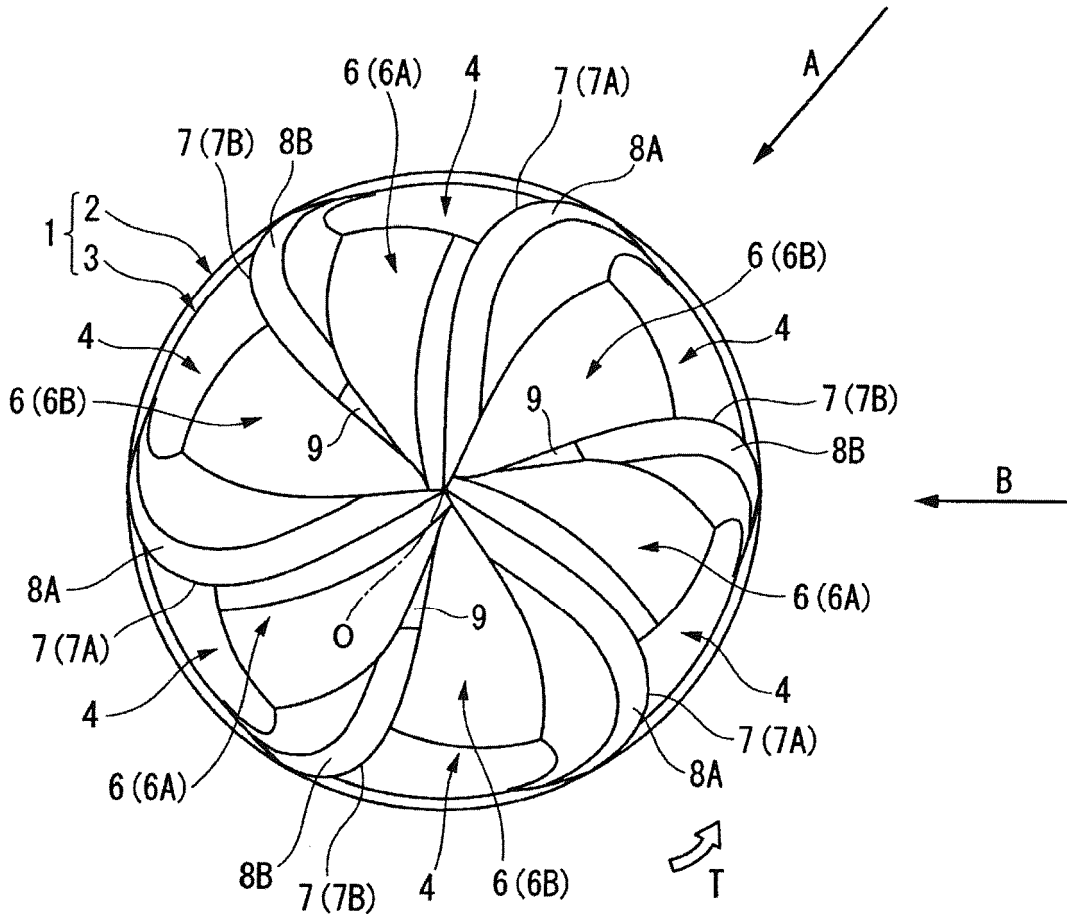
REIVINDICACIONES

1. Fresa radial esférica que comprende:
- 5 un número par de filos (7) de corte que se forman a intervalos en una dirección circunferencial en una parte de extremo frontal de un cuerpo (1) de fresa radial rotado alrededor de un eje (O) y cuyas trayectorias de rotación formadas alrededor del eje (O) forman la forma de un hemisferio que tiene un centro en el eje (O),
- 10 en la que entre el número par de filos (7) de corte, los filos de corte que son adyacentes entre sí en la dirección circunferencial con un filo (7) de corte interpuesto entre los mismos son filos (7A) de corte largos que se intersecan entre sí en el eje en una parte de extremo frontal del cuerpo (1) de fresa radial y los otros filos de corte que son adyacentes entre sí en la dirección circunferencial con un filo (7) de corte interpuesto entre los mismos son filos (7B) de corte cortos que incluyen extremos periféricos interiores en posiciones distantes del eje (O), y una acanaladura (6A) del filo (7A) de corte largo y una acanaladura (6B) del filo (7B) de corte corto que es adyacente al filo (7A) de corte largo en un sentido de rotación de fresa radial, se conectan entre sí en un lado de extremo frontal del cuerpo de fresa radial, caracterizada porque la acanaladura (6A) del filo (7A) de corte largo es más ancha que la acanaladura del filo de corte corto en la dirección circunferencial en al menos el lado de extremo frontal del cuerpo (1) de fresa radial.
- 20 2. Fresa radial esférica según la reivindicación 1, en la que un intervalo entre el filo (7A) de corte largo y el filo (7B) de corte corto que es adyacente al filo de corte largo en el sentido de rotación de fresa radial, en la dirección circunferencial se ajusta para ser menor que un intervalo entre el filo (7B) de corte corto y el filo (7A) de corte largo que es adyacente al filo (7B) de corte corto en el sentido de rotación de fresa radial, en la dirección circunferencial en al menos el lado de extremo frontal del cuerpo (1) de fresa radial.
- 25 3. Fresa radial esférica según la reivindicación 1 o 2, en la que la acanaladura (6A) del filo (7A) de corte largo incluye una parte (6c) inferior que se extiende en una dirección en la que la parte (6c) inferior se interseca con una superficie (6a) de pared de la acanaladura (6A) del filo (7A) de corte largo que está orientada hacia el sentido de rotación de fresa radial y una superficie (6b) de pared de la misma que está orientada hacia un lado trasero en el sentido de rotación de fresa radial, o una parte (6c) inferior que forma la forma de una superficie cóncava que entra en contacto con estas superficies (6a, 6b) de pared, en una parte en la que la acanaladura (6A) del filo (7A) de corte largo es más ancha que la acanaladura (6B) del filo (7B) de corte corto en la dirección circunferencial.
- 30

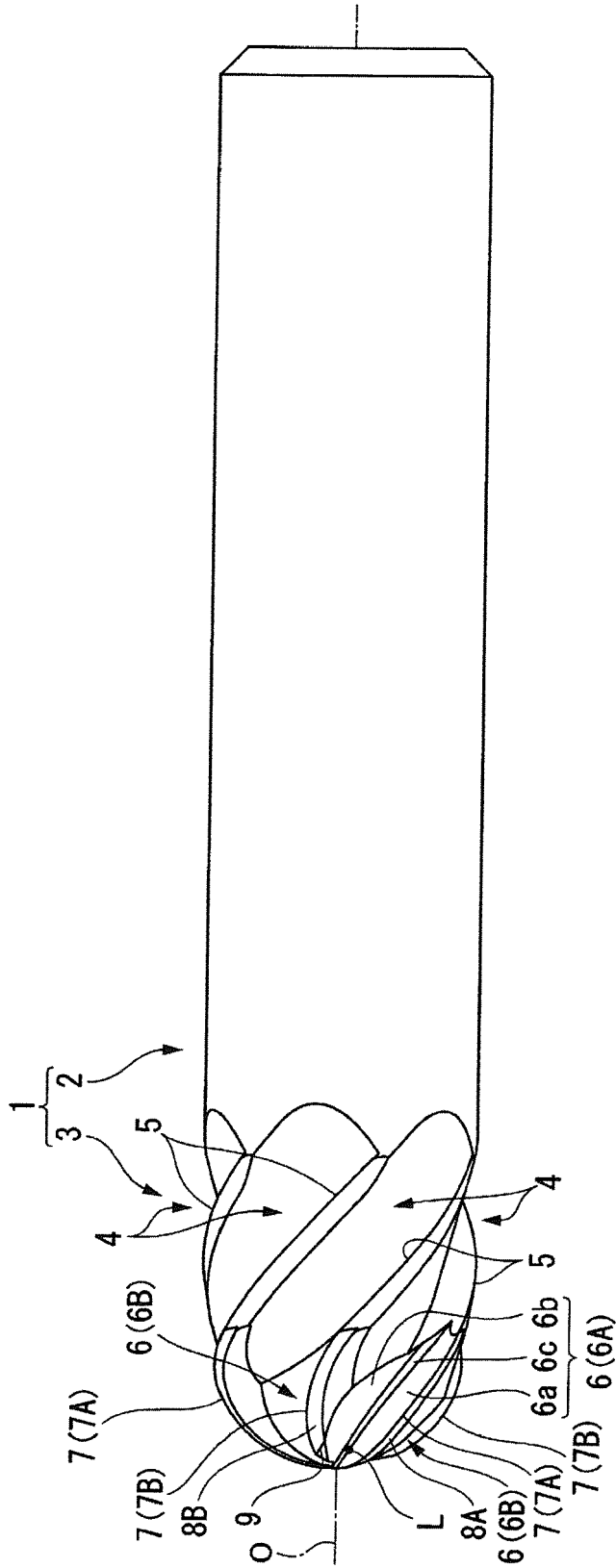
[Fig. 1]



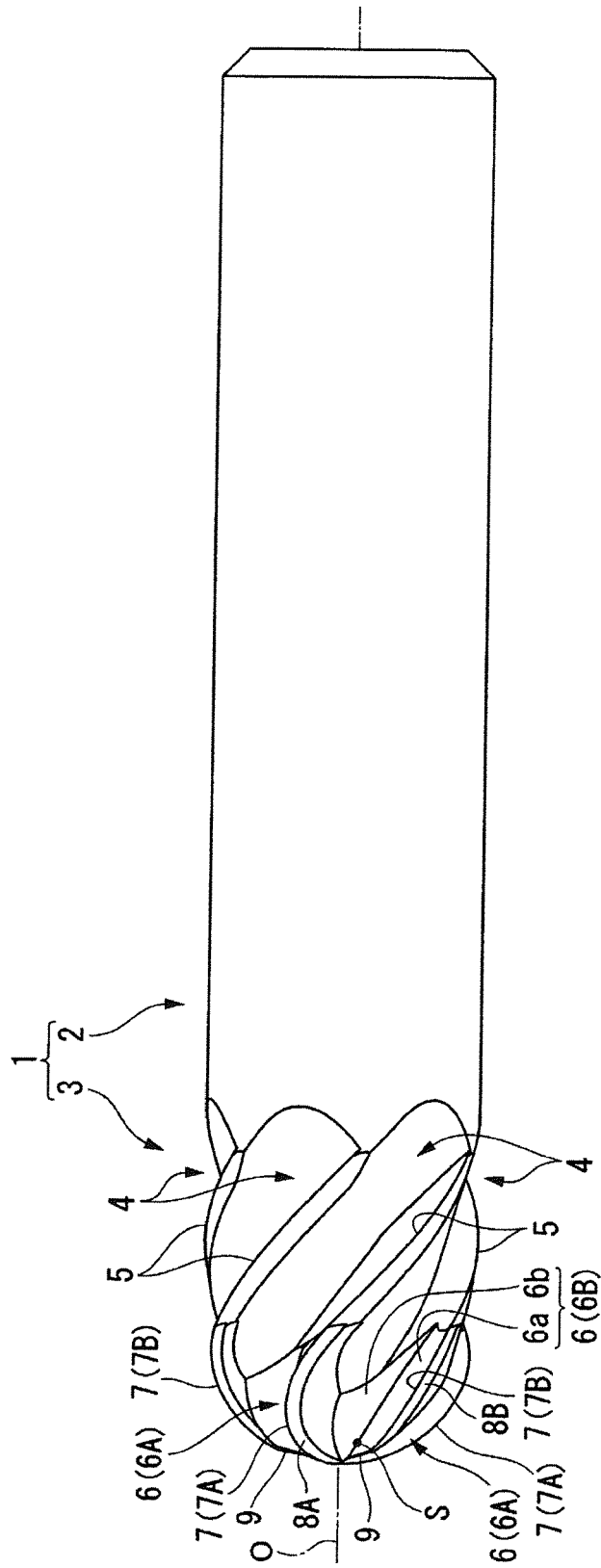
[Fig. 2]



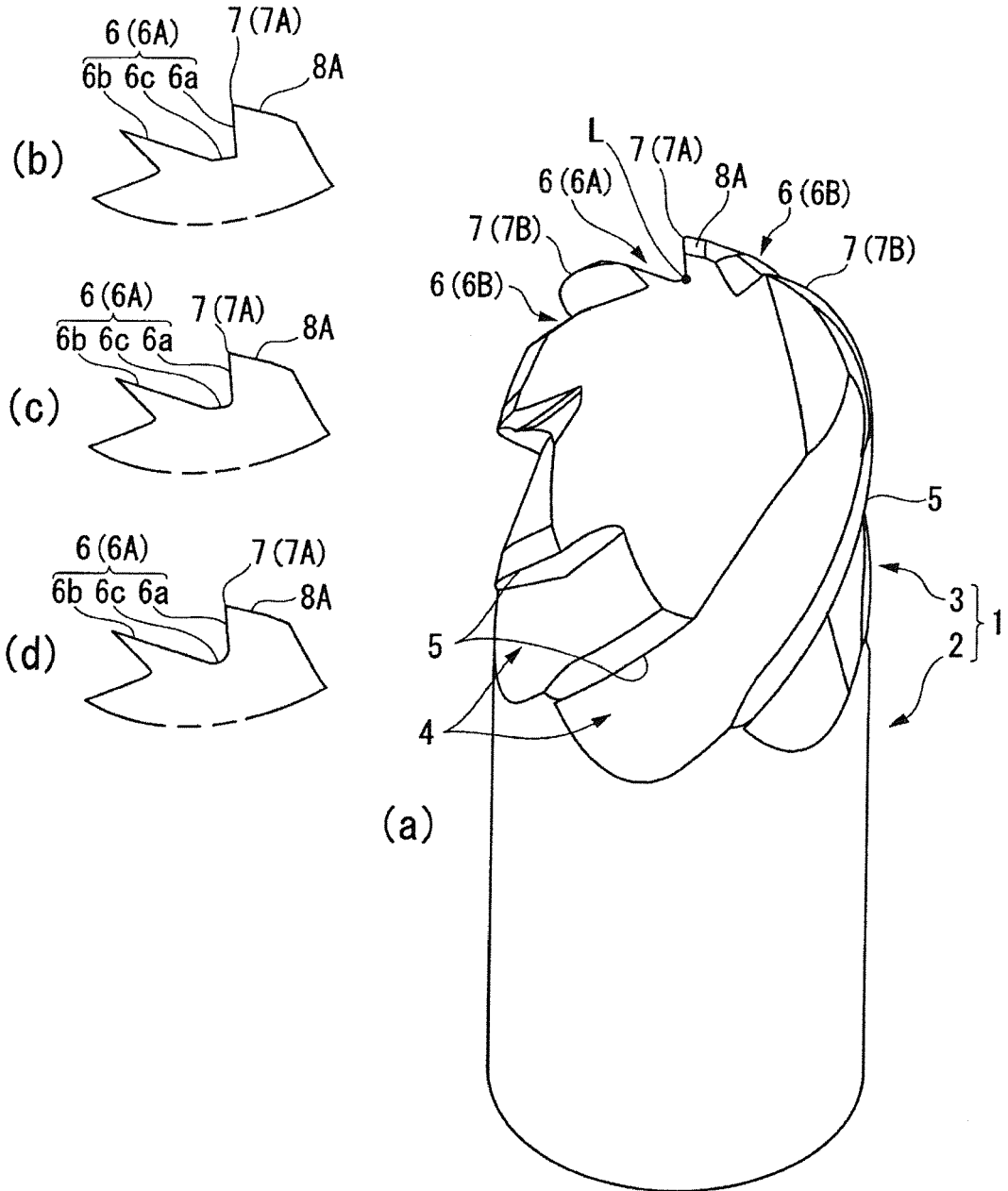
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]

