

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 747 350**

51 Int. Cl.:

B23C 5/10 (2006.01)

B23C 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.07.2009 PCT/US2009/050413**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.06.2010 WO10062411**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2009 E 09829488 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 2370224**

54 Título: **Fresa radial de punta redonda e inserto**

30 Prioridad:

26.11.2008 US 313998

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

10.03.2020

73 Titular/es:

**GREENLEAF TECHNOLOGY CORPORATION
(100.0%)
18695 Greenleaf Drive
Saegertown, PA 16433 , US**

72 Inventor/es:

**HUGHES, DONALD, R. y
BIGGS, TRAVIS, J.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 747 350 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 de punta redonda e inserto

Campo de la invención

5 La presente invención se dirige a herramientas de corte e insertos de corte. Más particularmente, la presente invención se dirige a un inserto de corte según el preámbulo de la reivindicación 1. Este tipo de inserto de corte se conoce desde el documento GB 2 316 346 A.

Descripción de antecedentes de la invención

10 La mayoría de productos fabricados contienen uno o más componentes fabricados mediante mecanizado, y a menudo la etapa o etapas de mecanización producen los componentes con tolerancias muy precisas. El mecanizado, si bien es uno de los procesos más básicos e importantes usados en fabricación de productos de metal, también es uno de los más caros. Así, incluso las mejoras más modestas en el proceso de mecanizado pueden proporcionar sustanciales ahorros de costes.

15 Uno de los procesos de mecanizado básicos es el fresado. En fresado, se genera una forma en una pieza de trabajo por la acción de una herramienta de corte rotatoria sobre la pieza de trabajo. El fresado radial es un tipo de fresado particular que normalmente implica el uso de una herramienta de corte de diámetro relativamente pequeño con uno o más cantos de corte en su extremo. El fresado radial de punta redonda es un tipo particular de fresado radial que usa un cortador con un canto de corte redondeado o arqueado en el extremo del cortador. Las fresadoras radiales de punta redonda, comúnmente llamadas "fresas radiales de punta redonda", son ideales para mecanizar formas tridimensionales en moldes y matrices y para proporcionar una forma redondeada o arqueada en la pieza de trabajo.
20 Las fresas radiales de punta redonda pueden ser sólidas con cantos de corte esmerilados en la superficie o construirse para usar insertos de corte sustituibles. La presente invención está relacionada con fresas radiales de punta redonda que usan insertos de corte sustituibles. Es particularmente útil cuando se aplica a fresas radiales del tipo que tienen un diámetro de corte efectivo en el intervalo de 9,5 mm a 25,4 mm (3/8" a 1,0"). Como en otros procesos de mecanizado, el diseño de la herramienta de corte es crítico para la eficiencia por la que se puede retirar material de la
25 pieza de trabajo. Así, cada año se gastan sustanciosas sumas en investigar y desarrollar mejores herramientas de corte para mecanizar.

30 Las fresas radiales de punta redonda típicamente tienen varias desventajas debido al hecho de que durante la operación de mecanizado la velocidad de corte cambia a lo largo del canto de corte y es cero en el centro axial de la herramienta. Esto normalmente da como resultado un desgaste prematuro y enroscamiento, astillamiento o rotura del canto de corte que acorta la útil vida de la herramienta. Las herramientas de diseños anteriores típicamente usan un inserto sustituible de carburo cementado que tiene que ser sustituido frecuentemente debido a excesivo desgaste o rotura. Generalmente se ha pensado que la cerámica no se podía usar como material de inserto para fresado radial de punta redonda porque la cerámica debe moverse en una alta tasa de alimentación de superficie para generar el calor requerido para plastificar el metal que se está cortando durante la operación de mecanizado. Se pensaba que
35 las velocidades de corte lentas hacia el centro axial de una fresa radial de punta redonda y la velocidad de corte cero en el centro de la herramienta eran insuficientes para generar el calor requerido. Y se cree que la fragilidad de la cerámica la hace más susceptible a astillamiento de canto y agrietamiento durante una operación de fresado radial de punta redonda.

40 En una fresa radial de punta redonda típica de la técnica anterior, un inserto con un canto de corte redondeado o arqueado es retenido en una ranura axial en el extremo de un cuerpo cilíndrico de herramienta de corte. El inserto de herramienta de corte puede ser sostenido en el sitio mediante varios medios diferentes que incluyen un tornillo que arrastra juntando los lados de la ranura, una pinza o soldadura fuerte. Ejemplos de fresas radiales de punta redonda de la técnica anterior que usan insertos sustituibles se muestran en la Pat. de EE. UU., 5.782.589, Pat. de EE. UU. 6.158.927, Pat. de EE. UU. 7.044.695, Pat. de EE. UU. 5.632.576, Pat. de EE. UU. 6.231.275, Pat. de EE. UU. 6.607.333, y Pat. de EE. UU. 5.348.426. La presente invención es una mejora significativa sobre la técnica anterior porque permite el uso de insertos cerámicos en fresado radial de punta redonda con uso eficaz de cantos de corte al centro axial de la fresa radial. También proporciona mejor rendimiento y vida de herramienta más larga.

50 El uso de insertos cerámicos es particularmente ventajoso porque la cerámica generalmente tiene alta dureza y es relativamente resistente a la oxidación y, por lo tanto, exhibirá bajo desgaste de herramienta a altas temperaturas de corte. Cuanto más rápidas son las velocidades de corte, más alta es la temperatura de corte. Las propiedades de la cerámica permiten a las herramientas de corte cerámicas moverse a velocidades de corte más rápidas mientras se mantiene larga vida de herramienta, mejorando de ese modo la eficiencia del proceso de mecanizado.

Compendio de la invención

55 La presente invención proporciona un inserto de corte para una fresa radial de punta redonda según la reivindicación 1 que comprende un cuerpo que incluye dos superficies de retención planas sustancialmente opuestas. Cada superficie de retención incluye un surco de control de viruta sobre el mismo que se extiende desde un punto en un centro axial, o cerca de este, del cuerpo con un ángulo respecto al centro axial del cuerpo. El inserto incluye además

una superficie periférica que une las dos superficies de retención, en donde la superficie periférica incluye una superficie de localización en un primer extremo del mismo y dos superficies arqueadas en un segundo extremo opuesto del mismo. Las superficies arqueadas se extienden hacia atrás desde aproximadamente el centro axial del segundo extremo y se posicionan en lados opuestos del inserto simétricamente con respecto a la línea central del inserto. Cada una de las superficies arqueadas incluye un canto de corte arqueado en la intersección de la parte exterior de cada surco de control de viruta y la superficie arqueada, las superficies arqueadas se forman con un ángulo de huelgo de cara debajo de los cantos de corte.

En ciertas realizaciones no limitativas del inserto de corte según la presente descripción, el ángulo de huelgo de cara aumenta progresivamente en una dirección hacia el centro axial del segundo. Por ejemplo, el ángulo de huelgo puede aumentar desde un ángulo en el intervalo de 2° a 10° a un ángulo en el intervalo de 5° a 20°, o desde un ángulo de 6,5° a un ángulo de 10° para una fresa radial de 13 mm (0,5") de diámetro.

Según otro aspecto, la presente invención proporciona una fresa radial de punta redonda según la reivindicación 13 para retirada de material, en donde la fresa radial incluye un cuerpo de herramienta cilíndrico y un inserto de corte montado con seguridad en el cuerpo de herramienta. El cuerpo de herramienta incluye una ranura posicionada axialmente en un extremo del cuerpo de herramienta, en donde la ranura incluye una superficie de localización para posicionar con precisión un inserto de corte montado en la ranura respecto a una línea central axial del cuerpo de herramienta. El cuerpo de herramienta incluye además un sujetador para conectar el inserto de corte en la ranura en una posición deseada respecto a la línea central axial del cuerpo de herramienta. El inserto de corte incluye un cuerpo que incluye dos superficies de retención planas sustancialmente opuestas, cada superficie de retención incluye un surco de control de viruta sobre el mismo que se extiende desde un punto en un centro axial, o cerca de este, del cuerpo con un ángulo respecto al centro axial del cuerpo. El inserto incluye además una superficie periférica que une las dos superficies de retención, en donde la superficie periférica incluye una superficie de localización en un primer extremo del mismo y dos superficies arqueadas en un segundo extremo opuesto del mismo. Las superficies arqueadas se extienden hacia atrás desde aproximadamente el centro axial del segundo extremo y se posicionan en lados opuestos del inserto simétricamente con respecto a la línea central del inserto. Cada una de las superficies arqueadas incluye un canto de corte arqueado en la intersección de la parte exterior de cada surco de control de viruta y la superficie arqueada, las superficies arqueadas se forman con un ángulo de huelgo de cara debajo de los cantos de corte.

Según la presente invención, el ángulo de huelgo del inserto de corte aumenta progresivamente en una dirección hacia el centro axial de segundo extremo. Por ejemplo, el ángulo de huelgo puede aumentar desde un ángulo en el intervalo de 2° a 10° a un ángulo en el intervalo de 5° a 20°, o desde un ángulo de 6,5° a un ángulo de 10° para una fresa radial de 13 mm (0,5") de diámetro.

Breve descripción de los dibujos

Las ventajas de la presente invención pueden entenderse mejor por referencia a los dibujos en los que:

La figura 1 es una vista superior de una realización de una fresa radial de punta redonda construida según la presente invención;

La figura 2 es una vista lateral semitransparente de la realización de una fresa radial de punta redonda mostrada en la figura 1 con el tornillo de retención mostrado en el exterior de la fresa radial;

La figura 3 es una vista delantera semitransparente de la realización de una fresa radial de punta redonda mostrada en la figura 1;

La figura 4 es una vista superior semitransparente de un inserto de fresa radial de punta redonda usado en la realización mostrada en la figura 1;

La figura 5 es una vista delantera semitransparente de un inserto de fresa radial de punta redonda mostrado en la figura 4;

La figura 6 es una vista lateral semitransparente de un inserto de fresa radial de punta redonda mostrado en la figura 4;

La figura 7 es una representación sólida en perspectiva del inserto de fresa radial de punta redonda mostrado en la figura 4;

La figura 8 es una representación sólida en perspectiva adicional del inserto de fresa radial de punta redonda mostrado en la figura 4, mostrado ligeramente rotado en posición respecto a la figura 8;

La figura 9 es una representación sólida en perspectiva adicional del inserto de fresa radial de punta redonda mostrado en la figura 4;

La figura 10 es una representación sólida en perspectiva adicional del inserto de fresa radial de punta redonda mostrado en la figura 4; y

La figura 11 es una representación sólida en perspectiva adicional del inserto de fresa radial de punta redonda mostrado en la figura 4, que muestra un extremo del inserto.

Descripción detallada de la invención

La presente invención proporciona una fresa radial de punta redonda que usa un novedoso inserto de corte sustituible. La fresa radial de punta redonda de la presente invención se puede entender mejor por referencia a la realización no limitativa mostrada en las figuras 1 a 11. Las figuras 1 a 3 muestran una fresa radial de punta redonda 10 de la presente invención que comprende un portaherramienta cilíndrico 20 y un inserto de herramienta de corte sustituible 40 retenido en una ranura axial 22 en un extremo del portaherramienta 20. La parte hacia atrás 24 del portaherramienta 20 típicamente tiene un diámetro más grande que se adapta para ser montado en el husillo de una máquina herramienta donde es impulsado rotatoriamente alrededor del eje longitudinal. Se pueden proporcionar gargantas de flujo de viruta 26 axialmente en lados opuestos en la superficie exterior de la parte hacia delante 28 del portaherramienta 20. Un tornillo roscado 30 se extiende a través de un orificio 31 en el portaherramienta 20 en un lado de la ranura 22, a través de un orificio en el inserto 40 y a un orificio roscado 33 en el otro lado de la ranura de portaherramienta 22 para asegurar el inserto 40 en el portaherramienta 20 al arrastrar juntando los lados opuestos de la parte hacia delante 28 que define la ranura 22 de una manera que se conoce bien en la técnica.

La parte inferior de la ranura 22 tiene una superficie de localización sustancialmente en forma de V 32 (indicada por líneas de puntos en la figura 3) posicionada con la línea "L" (véase la figura 2) que forma la región más baja de la superficie en forma de V que interseca la línea central axial "C" del portaherramienta 20. Con referencia a la figura 3, el ángulo \emptyset entre los lados que intersecan de la superficie de localización axial en forma de V 32 es preferiblemente aproximadamente 110° . Como se ve en la figura 2, la superficie de localización 32 es preferiblemente perpendicular a la línea central axial "C" del portaherramienta 20. La superficie de localización axial 32 se construye para permitir la ubicación preciso del inserto 40 axialmente y respecto a la línea central axial "C" en el extremo hacia delante 28 del portaherramienta 20.

La superficie de localización en forma de V 32 puede incluir dos superficies que se extienden con un ángulo entre sí desde una superficie plana ubicada centradamente.

La superficie de localización 32 puede tener otras formas, tales como una forma de V invertida, que actúa conjuntamente con una superficie con forma complementaria en el inserto para posicionar con precisión el inserto de corte respecto al centro axial de la portaherramienta. El extremo de la parte hacia delante 28 del portaherramienta 20 se forma para proporcionar holguras requeridas para permitir un corte libre por parte del inserto 40. En el portaherramienta 20 se pueden proporcionar orificios o canales axiales, no se muestran, para dirigir refrigerante o un chorro de aire al extremo de corte de una manera que se conoce bien en la técnica.

Las figuras 4 a 6 son vistas semitransparentes y las figuras 7 a 11 son vistas sólidas del inserto sustituible desechable de herramienta de corte 40. El inserto 40 incluye superficies de retención planas sustancialmente opuestas 42 y 44, y una superficie periférica 45 que une las superficies de retención. Las superficies de retención 42 y 44 se adaptan para acoplarse a superficies laterales de la ranura axial 22 en la parte hacia delante 28 del portaherramienta 20 cuando las superficies laterales son atraídas para juntarse por el tornillo 30 para contactar con seguridad en el inserto de corte 40 y de ese modo retener positivamente el inserto 40 en posición en el portaherramienta 20. La superficie periférica 45 incluye una superficie de localización axial sustancialmente en forma de V 46 en un extremo del inserto 40, y superficies arqueadas 48 y 49 en un extremo opuesto del inserto 40. La superficie de localización 46 es preferiblemente perpendicular a las superficies de retención 42 y 44. Una superficie plana 54 se puede ubicar en el centro de la superficie de localización axial en forma de V 46 de modo que el posicionamiento del inserto 40 en la correspondiente superficie de localización en forma de V 32 del portaherramienta 20 se determina principalmente por los lados de las superficies de localización y permite mayor precisión. Como se muestra en la figura 9, las superficies anguladas de la superficie de localización axial 46 pueden incluir cantos achaflanados 47 para impedir el astillamiento.

Las superficies laterales 50 y 52 se pueden ubicar entre la superficie de localización 46 y las superficies arqueadas 48 y 49 en la realización preferida.

Las superficies laterales 50 y 52 se forman con un ángulo de huelgo de lado β , indicado en la figura 4. El ángulo de huelgo de lado β es preferiblemente un ángulo constante. El ángulo de huelgo de lado β preferiblemente se extiende la longitud completa de las superficies laterales 50 y 52, desde los extremos opuestos de la superficie arqueada 48 y 49 (mostrada como "Y" en la figura 5) a los extremos hacia fuera de la superficie de localización 46 (mostrada como "X" en la figura 5). El tamaño del ángulo de huelgo de lado 56 puede variar con el diámetro de corte del inserto y preferiblemente está en el intervalo de 2° a 10° . El ángulo de huelgo de lado 56 es de preferiblemente $6,5^\circ$ para un inserto de fresa radial de punta redonda de 13 mm (0,5") de diámetro. Las superficies laterales 50 y 52 pueden ser acortadas o eliminadas en insertos de tamaño más pequeño.

Las superficies arqueadas 48 y 49 se extienden hacia atrás desde aproximadamente el centro axial del extremo de corte del inserto 40 y se posicionan en lados opuestos del inserto simétricamente con respecto a la línea central del inserto. Las superficies arqueadas 48 y 49 incluyen cantos de corte 58 y 60 que se extienden desde aproximadamente el centro axial del extremo de corte del inserto 40 a las superficies laterales 52 y 50 respectivamente en lados opuestos

ES 2 747 350 T3

del inserto de corte 40. Los cantos de corte 58 y 60 se forman en las intersecciones de las superficies arqueadas 48 y 49 con las partes hacia fuera 63 de los surcos de control de viruta 62 y 64 formadas en las superficies de retención en lados opuestos del inserto 40. Los surcos de control de viruta 62 y 64 ayudan a romper viruta formada durante la operación de mecanizado.

- 5 Los surcos de control de viruta 62 y 64 se forman en superficies de retención 42 y 44 con un ángulo definido por la parte inferior de los surcos. Los fondos de los surcos de control de viruta 62 y 64 preferiblemente se extienden desde un punto en las superficies de retención 42 y 44 (mostradas como "Y" en la figura 5) en los extremos, o cerca de estos, de las superficies de corte arqueadas 48 y 49 a un punto en el centro axial, o cerca de este, del extremo de corte del inserto 40 (mostrado como "Z" en la figura 5). Preferiblemente los extremos de los fondos de los surcos de control de viruta 62 y 64 más cercanos al centro axial de extremo de corte del inserto 40 se ubican a una distancia corta del centro axial, tanto vertical como horizontalmente, para proporcionar una sección ligeramente más gruesa en el centro axial del inserto que fortalece el inserto en ese punto. La distancia entre los fondos de los surcos de control de viruta 62 y 64 más cercanos al centro axial del extremo de corte del inserto 40 y la línea central vertical del inserto 40 (mostrado como A en la figura 4) preferiblemente no supera el 5 % de la anchura del inserto. La anchura del inserto es la distancia desde "Y" a "Y" como se ve en la figura 5. Esa distancia es preferiblemente aproximadamente 0,2032 mm (0,008") para un inserto de fresa radial de punta redonda de 13 mm (0,5") de diámetro. La distancia entre los fondos de surcos de control de viruta 62 y 64 más cercanos al centro axial de extremo de corte del inserto de corte 40 y la línea central horizontal del inserto de corte 40 (mostrado como B en la figura 4) preferiblemente no supera el 10 % de la anchura del inserto. Esa distancia es preferiblemente aproximadamente 0,4 mm (0,016") para un inserto de fresa radial de punta redonda de 13 mm (0,5") de diámetro.

- Los surcos de control de viruta 62 y 64 se forman preferiblemente con paredes laterales planas 63 y 65. El ángulo entre las paredes laterales 63 y 65 estará preferiblemente en el intervalo de 80° a 150° y es preferiblemente de 131,5° para un inserto de fresa radial de punta redonda de 13 mm (0,5"). Los fondos de surcos de control de viruta 62 y 64 se forman preferiblemente como radio pequeño, típicamente 1,3 mm (0,05"), para proporcionar fortaleza. Las paredes laterales exteriores 63 de los surcos de control de viruta 62 y 64 también pueden ser ligeramente cóncavas para proporcionar cantos de corte en cierto modo más afilados y ayudar a ondular y romper la viruta de mecanizado.

- Las superficies arqueadas 48 y 49 se forman con un ángulo de huelgo de cara bajo los cantos de corte 58 y 60. Un ejemplo del ángulo de huelgo de cara se indica generalmente como "Ø" en la figura 10. Como se representa en la realización mostrada en las figuras adjuntas, y con particular referencia a la figura 5, el ángulo de huelgo de cara Ø aumenta progresivamente desde un valor en un punto "Y" en los extremos, o cerca de estos, de las superficies arqueadas 48 y 49 a un mayor valor en una posición "Z" en el centro axial del extremo de corte del inserto de corte 40. El tamaño del ángulo de huelgo de cara Ø variará con el diámetro de corte de la fresa radial de punta redonda y preferiblemente aumenta desde un ángulo en el intervalo de 2° a 10° en una posición "Y" a un ángulo en el intervalo de 5° a 20° en la posición "Z". Preferiblemente, el ángulo de huelgo de cara Ø aumenta progresivamente de 6,5° a 10,0° para una fresa radial de punta redonda de 13 mm (0,5") de diámetro.

- Las superficies arqueadas 48 y 49 son preferiblemente circulares con un radio igual a la mitad de la anchura del inserto 40. El extremo de corte del inserto 40 se puede formar esmerilando una superficie redondeada circular desde la posición "Y" en un lado del inserto a la posición "Y" en el lado opuesto y luego esmerilando los ángulos de huelgo de cara orientados hacia superficies de retención opuestas 42 y 42. Los surcos de control de viruta 62 y 64 pueden ser esmerilados en las superficies de retención apropiadas 42 y 44 antes o después de esmerilar los ángulos de huelgo de cara. Las superficies arqueadas 48 y 49 se pueden formar con un radio en cierto modo más grande que la mitad de la anchura del inserto. El inserto de corte también se puede formar en una operación de prensado convencional y acabado esmerilado si es necesario.

- El inserto 40 tiene un orificio pasante 66 posicionado hacia la parte trasera del inserto 40 para acomodar el tornillo 30. El orificio 66 típicamente está achaflanado en cada extremo para impedir el astillamiento.

- El inserto 40 se hace preferiblemente de un material cerámico reforzado con filamento, preferiblemente cerámica reforzada con filamento WG-300® fabricada por Greenleaf Corporation de Saegertown, Pennsylvania. La cerámica reforzada con filamento WG-300® tiene una composición generalmente descrita en la patente de EE. UU. n.º 4.961.757. El inserto de herramienta de corte 40 también se puede construir de cualquiera de una variedad de materiales tales como, por ejemplo, carburo (esmerilado o no esmerilado), cermet (carburo / cerámico), nitruro de boro cúbico, cerámica, y diamante policristalino, entre otros. El inserto de herramienta de corte 40 también puede incluir un recubrimiento. Si se usa un recubrimiento, puede comprender una o más capas de material que se pueden depositar sobre el inserto de herramienta de corte 40 mediante cualquiera de una variedad de métodos conocidos. Materiales de recubrimiento típicos incluyen TiC, TiCN, TiN, Al₂O₃, HfN, y TiAlN, entre otros.

- Las fresas radiales de punta redonda según la presente descripción se han usado con éxito para fresas tanto de acero de herramienta y una aleación de alta temperatura. Unas fresas radiales de punta redonda que tienen el diseño generalmente mostrado en las figuras 1-11, y en donde el inserto de corte se hace de cerámica reforzada con filamento WG-300®, se montaron en el husillo de una fresadora vertical Matsura y se usaron para realizar cortes de prueba a diversas velocidades y tasas de alimentación. Una fresa radial de ese tipo que incluye un ángulo de huelgo constante en las superficies arqueadas del inserto de corte mecanizó en basto con éxito un orificio de 76,2 mm (3") de diámetro

- 5 en un bloque cuadrado de 127 mm (5") hecho de acero de herramienta P20 (dureza de 55 Rc) sin índices. La fresa radial fue movida como a velocidad de 396 metros de superficie (1.300 pies de superficie) por minuto, una tasa de alimentación de 0,1 mm (0,004 pulgadas) por revolución, y una profundidad de corte de 1,0 mm (0,040"). La misma fresa radial que incluye un inserto hecho de cerámica reforzada con filamento WG-300® y un ángulo de huelgo de
- 10 8,2 centímetros cúbicos (0,5 pulgadas cúbicas) más de metal en menos de un cuarto de tiempo. El inserto de Sandvik mostró excesivo astillamiento y desgaste de flanco. El cortador experimental se movió a una velocidad de 335 metros de superficie (1.100 pies de superficie) por minuto, una tasa de alimentación de 10,5 metros (414 pulgadas) por minuto, y una profundidad de corte de 0,5 mm (0,020"). El cortador de Sandvik se movió a la velocidad recomendada de 61 metros de superficie (200 pies de superficie) por minuto, la tasa de alimentación recomendada de 2,23 metros (88 pulgadas) por minuto, y una profundidad de corte de 0,5 mm (0,020"). La viruta de las operaciones de mecanizado usando fresas radiales como se describe en la presente memoria fue fácil de controlar y asir. Fue inesperado que una fresa radial de punta redonda con un inserto cerámico pudiera realizar los cortes de prueba sin excesivo desgaste, astillamiento o fractura.
- 15
- 20 Aunque la descripción anterior necesariamente ha presentado únicamente un número limitado de realizaciones, expertos en la técnica pertinente apreciarán que diversos cambios en los artículos y métodos y otros detalles de los ejemplos que se han descrito e ilustrado en esta memoria pueden ser hechos por los expertos en la técnica, y todas dichas modificaciones permanecerán dentro del alcance de la presente invención definido en las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, aunque la presente descripción necesariamente ha presentado únicamente un número limitado
- 25 de realizaciones de inserto de corte de fresa radial según la presente descripción, se entenderá que la presente descripción y reivindicaciones asociadas no están tan limitadas. Se entiende, por lo tanto, que la presente invención no se limita a las realizaciones particulares descritas o incorporadas en la presente memoria, sino que se cree que cubre modificaciones que están dentro del alcance de la invención, definido por las reivindicaciones. Los expertos en la técnica también apreciarán que se podrían hacer cambios en las realizaciones anteriores sin apartarse del concepto inventivo del mismo.
- 30
- Los ejemplos presentados en esta memoria están pensados para ilustrar implementaciones potenciales y específicas de las realizaciones. Se puede apreciar que los ejemplos están pensados principalmente a modo de ilustración para los expertos en la técnica. Ningún aspecto o aspectos particulares de los ejemplos están pensados para limitar el alcance de las realizaciones descritas.
- 35
- Se tiene que entender que las figuras y descripciones de las realizaciones se han simplificado para ilustrar elementos que son pertinentes para un entendimiento claro de las realizaciones, mientras se eliminan, por motivos de claridad, otros elementos. Como en la técnica se conocen bien muchas técnicas de mecanizado y como no facilitan un mejor entendimiento de las realizaciones, en esta memoria no se proporciona una exposición de tales técnicas.

REIVINDICACIONES

1. Un inserto de corte (40) para una fresa radial de punta redonda (10) que comprende:

un cuerpo que incluye dos superficies de retención planas sustancialmente opuestas (42, 44), incluyendo cada superficie de retención (42, 44) un surco de control de viruta (62, 64) sobre el mismo que se extiende desde un punto en un centro axial, o cerca de este, del cuerpo con un ángulo respecto al centro axial del cuerpo; y

una superficie periférica (45) que une las dos superficies de retención (42, 44), incluyendo la superficie periférica (45) una superficie de localización (46) en un primer extremo de la misma y dos superficies arqueadas (48, 49) en un segundo extremo opuesto de la misma que se extiende hacia atrás desde aproximadamente el centro axial del segundo extremo y posicionados en lados opuestos del inserto simétricamente con respecto a la línea central axial (C) del inserto (40), incluyendo cada una de las superficies arqueadas (48, 49) un canto de corte arqueado (58, 60) en la intersección de una parte exterior de un surco de control de viruta (62, 64) y la superficie arqueada, las superficies arqueadas (48, 49) se forman con un ángulo de huelgo de cara debajo de los cantos de corte (58, 60);

la superficie de localización (46) que tiene una forma que se adapta para actuar conjuntamente con una superficie con forma complementaria (32) en un portaherramienta (20) para posicionar con precisión el inserto de corte (40) respecto a un centro axial del portaherramienta (20),

caracterizado por que

el ángulo de huelgo de cara debajo de cada canto de corte (58, 60) aumenta progresivamente en una dirección hacia el centro axial del segundo extremo.
2. El inserto de corte (40) de la reivindicación 1, en donde el ángulo de huelgo de cara aumenta progresivamente en una dirección hacia el centro axial del segundo extremo desde un ángulo en el intervalo de 2° a 10° a un ángulo en el intervalo de 5° a 20°.
3. El inserto de corte (40) de la reivindicación 1, en donde cada surco de control de viruta (62, 64) es definido por una pared lateral interior y una pared lateral exterior, y el ángulo incluido entre dichas paredes laterales interior y exterior está en el intervalo de 80° a 150°.
4. El inserto de corte (40) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde la superficie periférica (45) incluye superficies laterales ubicadas entre la superficie de localización (46) y las superficies arqueadas (48, 49) en lados opuestos del cuerpo de inserto de corte, en donde cada superficie lateral define un ángulo de huelgo de lado, el ángulo de huelgo de lado preferiblemente está en el intervalo de 2° a 10°.
5. El inserto de corte (40) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el inserto de corte (40) se fabrica de al menos un material seleccionado del grupo que consiste en carburo, carburo cementado, cermet, nitruro de boro cúbico, diamante policristalino y cerámica, y preferiblemente se fabrica de un material cerámico reforzado con filamento.
6. El inserto de corte (40) de la reivindicación 5, en donde el inserto (40) comprende además un recubrimiento formado sobre al menos una superficie del mismo, y en donde el recubrimiento preferiblemente comprende al menos un material seleccionado del grupo que consiste en TiC, TiCN, TiN, Al₂O₃, HfN y TiAlN.
7. El inserto de corte (40) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde los fondos de los surcos de control de viruta (62, 64) más cercanos al centro axial de extremo de corte del inserto (40) se espacian de la línea central vertical del inserto (40) en una cantidad que no supera el 5 % de la anchura del inserto (40), preferiblemente los fondos de los surcos de control de viruta (62, 64) se espacian aproximadamente 0,2 mm (0,008") y el inserto (40) tiene un diámetro de corte efectivo de 13 mm (0,5").
8. El inserto de corte (40) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde los fondos de los surcos de control de viruta (62, 64) más cercanos al centro axial de extremo de corte del inserto (40) se espacian de la línea central horizontal del inserto (40) en una cantidad que no supera el 10 % de la anchura del inserto (40), preferiblemente los fondos de los surcos de control de viruta (62, 64) se espacian aproximadamente 0,4 mm (0,016") y el inserto (40) tiene un diámetro de corte efectivo de 13 mm (0,5").
9. El inserto de corte (40) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde los fondos de los surcos de control de viruta (62, 64) más cercanos al centro axial de extremo de corte del inserto (40) se espacian de la línea central vertical del inserto (40) en una cantidad que no supera el 5 % de la anchura del inserto (40) y los fondos de los surcos de control de viruta (62, 64) más cercanos al centro axial de extremo de corte del inserto (40) se espacian de la línea central horizontal del inserto (40) en una cantidad que no supera el 10 % de la anchura del inserto (40).
10. El inserto de corte (40) de la reivindicación 9, en donde los fondos de los surcos de control de viruta (62, 64) más cercanos al centro axial de extremo de corte del inserto (40) se espacian de la línea central vertical del inserto (40) aproximadamente 0,2 mm (0,008") y los fondos de los surcos de control de viruta (62, 64) más cercanos al centro axial de extremo de corte del inserto (40) se espacian de la línea central horizontal del inserto (40) aproximadamente

0,4 mm (0,016") y el inserto (40) tiene un diámetro de corte efectivo de 13 mm (0,5").

11. El inserto de corte (40) de la reivindicación 1, en donde la superficie de localización (46) es en forma de V.

12. El inserto de corte (40) de la reivindicación 1, en donde la superficie de localización (46) incluye dos superficies que se extienden con un ángulo entre sí desde una superficie plana ubicada centradamente.

5 13. Una fresa radial de punta redonda (10) para retirada de material, comprendiendo la fresa radial (10) un cuerpo de herramienta cilíndrico que comprende:

una ranura posicionada axialmente en un extremo del cuerpo de herramienta, incluyendo dicha ranura una superficie de localización (32) para posicionar con precisión un inserto de corte (40) montado en la ranura axialmente y respecto a una línea central axial del cuerpo de herramienta;

10 caracterizada por comprender

un inserto de corte (40) como el mencionado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12; y

un sujetador para conectar el inserto de corte (40) en la ranura en una posición deseada axialmente y respecto a la línea central axial del cuerpo de herramienta.

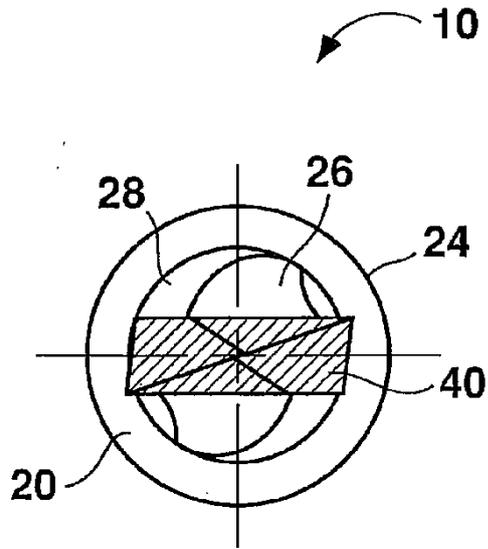


FIG. 1

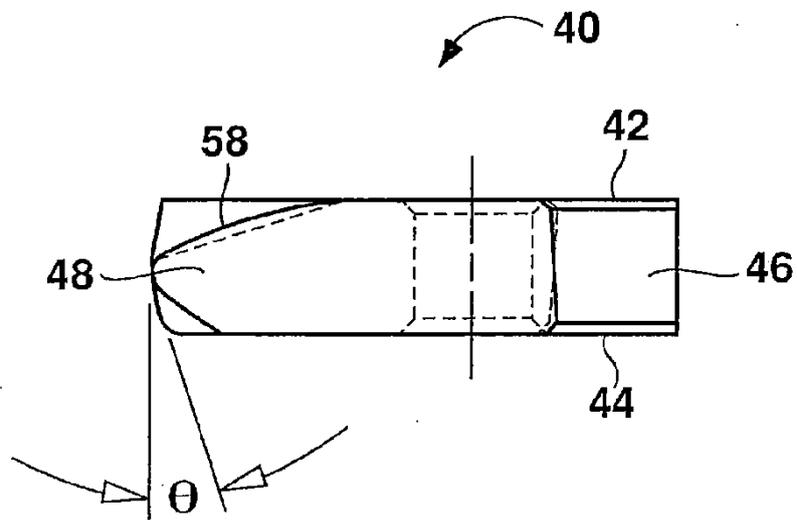


FIG. 6

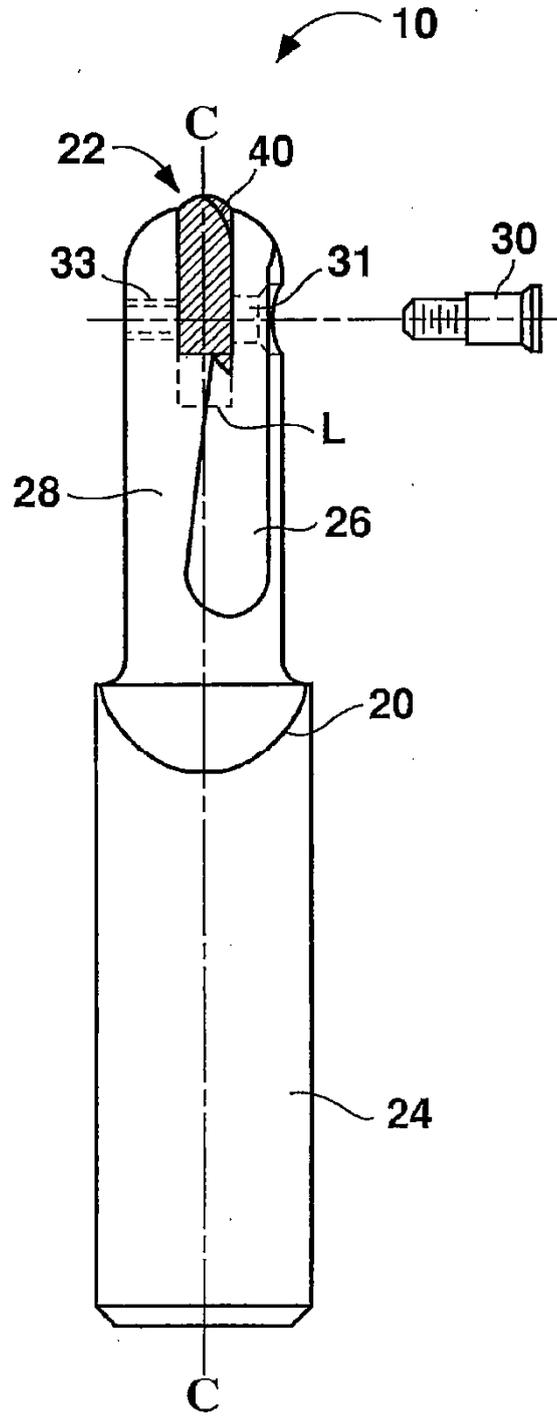


FIG. 2

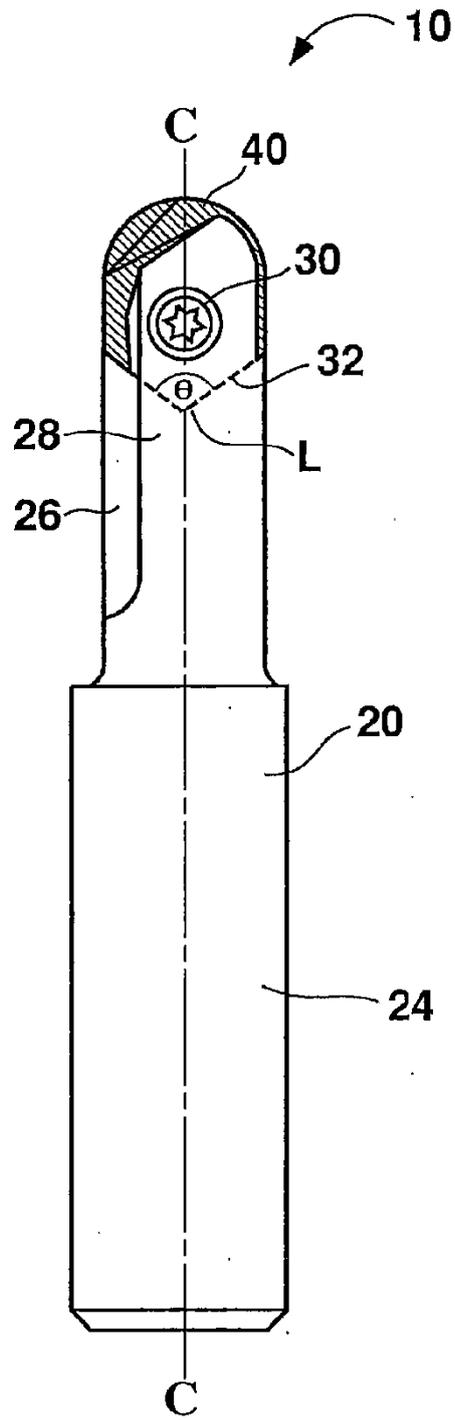


FIG. 3

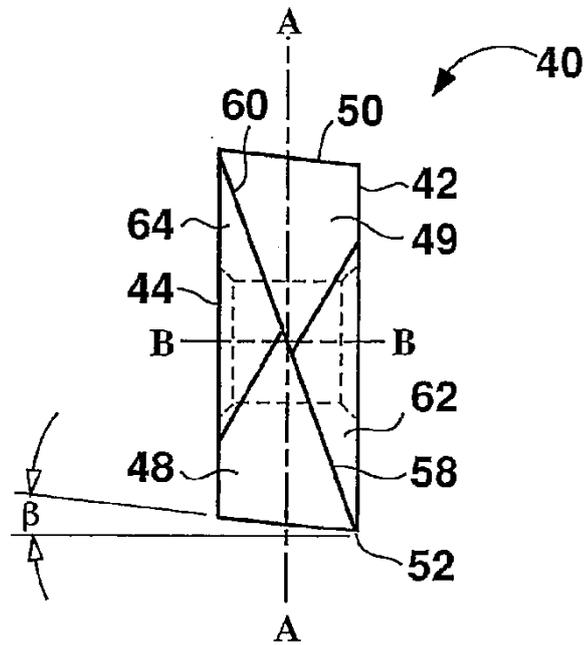


FIG. 4

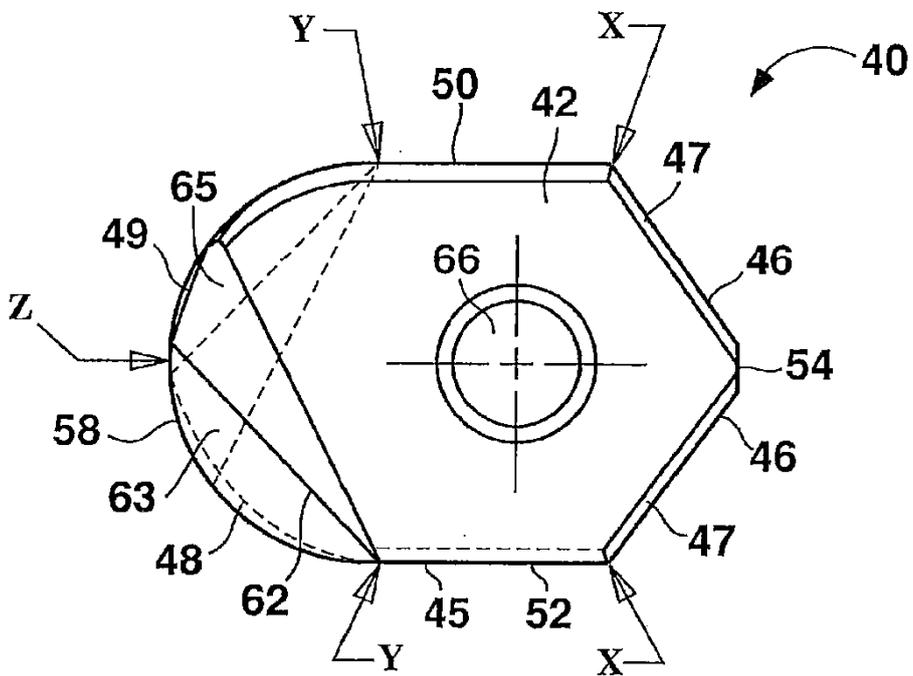


FIG. 5

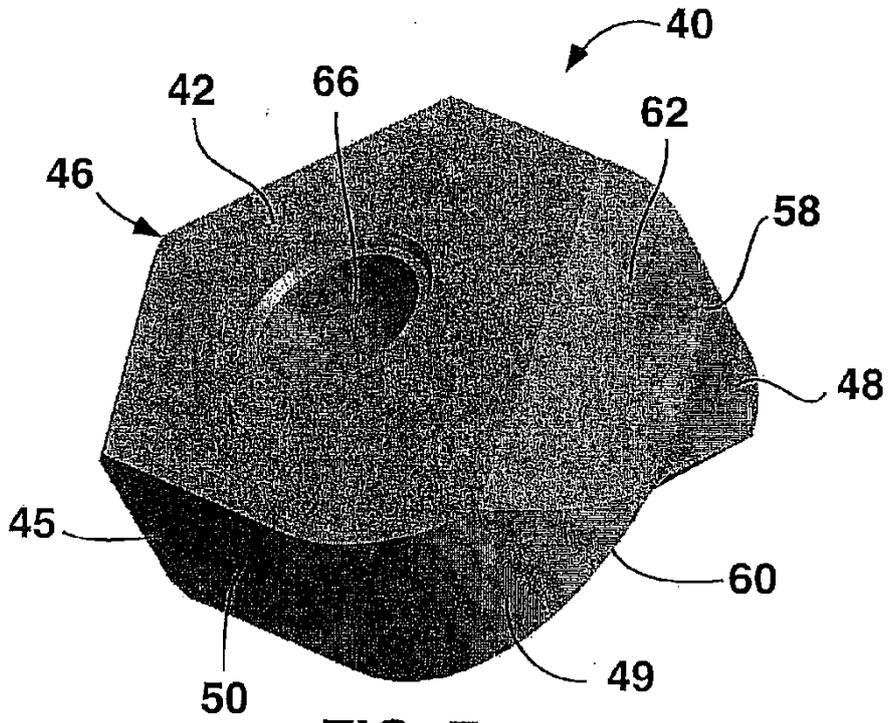


FIG. 7

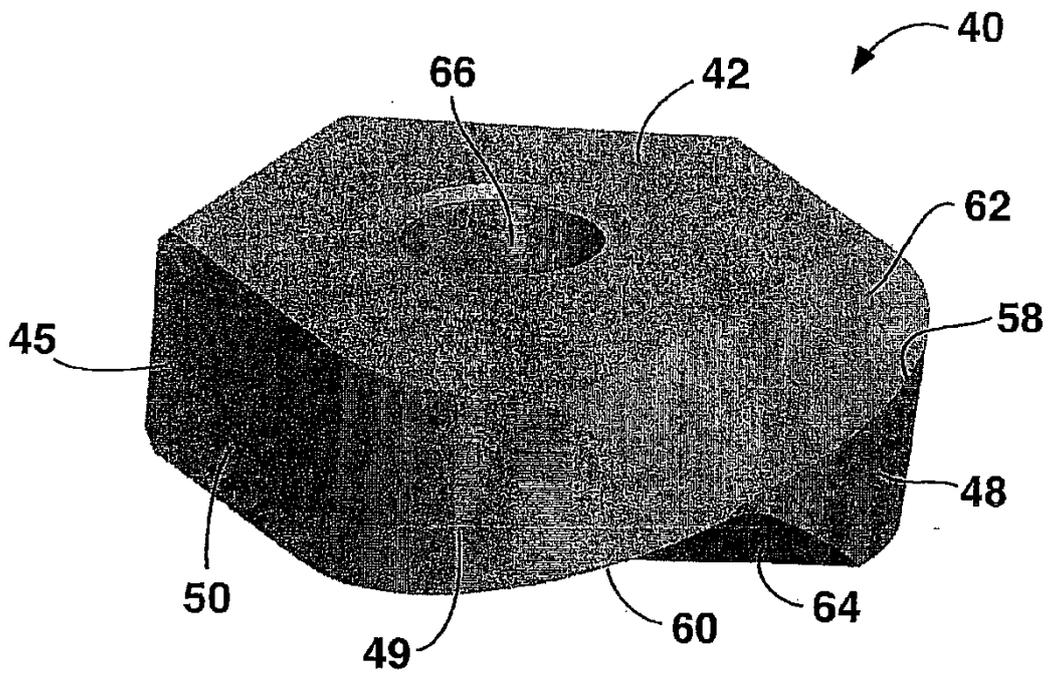


FIG. 8

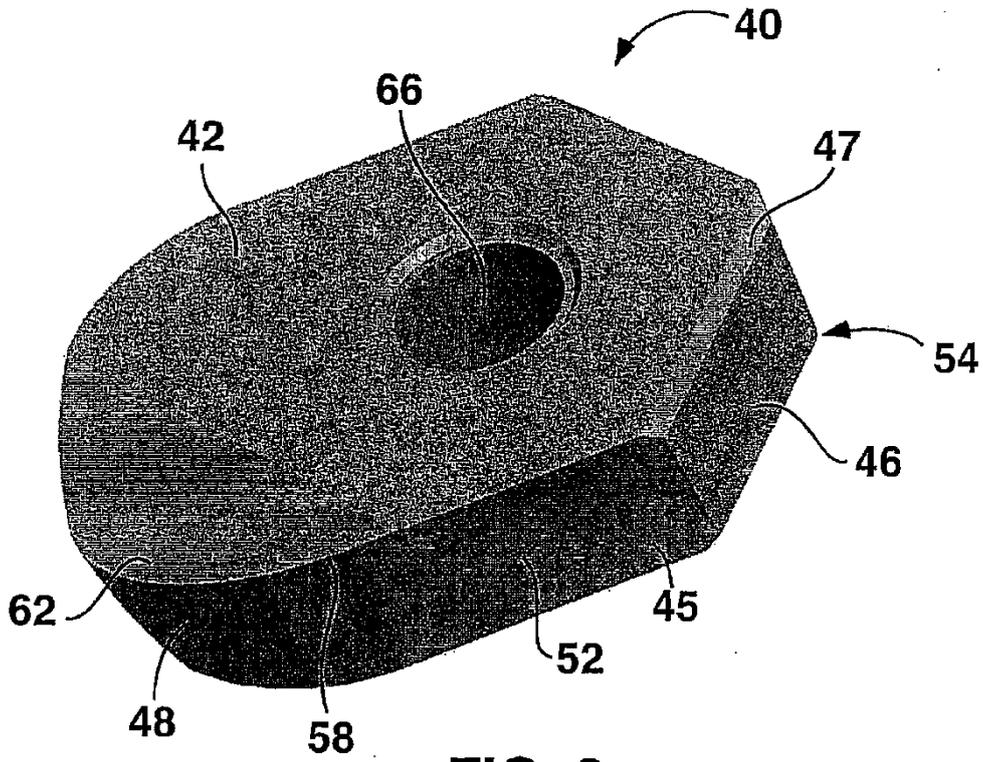


FIG. 9

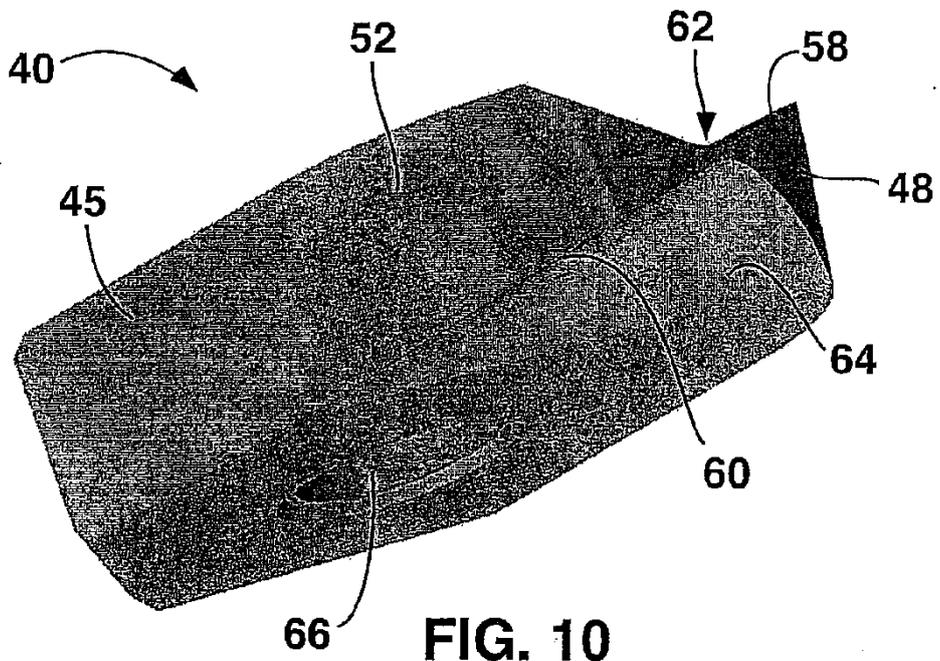


FIG. 10

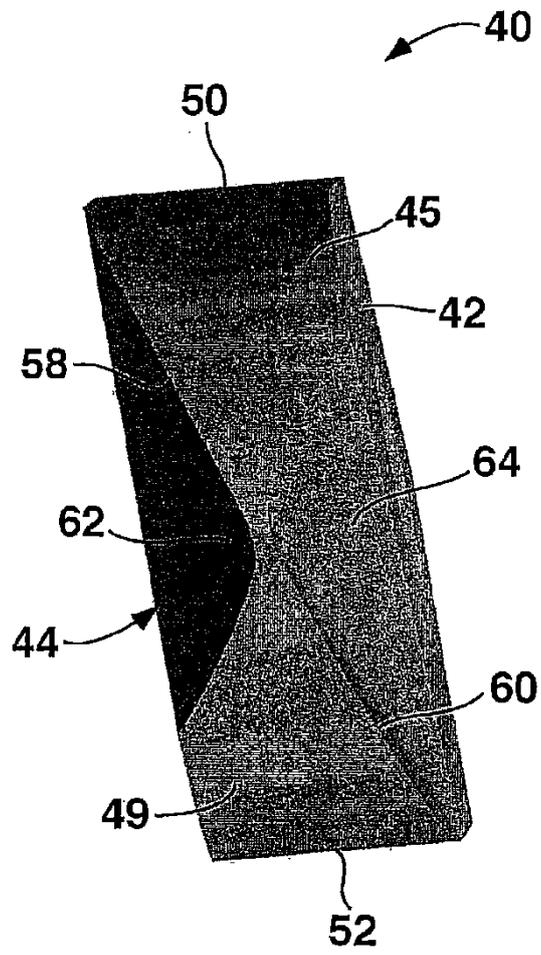


FIG. 11