

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 586 117**

51 Int. Cl.:

B23C 5/20 (2006.01)

B23C 5/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.08.2009 E 14199208 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.06.2016 EP 2857132**

54 Título: **Inserto de corte de dos caras**

30 Prioridad:

31.08.2008 IL 19377908

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

11.10.2016

73 Titular/es:

**ISCAR LTD. (100.0%)
P.O. Box 11
Tefen 24959, IL**

72 Inventor/es:

**SATRAN, AMIR y
MEN, YURI**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 586 117 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 de dos caras

Campo de la invención

5 La presente invención se relaciona con un inserto de corte y fresado que tiene bordes de corte redondeados y particularmente, con un inserto de corte de dos caras de este tipo.

Antecedentes de la invención

10 Cuando se producen palas de turbina, la etapa de mecanización final de la superficie interna de la pala de turbina suele llevarse a cabo mediante insertos de corte y fresado que tienen bordes de corte redondos. En dicho caso, el sector total utilizable que se usa para cortar con el inserto de corte suele ser mayor a 120°; por lo tanto, el inserto de corte puede indexarse únicamente dos veces dado que una tercera indexación no permitiría la utilización de todo el sector, es decir, un borde de corte que se expande a más de 120°.

Un inserto de corte de dos caras ejemplar aparece en US2006/210364 A1, que divulga:

15 Un inserto de corte de dos caras para la retención en una herramienta de corte de rotación que tiene un eje de rotación, en el cual el inserto de corte comprende: dos superficies finales opuestas y una superficie lateral periférica que se extiende entre ellas, donde cada superficie final tiene un primer eje mutuo de simetría que pasa a través de las superficies finales alrededor de las cuales cada superficie final tiene una simetría de rotación que se pliega N veces en la cual N se elige del grupo de 2, 3, y 4; un borde de corte periférico formado en la unión entre cada superficie final y la superficie lateral periférica; un orificio que tiene un eje que constituye el primer eje de simetría, que se extiende entre dos superficies finales.

20 Los insertos de corte redondos conocidos o los insertos de corte que tienen bordes de corte redondos suelen tener una sola cara, y como se menciona, pueden utilizar solo dos bordes de corte por completo. Por ejemplo, en la patente de Estados Unidos No. 4,175,896 se divulga un inserto de corte de una sola cara que tiene dos bordes arqueados que son excéntricos entre sí y se separan mediante caras planas diametralmente simétricas.

25 Los insertos de corte de dos caras redondos suelen ser insertos cerámicos y carecen de un orificio central para el pasaje de un tornillo de fijación. La falta de un orificio es una desventaja dado que requiere la utilización de un sistema de retención más complejo y costoso.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un inserto de corte indexable de dos caras que tiene cuatro o más bordes de corte redondos.

30 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un inserto de corte indexable de dos caras que tiene cuatro bordes de corte redondos en el cual cada uno de los bordes de corte se extiende más de 120°.

Sumario de la invención

De conformidad con la presente invención, se proporciona un inserto de corte para retener en una herramienta de corte de rotación que tiene un eje de rotación, en el cual el inserto de corte comprende:

35 dos superficies finales opuestas y una superficie lateral periférica que se extiende entre ellas, cada una de las superficies finales tiene un primer eje de simetría mutuo que pasa a través de las superficies finales alrededor de las cuales cada superficie final tiene una simetría de rotación que se pliega N veces en la cual el valor de N se elige del grupo de 2, 3 y 4;

40 un borde de corte periférico formado en la unión entre cada superficie final y la superficie lateral periférica, en el cual el borde periférico comprende N bordes de corte curvo que se fusionan con N bordes de corte rectos que se extienden entre los bordes de corte curvos en sus extremidades; en el cual:

los bordes de corte curvos de las dos superficies finales no se superponen en una vista de extremo del inserto de corte a lo largo del primer eje de simetría.

Típicamente, los N ejes del borde de corte, ubicados en una porción media de cada uno de los N bordes de corte curvos, se extienden en forma paralela al primer eje de simetría, y

45 cada uno de los N extremos de corte curvos de una de las superficies finales rota alrededor de su eje de borde de corte asociado en relación con un borde de corte curvo opuesto de la otra superficie final, como se aprecia en una vista final del inserto de corte a lo largo del primer eje de simetría.

Ventajosamente, cada uno de los N bordes de corte curvos se apoya en un toro.

50 Además, ventajosamente, cada borde de corte curvo funcional barre una porción de un toro cuando el inserto de corte es retenido en la herramienta de corte de rotación y la herramienta de corte de rotación rota alrededor de su eje de

rotación a 360°.

En una realización, una extremidad de un borde de corte curvo determinado se ubica desde un plano medio del inserto de corte en lugar de ubicarse en otra extremidad del borde de corte curvo determinado, en el cual el plano medio se ubica en el medio entre las superficies finales.

5 En una realización, los bordes de corte curvo asociados con una de las superficies finales se ubican en un primer plano de referencia y los bordes de corte curvos asociados con otra superficie final se ubican en un segundo plano de referencia, donde el primer plano de referencia y el segundo plano de referencia son paralelos entre sí y se ubican equidistantes de y en ambos lados de un plano medio del inserto de corte, en el cual el plano medio se ubica en el medio entre las superficies finales.

10 Típicamente, el inserto de corte comprende un orificio, que tiene un eje que constituye el primer eje de simetría, que se extiende entre las dos superficies finales; y la superficie periférica comprende un primer, un segundo, un tercer y un cuarto par de superficies de apoyo laterales, donde cada par de superficies de apoyo laterales tiene una simetría rotatoria de 180° alrededor del eje del orificio.

En una realización, las dos superficies finales son idénticas.

15 Si se desea, una porción principal de cada uno de los bordes de corte curvos se extiende a lo largo de un ángulo igual o mayor a 120° como se aprecia a lo largo del primer eje de simetría.

20 En una realización, una primera superficie final de las dos superficies finales opuestas que constituyen una superficie superior que define un primer plano de referencia, una segunda superficie final de las dos superficies finales opuestas que constituyen una superficie inferior que define un segundo plano de referencia paralelo al primer plano de referencia;

los bordes de corte curvos comprenden un primer borde de corte principal y un segundo borde de corte principal;

en una vista final del inserto de corte, el primer borde de corte principal tiene un primer radio de curvatura respecto del primer eje del borde de corte y el segundo borde de corte principal tiene un segundo radio de curvatura respecto del segundo eje del borde de corte;

25 el primer eje del borde de corte y el segundo eje del borde de corte son paralelos al eje del orificio y se ubican en lados opuestas a este;

el primer eje del borde de corte se ubica a una primera distancia desde el segundo borde de corte principal, el eje del orificio se ubica a una segunda distancia del segundo borde de corte principal y la primera distancia es menor a la segunda distancia.

30 Típicamente, el inserto de corte tiene una simetría de rotación de 180° alrededor de un segundo eje de simetría, el segundo eje de simetría se apoya en un plano medio entre el primer plano de referencia y el segundo plano de referencia y cruza la superficie periférica en dos puntos de simetría del inserto;

35 cada uno de los puntos de simetría del inserto se forma en la intersección de una primera línea de referencia con una segunda línea de referencia, como se ve en una primera vista lateral del inserto de corte que es perpendicular a un borde de corte secundario determinado;

la primera línea de referencia conecta el extremo frontal de un primer borde de corte principal de una superficie final determinada con el extremo frontal de un primer borde de corte principal de una superficie final opuesta; y

la segunda línea de referencia conecta el extremo trasero de un segundo borde de corte principal de una superficie final determinada con el extremo trasero de un segundo borde de corte principal de una superficie final opuesta.

40 En una realización, el primer eje del borde de corte y el segundo eje del borde de corte se ubican en lados opuestos de un plano imaginario que es perpendicular a un plano de simetría que contiene el primer eje de simetría y el segundo eje de simetría.

También de conformidad con la presente invención, se proporciona un inserto de corte para retener en una herramienta de corte de rotación que tiene un eje de rotación, en el cual el inserto de corte comprende:

45 dos superficies finales opuestas y una superficie lateral periférica que se extiende entre ellas, cada una de las superficies finales tiene un primer eje de simetría mutuo que pasa a través de las superficies finales alrededor de las cuales cada superficie final tiene una simetría de rotación de 180°;

50 un borde de corte periférico formado en la unión entre una primera superficie final, que constituye una superficie superior y la superficie lateral periférica, en el cual el borde periférico comprende dos bordes de corte curvo que se fusionan con dos bordes de corte rectos que se extienden entre los bordes de corte curvos en sus extremidades;

ES 2 586 117 T3

una superficie de incidencia que se extiende en forma continua y se extiende hacia adentro desde un borde de corte periférico, en la cual la superficie de incidencia se inclina a un ángulo de inclinación de incidencia respecto de una segunda superficie final, que constituye una superficie inferior;

5 la superficie superior comprende una extremidad interna de incidencia en la extremidad más íntima de la superficie de incidencia y un extremo superior ensanchado en el extremo más alto de un orificio que se extiende entre las superficies finales, una longitud entre un punto determinado del borde de corte periférico y la extremidad interna de incidencia comprende una primera longitud de incidencia y una longitud entre el punto determinado y el extremo superior ensanchado comprende una segunda longitud de incidencia, en la cual la primera longitud de incidencia y la segunda longitud de incidencia están en un plano paralelo a la superficie inferior, en el cual:

10 el ángulo de inclinación de incidencia es igual o mayor a 25° ;

una relación de extensión de incidencia, definida como una relación entre la primera longitud de incidencia y la segunda longitud de incidencia, es menor a 1 e igual o mayor a 0,8; y

una porción principal de cada uno de los bordes de corte curvos se apoya en un toro y se extiende a lo largo de un ángulo igual o mayor a 120° como se aprecia a lo largo del primer eje de simetría.

15 Típicamente, la superficie periférica comprende un primer par de superficies de apoyo laterales que convergen entre sí en una dirección hacia la superficie superior, y un tercer par de superficies de apoyo laterales que convergen entre sí en una dirección hacia la superficie superior.

En una realización, cada superficie de apoyo lateral del primer par de superficies de apoyo laterales converge con la otra en una dirección hacia la superficie superior;

20 cada superficie de apoyo lateral del segundo par de superficies de apoyo laterales converge hacia la otra en una dirección hacia la superficie inferior;

cada superficie de apoyo lateral del tercer par de superficies de apoyo laterales converge hacia la otra en una dirección hacia la superficie superior; y

25 cada superficie de apoyo lateral de cada cuarto par de superficies de apoyo laterales converge con la otra en una dirección hacia la superficie inferior.

Si se desea, el tercer par de superficies de apoyo laterales tiene una simetría de rotación de 180° con el cuarto par de las superficies de apoyo laterales alrededor del eje de simetría.

Si también se desea, el primer par de superficies de apoyo laterales converge con la otra en una dirección hacia la superficie superior como se ve en un corte transversal tomado en un primer plano de sección,

30 el primer plano de sección contiene el eje de orificio y se dispone en forma oblicua, como se aprecia en una vista final del inserto de corte, respecto de un plano de simetría que contiene el eje del orificio y el eje de simetría.

Si además se desea, el segundo par de superficies de apoyo laterales converge con el otro en una dirección hacia la superficie inferior como se ve en un corte transversal tomado en un segundo plano de sección,

35 el segundo plano de sección contiene el eje de orificio y se dispone en forma oblicua en un ángulo plano, como se aprecia en una vista superior del inserto de corte, respecto del plano de simetría y respecto del primer plano de sección.

En una realización, el ángulo plano es de 80° .

40 Típicamente, la superficie periférica forma con el primer plano de referencia y el segundo plano de referencia un primer ángulo incluido interno obtuso, como se ve en una primera vista lateral del inserto de corte que es perpendicular a un borde de corte secundario; y

la superficie periférica forma con el primer plano de referencia y el segundo plano de referencia, un segundo ángulo incluido interno agudo como se ve en una segunda vista lateral del inserto de corte que es perpendicular a la primera vista lateral.

45 Si se desea, el primer borde de corte principal y el segundo borde de corte principal siguen un primer radio de curvatura mayor a lo largo de su porción principal y un segundo radio de curvatura menor a lo largo de la porción menor de este.

50 Típicamente, la cavidad del inserto se proporciona con una superficie de alivio de apoyo de la cavidad que se ubica encima de la segunda superficie de apoyo de la cavidad, donde la superficie de alivio de apoyo de la cavidad se libera de la superficie de apoyo adyacente del cuarto par de inserto de las superficies de apoyo laterales en una posición retenida del inserto de corte.

En una realización, el inserto de corte es cuatro veces más indexable dentro de al menos una cavidad del inserto.

Típicamente, la primera superficie de apoyo de la cavidad forma con la segunda superficie de apoyo de la cavidad un ángulo de cavidad agudo como se aprecia en una vista superior de al menos una cavidad de inserto.

5 Si se desea, la cavidad de inserto se proporciona con un canal de alivio de cavidad ubicado entre las paredes laterales de la cavidad y la superficie de apoyo tangencial de la cavidad.

Breve descripción de los dibujos

Para comprender mejor la presente invención y demostrar cómo se aplica en la práctica, se hará referencia a los dibujos que acompañan, en los cuales:

10 La Figura 1 es una vista en perspectiva de una herramienta de corte que retiene un inserto de corte de conformidad con la presente invención;

La Figura 2 muestra la herramienta de corte de la Figura 1 con un inserto de corte de conformidad con la presente invención removido de su cavidad;

La Figura 3 es una vista en perspectiva agrandada del inserto de corte de la Figura 2;

La Figura 4 es una vista del extremo del inserto de corte de la Figura 3;

15 La Figura 5 es una vista del extremo del inserto de corte de la Figura 3 que muestra los bordes de corte de las dos superficies finales sin mostrar el orificio;

La Figura 6 es una vista transversal del inserto de corte de la Figura 3 tomada a lo largo de la línea VI-VI en la Figura 7;

La Figura 7 es una primera vista lateral del inserto de corte de la Figura 3;

20 La Figura 8 es una segunda vista lateral del inserto de corte de la Figura 3;

La Figura 9 es una vista transversal del inserto de corte de la Figura 3 tomada a lo largo de la línea IX-IX en la Figura 4;

La Figura 10 es una vista transversal del inserto de corte de la Figura 3 tomada a lo largo de la línea X-X en la Figura 4;

25 La Figura 11 es una vista superior de la cavidad del inserto de la Figura 2;

La Figura 12 es una vista transversal de la cavidad del inserto tomada a lo largo de la línea XII-XII en la Figura 11;

La Figura 13 es una vista transversal de la cavidad del inserto tomada a lo largo de la línea XII-XII en la Figura 11 con el inserto de corte retenido en la cavidad del inserto mediante un tornillo de fijación;

30 La Figura 14 es una vista superior del inserto de corte montado en la cavidad del inserto y la mecanización de una pieza de trabajo;

La Figura 15 es una vista en perspectiva de otra realización del inserto de corte de conformidad con la presente invención;

La Figura 16 es una primera vista lateral del inserto de corte de la Figura 15; y

La Figura 17 es una segunda vista lateral del inserto de corte de la Figura 15;

35 La Figura 18 es una vista superior del inserto de corte de la Figura 15;

La Figura 19 es una vista transversal del inserto de corte de la Figura 15 tomada a lo largo de la línea XIX-XIX en la Figura 18;

La Figura 20 es una vista transversal del inserto de corte de la Figura 15 tomada a lo largo de la línea XX-XX en la Figura 18;

40 La Figura 21 es una vista transversal del inserto de corte de la Figura 15 tomada a lo largo de la línea XXI-XXI en la Figura 19; y

La Figura 22 es una vista transversal de otra realización del inserto de corte.

Descripción detallada de la invención

En primer lugar, se hace referencia a las Figuras 1 y 2 que muestran una herramienta de corte 10. La herramienta de corte 10 tiene un eje longitudinal de rotación A que define una dirección de adelante hacia atrás de la herramienta de corte 10 y una dirección de rotación R. La herramienta de corte 10 comprende un cuerpo de herramienta 12 que tiene una pluralidad de cavidades de inserto 14 formadas en un extremo frontal 16 del cuerpo de la herramienta 12. Se mantiene un inserto de corte 18 en cada una de las cavidades de inserto 14 mediante un tornillo de fijación 20. El inserto de corte 18 puede estar hecho, preferentemente, de polvos de carburo cementado mediante presión y sinterizado o mediante técnicas de moldeo por inyección.

Se hace referencia a las Figuras 3 a 10. El inserto de corte 18 comprende una superficie superior 22, que define un primer plano de referencia P1, una superficie inferior 24, que define un segundo plano de referencia P2, y una superficie periférica 26 que se extiende entre la superficie superior 22 y la superficie inferior 24. La superficie superior 22 y la superficie inferior 24 constituyen superficies finales 28 del inserto de corte 18. En algunas realizaciones, las superficies finales 28 pueden ser idénticas, y el primer plano de referencia P1 puede ser paralelo al segundo plano de referencia P2.

El inserto de corte 18 incluye un orificio 30 que tiene un eje de orificio B. El orificio 30 se extiende entre la superficie superior 22 y la superficie inferior 24. En algunas realizaciones, el inserto de corte 18 puede tener una simetría de rotación de 180° alrededor del eje del orificio B.

En algunas realizaciones, cada una de las superficies finales 28 puede comprender un primer borde de corte principal 32 y un segundo borde de corte principal 34. El primer borde de corte principal 32 y el segundo borde de corte principal 34 pueden ser idénticos. Los bordes de corte se forman en la unión entre cada una de la superficie final 28 y la superficie periférica 26.

La Figura 5 es una vista del extremo del inserto de corte 18 que muestra los bordes de corte de las dos superficies finales sin mostrar el orificio 30. Los bordes de corte de la superficie superior 22 se muestran en líneas sólidas y los bordes de corte de la superficie inferior 24 se muestran en líneas punteadas. Como puede verse, el primer borde de corte principal y el segundo borde de corte principal 32, 34 de la superficie superior 22 cambian en forma angular respecto del primer borde de corte principal y el segundo borde de corte principal 32', 34' de la superficie inferior 24. Por lo tanto, como se aprecia en una vista de extremo del inserto de corte 18, los bordes de corte principales de una superficie final determinada 28 no se superponen con los bordes de corte principales de la superficie final opuesta 28.

A los efectos de la claridad, la no superposición de los bordes de corte principales puede describirse de la siguiente manera. Cada uno de los bordes de corte 32, 34 tiene un eje de borde de corte C asociado con ellos. El eje del borde de corte C se ubica en una porción media 35 del borde de corte y se extiende en forma paralela a un eje de simetría S que se describirá posteriormente. La porción media 35 hace referencia a una región que incluye el centro geométrico del borde de corte curvo y no necesariamente hace referencia al centro geométrico real del borde de corte curvo.

Por lo tanto, como se puede ver en la Figura 5, cada uno de los bordes de corte curvos 32, 34 de una superficie final 28 rota alrededor de su eje de borde de corte asociado C en relación con el borde de corte curvo opuesto 32', 34' de la otra superficie final 28.

En una vista final del inserto de corte 18, el primer borde de corte principal 32 tiene un primer radio de curvatura R1 con respecto a un primer eje de borde de corte A1, y, el segundo borde de corte principal 34 tiene un segundo radio de curvatura R2 respecto de un segundo eje del borde de corte A2. Como se muestra en la Figura 5, el primer eje del borde de corte A1 y el segundo eje del borde de corte A2 pueden ser paralelos al eje del orificio B y se ubican en lados opuestos de este. Como se muestra, el primer eje del borde de corte A1 se ubica a una primera distancia D1 del segundo borde de corte principal 34, el eje del orificio B se ubica a una segunda distancia D2 del segundo borde de corte principal 34, y la primera distancia D1 es menor a la segunda distancia D2.

Por lo tanto, como se aprecia en una vista de extremo del inserto de corte 18, el primer eje del borde de corte A1 se ubica más cerca del segundo borde de corte principal 34 que el eje del orificio B. De manera similar, el segundo eje del borde de corte A2 se ubica más cerca del primer borde de corte principal 32 que el eje del orificio B.

El primer borde de corte principal 32 y el segundo borde de corte principal 34 no tienen que seguir un radio de curvatura, y pueden curvarse de otras maneras. Por ejemplo, en una realización que aparece en líneas punteadas en la porción superior de la Figura 5, el primer borde de corte principal 32 y el segundo borde de corte principal 34 pueden seguir un primer radio mayor de curvatura MR11 a lo largo de una porción principal MP11 de este y un segundo radio de curvatura menor MR21 a lo largo de una porción menor MP21 de este.

En dicha realización, el primer radio de curvatura mayor MR11 puede ser diferente al segundo radio de curvatura menor MR21. Además, el primer radio de curvatura mayor MR11 puede extenderse a lo largo de un ángulo relativamente grande, representado por la porción principal MP11, por ejemplo, 120°, donde el segundo radio de curvatura menor MR21 puede extenderse a lo largo de un ángulo menor, representado por la porción menor MP21, por ejemplo 20°. Esta realización se muestra respecto de únicamente un borde de corte principal, en este caso, respecto del segundo borde de corte principal. Sin embargo, la realización puede ser igualmente aplicable al primer y al segundo borde de corte principales.

- En otra realización que se muestra en líneas punteadas en una porción inferior de la Figura 5, el primer radio mayor de curvatura MR12 puede extenderse a lo largo de un ángulo relativamente grande MP12, por ejemplo 140°, donde el segundo radio de curvatura menor MR22 puede extenderse a lo largo de un ángulo mucho menor MP22, por ejemplo, de 1° a 10°. Esta realización se muestra respecto de únicamente un borde de corte principal, en este caso, respecto del primer borde de corte principal. Sin embargo, la realización puede ser igualmente aplicable al primer y al segundo borde de corte principales.
- En otras realizaciones, el primer borde de corte principal 32 y el segundo borde de corte principal 34 se forman a partir de varias secciones (no aparecen en las figuras) que tienen diferentes radios de curvatura y se fusionan entre sí para formar un borde de corte principal continuamente curvo.
- El primer borde de corte principal 32 tiene un extremo frontal 36 y un extremo trasero 38. El segundo borde de corte principal 34 tiene un extremo frontal 40 y un extremo trasero 42. Un primer borde de corte secundario 44 se fusiona, en un extremo frontal 46 de este con el extremo frontal 36 del primer borde de corte principal 32, y en un extremo trasero 48 de este, con el extremo trasero 42 del segundo borde de corte principal 34.
- Un segundo borde de corte secundario 50 se fusiona, en un extremo frontal 52 de este con el extremo frontal 40 del segundo borde de corte principal 34, y en un extremo trasero 54 de este, con el extremo trasero 38 del primer borde de corte principal 32.
- En una realización, el primer borde de corte secundario 44 es idéntico al segundo borde de corte secundario 50. El primer borde de corte secundario y el segundo borde de corte secundario 44, 50 se utilizan principalmente para realizar operaciones de desaceleración y sus longitudes y forma están determinadas por las necesidades de mecanización. En una realización, el primer borde de corte secundario 44 y el segundo borde de corte secundario 50 se forman a lo largo de líneas rectas.
- Como puede verse en la Figura 5, además de que el primer borde de corte y el segundo borde de corte 32, 34 de la superficie superior 22 se modifican de manera angular respecto del primer borde de corte principal y el segundo borde de corte principal 32', 34' de la superficie inferior 24, el primer borde de corte secundario y el segundo borde de corte secundario 44, 50 de la superficie superior 22 se modifican de manera lineal respecto del primer borde de corte secundario y el segundo borde de corte secundario 44', 50' de la superficie inferior 24.
- El inserto de corte 18 puede tener una simetría de rotación de 180° alrededor de un eje de simetría S. El eje de simetría S se apoya en un plano medio M entre el primer plano de referencia y el segundo plano de referencia P1, P2, y cruza la superficie periférica 26 en dos puntos de simetría del inserto 56. Cada uno de los puntos de simetría del inserto 56 se forma en la intersección de una primera línea de referencia L1 con una segunda línea de referencia L2 como se ve en la Figura 7. La Figura 7 es una primera vista lateral del inserto de corte 18 que es perpendicular al primer borde de corte secundario o al segundo borde de corte secundario 44, 50.
- En la realización anteriormente descrita, los bordes de corte principales 32, 34 son idénticos entre sí, los bordes de corte secundarios 44, 50 son idénticos entre sí y las superficies finales 28 a saber, la superficie superior 22 y la superficie inferior 24 son idénticas entre sí. Por lo tanto, para numerar los bordes de corte de la superficie inferior 24, se tomó la decisión arbitraria de rotar el inserto de corte 18 180° alrededor del eje de simetría S. En esta posición, los bordes de corte que fueron previamente ubicados en la superficie superior 22 se ubican en la superficie inferior 24 y se agregó un signo principal a sus números. Por lo tanto, por ejemplo, el borde de corte correspondiente del primer borde de corte principal 32 se marca como 32', y así en adelante.
- La primera línea de referencia L1 conecta el extremo frontal 36 de un primer borde de corte principal 32 de una superficie final determinada 28 con el extremo frontal 36' de un primer borde de corte principal 32' de la superficie final opuesta 28. La segunda línea de referencia L2 conecta el extremo trasero 42 de un segundo borde de corte principal 34 de una superficie final determinada 28 con el extremo trasero 42' de un segundo borde de corte principal 34' de la superficie final opuesta 28.
- La superficie periférica 26 comprende un primer par de superficies de apoyo laterales 58, un segundo par de superficies de apoyo laterales 60, un tercer par de superficies de apoyo laterales 62 y un cuarto par de superficies de apoyo laterales 64. En una realización, cada par de superficies de apoyo laterales 58, 60, 62, 64 tiene una simetría de rotación de 180° alrededor del eje del orificio B.
- Como se ve en la Figura 9, cada superficie de apoyo lateral del primer par de superficies de apoyo laterales 58 converge con la otra en una dirección hacia la superficie superior 22. La Figura 9 es una vista de un corte transversal tomado en un primer plano de sección P3. El primer plano de sección P3 contiene el eje del orificio B y se dispone de forma oblicua, como se ve en la Figura 4 que es una vista de extremo del inserto de corte 18, con respecto a un plano de simetría SP que contiene el eje del orificio B y el eje de simetría S.
- Como se ve en la Figura 10, cada superficie de apoyo lateral del segundo par de superficies de apoyo laterales 60 converge con la otra en una dirección hacia la superficie inferior 24. La Figura 10 es una vista de un corte transversal tomada en un segundo plano de sección P4. El segundo plano de sección P4 contiene el eje del orificio B y se dispone en forma oblicua, como se ve en la Figura 4, respecto del plano de simetría SP y respecto del primer plano de

sección P3. En una realización, el primer plano de sección P3 forma con el segundo plano de sección P4 un ángulo plano ϕ de 80° .

5 El ángulo plano ϕ entre el primer plano de sección P3 y el segundo plano de sección P4 puede verse también en la Figura 6, donde el primer plano de sección P3 es perpendicular al primer par de superficies de apoyo laterales 58 y el segundo plano de sección P4 es perpendicular al segundo par de superficies de apoyo laterales 60.

Como se ve en la Figura 8, cada superficie de apoyo lateral del tercer par de superficies de apoyo laterales 62 converge con la otra en una dirección hacia la superficie superior 22. Cada superficie de apoyo lateral del cuarto par de superficies de apoyo laterales 64 converge con la otra en una dirección hacia la superficie inferior 24.

10 En una realización, el tercer par de superficies de apoyo laterales 62 tiene una simetría de rotación de 180° con el cuarto par de las superficies de apoyo laterales 64 alrededor del eje de simetría S.

Como se ve en la Figura 7, la superficie periférica 26 forma con el primer plano de referencia P1 y el segundo plano de referencia P2 un primer ángulo incluido interno obtuso α . La Figura 7 que es una primera vista lateral del inserto de corte 18 se ve desde una dirección perpendicular al borde de corte secundario 44.

15 La Figura 8 es una segunda vista lateral del inserto de corte 18 tomada en una dirección perpendicular al plano de simetría SP. La dirección perpendicular al plano de simetría SP está representada por un plano imaginario N. Por lo tanto, la dirección de la segunda vista lateral del inserto de corte 18 es perpendicular a la dirección de la primera vista lateral del inserto de corte 18. Como se ve en la Figura 8, la superficie periférica 26 forma con el primer plano de referencia P1 y el segundo plano de referencia P2 un segundo ángulo incluido interno agudo β .

20 Como se puede ver en la Figura 5, el primer eje del borde de corte A1 y el segundo eje del borde de corte A2 se ubican en lados opuestos del plano de simetría SP. El primer eje del borde de corte A1 está a una distancia igual a una primera distancia del eje D5 del plano de simetría SP y el segundo eje del borde de corte A2 está a una distancia igual a la segunda distancia del eje D6 del plano de simetría SP. De conformidad con una realización, la primera distancia del eje D5 es igual a la segunda distancia del eje D6.

25 En una realización, como se puede ver en la Figura 5, el primer eje del borde de corte A1 y el segundo eje del borde de corte A2 pueden ubicarse en lados opuestos del plano imaginario N. En ese caso, el primer eje del borde de corte A1 está a una distancia igual a la tercera distancia del eje D7 del plano imaginario N y el segundo eje del borde de corte A2 está a una distancia igual a la cuarta distancia del eje D8 del plano imaginario N. De conformidad con una realización, la tercera distancia del eje D7 es igual a la cuarta distancia del eje D8.

30 Como se puede ver mejor en las Figuras 3 y 4, el primer borde de corte principal y el segundo borde de corte principal 32, 34 de una superficie final determinada 28 y sus primer y segundo bordes de corte secundarios 44, 50 asociados forman un borde de corte que se extiende en forma continua 66 que está asociado con una superficie de incidencia 68. En una realización, la superficie de incidencia 68 se extiende en forma continua a lo largo de la longitud completa del borde de corte 66. La superficie de incidencia 68 se extiende hacia adentro desde el borde de corte 66 hacia el eje del orificio B, y hacia atrás hacia la otra superficie final 28.

35 La superficie superior 22 del inserto de corte 18 se proporciona con una superficie de apoyo central superior plana 70 que se extiende hacia adentro desde la superficie de incidencia asociada 68 hacia el orificio 30. De manera similar, la superficie inferior 24 se proporciona con una superficie de apoyo central inferior plana 72 que se extiende hacia adentro desde la superficie de incidencia asociada 68 hacia el orificio 30.

40 Como se ve en la Figura 9, la superficie de apoyo central superior 70 está a una distancia igual a la tercera distancia D3 desde la superficie de apoyo central inferior 72, el primer plano de referencia P1 está a una distancia igual a una cuarta distancia D4 desde el segundo plano de referencia P2, y la tercera distancia D3 es menor a la cuarta distancia D4.

45 Se hace referencia a las Figuras 11 a 14. Cada cavidad del inserto 14 comprende una superficie de apoyo tangencial de la cavidad 74. La superficie de apoyo tangencial de la cavidad 74 puede ser plana y puede formarse como una superficie única, como se muestra en la Figura 11, o dividirse en varias superficies. Si la superficie de apoyo tangencial de la cavidad se divide en varias superficies, las varias superficies pueden separarse en ranuras de alivio. Un orificio roscado 76 se extiende de manera tangencial hacia atrás desde la superficie de apoyo tangencial de la cavidad 74.

50 La cavidad del inserto 14 comprende paredes laterales de la cavidad 78 que se extienden hacia arriba desde la superficie de apoyo tangencial de la cavidad 74. Dos de las paredes laterales de la cavidad 78 forman superficies de apoyo de la cavidad 78. En una realización, las superficies de apoyo de la cavidad se separan entre sí mediante una pared lateral de la cavidad 78 que no forma una superficie de apoyo de la cavidad.

55 Las superficies de apoyo de la cavidad comprenden una primera superficie de apoyo de la cavidad 80 y una segunda superficie de apoyo de la cavidad 82. La primera superficie de apoyo de la cavidad 80 forma un primer ángulo interno de cavidad agudo y con la superficie de apoyo tangencial de la cavidad 74, y la segunda superficie de apoyo de la

cavidad 82 forma un segundo ángulo interno de la cavidad agudo δ con la superficie de apoyo tangencial de la cavidad 74.

5 En una posición retenida del inserto de corte 18, la superficie de apoyo central inferior del inserto 72 colinda con la superficie de apoyo tangencial de la cavidad 74, una superficie de apoyo del primer par de inserto de las superficies de apoyo laterales 58 colinda con la primera superficie de apoyo de la cavidad 80, una superficie de apoyo del tercer par de inserto de las superficies de apoyo laterales 62 colinda con la segunda superficie de apoyo de la cavidad 82, y el tornillo de fijación 20 pasa a través del orificio 30 del inserto de corte 18 y sujeta en forma de rosca el orificio roscado 76 de la cavidad del inserto 14.

10 Mediante ángulos internos agudos γ y δ , el apoyo de la primera superficie de apoyo lateral funcional 58 y la tercera superficie de apoyo lateral funcional 62 contra la primera y la segunda superficies de apoyo de la cavidad 80, 82 proporciona una fijación firme del inserto de corte 18 en forma de cola de milano asegurando el inserto de corte 18 dentro de la cavidad del inserto 14.

15 La cavidad del inserto 14 se proporciona con una superficie de alivio de apoyo de cavidad 84 que se ubica encima de la segunda superficie de apoyo de la cavidad 82 y lejos de la superficie de apoyo tangencial de la cavidad 74. En una posición retenida del inserto de corte 18, la superficie de alivio de apoyo de la cavidad 84 es liberada de la superficie de apoyo adyacente del cuarto par de inserto de las superficies de apoyo laterales 64.

20 La cavidad de inserto 14 tiene un canal de alivio de la cavidad 86. El canal de alivio de la cavidad 86 se ubica entre las paredes laterales de la cavidad 78 y la superficie de apoyo tangencial de la cavidad 74. Cuando el inserto de corte 18 es retenido dentro de la cavidad del inserto 14, el canal de alivio de la cavidad 86 proporciona una distancia adecuada al borde de corte 66 asociada con la superficie de apoyo central inferior 72 del inserto de corte 18 que colinda con la superficie de apoyo tangencial de la cavidad 74.

Como se puede ver mejor en la Figura 11, la primera superficie de apoyo de la cavidad 80 forma con la segunda superficie de apoyo de la cavidad 82 un ángulo de cavidad agudo θ para soportar, de manera adecuada, las superficies de apoyo laterales del inserto de corte 18.

25 La Figura 14 muestra una vista superior del inserto de corte 18 cuando se retiene en una cavidad del inserto 14 y la mecanización de una pieza de trabajo W. A los efectos de la claridad, solo se muestra una parte del cuerpo de la herramienta 12. Como se muestra, el borde de corte principal activo 32 que puede ser redondo a lo largo de un arco relativamente grande permite que la herramienta de corte 10 mecanice en forma efectiva, por ejemplo, los perfiles internos de las palas de turbina T a lo largo de la superficie interna completa 88 de la pala T.

30 El inserto de corte 18 dibujado en líneas sólidas muestra la ubicación del inserto de corte cuando comienza a mecanizar la superficie interna 88 de la pala de turbina T. El inserto de corte 18 dibujado en líneas punteadas muestra la ubicación del inserto de corte cuando finaliza la mecanización de la superficie interna 88 de la pala de turbina T.

35 Como se puede ver mediante las dos posiciones extremas del inserto de corte 18 con respecto a la superficie interna 88 de la pala de turbina T, el borde de corte principal activo 32 funciona durante el proceso de mecanización. Como el borde de corte principal 32 se extiende a lo largo de un arco relativamente grande, es efectivo para la mecanización de una superficie interna cóncava completa 88 de una pala de turbina T.

En otras aplicaciones (que no se muestran), el borde de corte secundario activo 44 puede realizar operaciones de desaceleración en forma efectiva.

40 Por lo tanto, como se describió anteriormente, de conformidad con una realización de la presente invención, el inserto de corte 18 es capaz de realizar una variedad de operaciones de corte y puede ser cuatro veces más indexable en una cavidad del inserto 14.

45 Se hace referencia a las Figuras 15 a 21 que muestran otra realización del inserto de corte. En estas figuras, partes iguales se designan con números de referencia similares con la adición del 100. El inserto de corte 118 que aparece en las Figuras 15 a 21 tiene una estructura similar a la estructura del inserto de corte 18 descrito anteriormente; sin embargo, difiere en la forma de sus bordes de corte.

El inserto de corte 118 comprende, en cada superficie final 128 de este, un primer borde de corte principal y un segundo borde de corte principal 132, 134 que se conectan a través de sus extremidades, al primer borde de corte secundario y al segundo borde de corte secundario 144, 150.

50 El primer borde de corte principal 132 tiene un extremo frontal 136 y un extremo trasero 138. El segundo borde de corte principal 134 tiene un extremo frontal 140 y un extremo trasero 142. Un primer borde de corte secundario 144 se fusiona, en un extremo frontal 146 de este con el extremo frontal 136 del primer borde de corte principal 132, y en un extremo trasero 148 de este, con el extremo trasero 142 del segundo borde de corte principal 134.

Un segundo borde de corte secundario 150 se fusiona, en un extremo frontal 152 de este con el extremo frontal 140 del segundo borde de corte principal 134, y en un extremo trasero 154 de este, con el extremo trasero 138 del primer

borde de corte principal 132.

En una realización, el primer borde de corte secundario 144 puede ser idéntico al segundo borde de corte secundario 150. El primer borde de corte secundario y el segundo borde de corte secundario 144, 150 se utilizan principalmente para realizar operaciones de desaceleración y sus longitudes y forma están determinadas por las necesidades de mecanización. En una realización, el primer borde de corte principal 132 puede ser idéntico al segundo borde de corte principal 134.

Como se ve claramente en las figuras, el extremo frontal 136 del primer borde de corte principal 132 se ubica más lejos del plano medio M que el extremo trasero 138 del primer borde de corte principal. De manera similar, el extremo frontal 140 del segundo borde de corte principal 134 se ubica más lejos del plano medio M que el extremo trasero 142 del segundo borde de corte principal 134. Dicha construcción del primer borde de corte principal y el segundo borde de corte principal 132, 134 le brinda al inserto de corte 118 una incidencia altamente positiva respecto de la superficie de apoyo central superior 170.

Cada uno del primer borde de corte principal y del segundo borde corte principal 132, 134 se apoya en un toro. Además, cuando el inserto de corte es retenido en la cavidad del inserto 14 de la herramienta de corte 10, y la herramienta de corte rota alrededor de su eje de rotación A en 360°, cada punto en un borde de corte principal operativo, es decir, el primer borde de corte principal 132 o el segundo borde de corte principal 134 barre una porción de un toro.

El primer borde de corte principal y el segundo borde de corte principal 132, 134 y su primer borde de corte secundario y segundo borde de corte secundario 144, 150 asociados forman un borde de corte que se extiende en forma continua 166 que está asociado con una superficie de incidencia 168 que puede extenderse en forma continua a lo largo de la circunferencia completa de una superficie final 128. Como se muestra en las Figuras 18 a 21, la superficie de incidencia 168 se fusiona con la superficie de apoyo central superior 170 a través de una incisión 90 que tiene dos objetivos. El primero es permitir un mejor control de las astillas producidas durante la mecanización. El segundo, es permitir una mejor distinción de la superficie de apoyo central superior 170 respecto de la superficie superior 122 del inserto de corte 118, asegurando así propiedades de apoyo satisfactorias de la superficie de apoyo central superior 170. Como se puede ver en las Figuras 19 a 21, la incisión 90 puede variar en tamaño y forma en diferentes cortes transversales del inserto de corte 118. De manera similar, se aplica lo mismo a la superficie inferior 124 del inserto de corte 118.

En las realizaciones anteriormente descritas, la orientación de altura de los bordes de corte principales 132, 134 respecto de la superficie de apoyo central 170 es tal que los bordes de corte son mayores a la superficie de apoyo central, es decir, la superficie de apoyo central 170 se ubica más cerca del plano medio M que los bordes de corte principales 132, 134. Sin embargo, en otras realizaciones (que no aparecen), los bordes de corte principales 132, 134 o al menos una porción de estos, pueden ubicarse más cerca del plano medio M que la superficie de apoyo central 170.

La construcción del inserto de corte 118 brinda ventajas considerables durante la mecanización como un entendido en la técnica puede apreciar. La incidencia altamente positiva de los bordes de corte principales le proporciona al borde de corte principal funcional del inserto de corte 118, cuando el inserto de corte 118 se monta en la herramienta de corte 10 durante la mecanización, con un ángulo de incidencia menos negativo, en comparación con el ángulo de incidencia negativo del inserto de corte 18 que aparece en la Figura 1 que se monta en una posición axial negativa. La incidencia axial menos negativa permite un corte más fácil, mejor remoción de las astillas, menores fuerzas de corte y un menor consumo de energía. Esta construcción del inserto de corte 118 puede utilizarse cuando se requiera para mecanizar materiales de resistencia relativamente alta y aleaciones a alta temperatura. Otra ventaja en este caso puede ser evitar la adhesión de las astillas.

Se hace referencia a la Figura 22 que muestra otra realización del inserto de corte. En esta figura, partes iguales se designan con números de referencia similares con la adición del 200.

Como se muestra, el inserto de corte 218 comprende dos superficies finales 228 y una superficie periférica 226 que se extiende entre ellas. Una de las superficies finales 228 forma una superficie superior 222 similar a la superficie superior 122 del inserto de corte 118 descrito anteriormente, y otra superficie final forma una superficie inferior 224 del inserto de corte 218. La superficie superior 222 comprende un borde de corte periférico que se extiende en forma continua 266 asociado a una superficie de incidencia que se extiende en forma continua 268.

El borde de corte 266 comprende dos bordes de corte curvos, a saber, un primer borde de corte principal 232 y un segundo borde de corte principal 234, y dos bordes de corte rectos, a saber, un primer borde de corte secundario 244 y un segundo borde de corte secundario 250 que se conectan entre extremidades del primer y segundo bordes de corte principal 232, 234 (el primer borde de corte secundario 244 no aparece).

Para poder cortar mejor los materiales dúctiles, la superficie de incidencia 268 es considerablemente mayor a la superficie de incidencia 168 del inserto de corte 118. La superficie de incidencia 268 se inclina a un ángulo de inclinación de incidencia λ respecto de la superficie inferior 224 del inserto de corte 218. El ángulo de inclinación de incidencia λ es relativamente mayor y preferentemente igual o mayor a 25°.

- 5 Una extremidad interna de incidencia 92 se define en una región en donde la extremidad más recóndita de la superficie de incidencia 268 se fusiona con una región periférica del orificio 94 que rodea el orificio 30. La región periférica del orificio 94 se fusiona con el orificio 30 en un extremo superior del orificio 96 y se extiende generalmente en forma paralela a la superficie inferior 224 del inserto de corte 218. Una primera longitud de incidencia H1 se define entre un punto determinado 98 en el borde de corte periférico 266 y la extremidad interna de incidencia 92 medida en un plano paralelo a la superficie inferior 224. Una segunda longitud de incidencia H2 se define entre un punto determinado 98 en el borde de corte periférico 266 y el extremo superior del orificio 96 medido en un plano paralelo a la superficie inferior 224.
- 10 Una relación de extensión de incidencia E se define como la relación entre la primera longitud de incidencia H1 y la segunda longitud de incidencia H2. La relación de extensión de incidencia E puede variar dentro de un rango preferido. De conformidad con una realización, la relación de extensión de incidencia E es menor a 1 e igual o mayor a 0,8.
- 15 Como la superficie de incidencia 268 es relativamente muy larga, se extiende, en una dirección hacia adentro del inserto de corte 218, casi hacia el orificio 30. Con dicha construcción, la superficie superior 222 carece de una superficie de apoyo central, a diferencia de la existencia de la superficie de apoyo central 170 en la superficie superior 122 del inserto de corte 118.
- 20 Por lo tanto, como el inserto de corte 218 carece de una superficie de apoyo central, no puede utilizarse como un inserto de corte de dos caras. Por lo tanto, la superficie inferior 224 del inserto de corte 118 carece de bordes de corte, y es plana para ser utilizada únicamente como superficie de apoyo. Por lo tanto, la superficie periférica 226 se forma únicamente con las superficies de apoyo necesarias para el apoyo de un inserto de corte de una sola cara, a saber, el primer par de superficies de apoyo laterales 258 y el tercer par de superficies de apoyo laterales 262 (no se muestran).
- 25 Aunque la presente invención ha sido descrita hasta cierto grado de detalle, debería entenderse que se pueden realizar varias alteraciones y modificaciones sin apartarse del alcance de la invención reivindicada.
- 30 El inserto de corte no se limita a tener dos bordes de corte principales en cada superficie final. En una realización (que no se muestra), el inserto de corte se proporciona con tres bordes de corte principales que están conectados, en sus extremidades, por tres bordes de corte secundarios. Los tres bordes de corte principales pueden ser idénticos. De manera similar, los tres bordes de corte secundarios pueden ser idénticos.
- 35 En una realización (que no se muestra), el inserto de corte se proporciona con cuatro bordes de corte principales que están conectados, en sus extremidades, por cuatro bordes de corte secundarios. Los cuatro bordes de corte principales pueden ser idénticos. De manera similar, los cuatro bordes de corte secundarios pueden ser idénticos.
- Por lo tanto, un inserto de corte de conformidad con la presente invención puede ser retenido por un tornillo de fijación que pasa a través de un orificio. El inserto de corte puede tener cuatro, seis u ocho bordes de corte redondeados, donde el inserto de corte puede indexarse cuatro, seis u ocho veces. Los bordes de corte pueden extenderse a lo largo de un arco grande y pueden extenderse en un ángulo mayor a 120°.

REIVINDICACIONES

- 1.** Un inserto de corte de dos caras (18, 118) para la retención en una herramienta de corte de rotación (10) que comprende un eje de rotación (A), donde el inserto de corte comprende:
- 5 dos superficies finales opuestas (28, 128) y una superficie lateral periférica (26) que se extiende entre ellas, cada una de las superficies finales tiene un primer eje mutuo de simetría (B) que pasa a través de las superficies finales alrededor de las cuales cada superficie final tiene una simetría de rotación que se pliega N veces en la cual el valor de N se elige del grupo de 2, 3 y 4;
- 10 un borde de corte periférico (66, 166) formado en la unión entre cada superficie final y la superficie lateral periférica, donde el borde de corte periférico comprende N bordes de corte curvo (32, 34; 132, 134) que se fusionan con N bordes de corte rectos (44, 50; 144, 150) que se extienden entre los bordes de corte curvos en sus extremidades;
- un orificio (30) que tiene un eje de orificio que constituye el primer eje de simetría (B), que se extiende entre las dos superficies finales (28); en el cual:
- los bordes de corte curvos de las dos superficies finales no se superponen en una dirección a lo largo del primer eje de simetría (B); y
- 15 la superficie lateral periférica (26) que comprende un primer (58), un segundo (60), un tercer (62) y un cuarto (64) par de superficies de apoyo laterales, donde cada par de superficies de apoyo laterales tienen una simetría de rotación de 180° alrededor del eje del orificio (B).
- 2.** El inserto de corte (118) de conformidad con la reivindicación 1, en el cual:
- 20 una extremidad (136, 140) de un borde de corte curvo determinado (132, 134) se ubica desde un plano medio (M) del inserto de corte en lugar de ubicarse en otra extremidad (138, 142) del borde de corte curvo determinado, en el cual el plano medio se ubica en el medio entre las superficies finales.
- 3.** El inserto de corte (18) de conformidad con la reivindicación 1, en el cual:
- 25 los bordes de corte curvos (32, 34) asociados con una de las superficies finales (28) se ubican en un primer plano de referencia (P1) y los bordes de corte curvos (32', 34') asociados con la otra superficie final se ubican en un segundo plano de referencia (P2),
- el primer y el segundo plano de referencia son paralelos entre sí y se ubican equidistantes del y en los laterales de un plano medio (M) del inserto de corte, en el cual el plano medio se ubica en el medio entre las superficies finales.
- 4.** El inserto de corte (18, 118) de conformidad con la reivindicación 1, en el cual:
- las dos superficies finales (28, 128) son idénticas.
- 30 **5.** El inserto de corte de conformidad con la reivindicación 4, en el cual:
- una porción principal (MP11, MP12) de cada uno de los bordes de corte curvos se extiende a lo largo de un ángulo igual o mayor a 120° como se aprecia a lo largo del primer eje de simetría (B).
- 6.** El inserto de corte de conformidad con la reivindicación 1, en el cual:
- 35 una primera superficie que constituye una superficie superior (22, 122) que define un primer plano de referencia (P1), una segunda superficie que constituye una superficie inferior (24, 124), que define un segundo plano de referencia (P2) paralelo al primer plano de referencia;
- los bordes de corte curvos comprenden un primer borde de corte principal (32, 132) y un segundo borde de corte principal (34, 134);
- 40 en una vista final del inserto de corte, el primer borde de corte principal (32, 132) tiene un primer radio de curvatura (R1) con respecto a un primer eje de borde de corte (A1), y, el segundo borde de corte principal (34, 134) tiene un segundo radio de curvatura (R2) respecto de un segundo eje del borde de corte (A2),
- el primer eje del borde de corte (A1) y el segundo eje del borde de corte (A2) pueden ser paralelos al eje del orificio (B) y se ubican en lados opuestos de éste;
- 45 el primer eje del borde de corte (A1) se ubica a una primera distancia (D1) del segundo borde de corte principal (34, 134), el eje del orificio (B) se ubica a una segunda distancia (D2) del segundo borde de corte principal (34, 134), y la primera distancia (D1) es menor a la segunda distancia (D2).
- 7.** El inserto de corte (18, 118) de conformidad con la reivindicación 6, en el cual el inserto de corte tiene una simetría rotativa de 180° alrededor de un segundo eje de simetría (S), el segundo eje de simetría se apoya en un

- plano medio (M) entre el primer plano de referencia y el segundo plano de referencia (P1, P2) y cruza la superficie lateral periférica (26) en dos puntos de simetría del inserto (56);
- 5 cada uno de los puntos de simetría del inserto se forma en la intersección de una primera línea de referencia (L1) con una segunda línea de referencia (L2), como se ve en una primera vista lateral del inserto de corte que es perpendicular a un borde de corte recto determinado;
- la primera línea de referencia (L1) conecta el extremo frontal (36, 136) de un primer borde de corte principal (32, 132) de una superficie final (28, 128) determinada con el extremo frontal (36, 136) de un primer borde de corte principal (32, 132) de una superficie final opuesta (28, 128); y
- 10 la segunda línea de referencia (L2) conecta el extremo trasero (42, 142) de un segundo borde de corte principal (34, 134) de una superficie final determinada (28) con el extremo trasero (42, 142) de un segundo borde de corte principal (34, 134) de una superficie final opuesta (28).
- 8.** El inserto de corte (18, 118) de conformidad con la reivindicación 7, donde el primer eje del borde de corte (A1) y el segundo eje del borde de corte (A2) se ubican en lados opuestos de un plano imaginario (N) que es perpendicular a un plano de simetría (SP) que contiene el primer eje de simetría (B) y el segundo eje de simetría (S).
- 15 **9.** El inserto de corte (18.118) de conformidad con la reivindicación 1, en el cual:
- una primera superficie que constituye una superficie superior (22, 122) que define un primer plano de referencia (P1), una segunda superficie que constituye una superficie inferior (24, 124), que define un segundo plano de referencia (P2) paralelo al primer plano de referencia;
- 20 cada superficie de apoyo lateral del primer par de superficies de apoyo laterales (58) converge con la otra en una dirección hacia la superficie superior (22, 122);
- cada superficie de apoyo lateral del segundo par de superficies de apoyo laterales (60) converge con la otra en una dirección hacia la superficie inferior (24, 124);
- cada superficie de apoyo lateral del tercer par de superficies de apoyo laterales (62) converge con la otra en una dirección hacia la superficie superior (22, 122); y
- 25 cada superficie de apoyo lateral del cuarto par de superficies de apoyo laterales (64) converge con la otra en una dirección hacia la superficie inferior (24, 124).
- 10.** El inserto de corte (18, 118) de conformidad con la reivindicación 9, en el cual:
- el tercer par de superficies de apoyo laterales (62) tiene una simetría de rotación de 180° con el cuarto par de superficies de apoyo laterales (64) alrededor de un segundo eje de simetría (S), el segundo eje de simetría se apoya en un plano medio (M) entre el primer plano de referencia y el segundo plano de referencia (P1, P2) y cruza la superficie periférica lateral (26) en los dos puntos de simetría del inserto (56);
- 30 **11.** El inserto de corte (18, 118) de conformidad con la reivindicación 10, en el cual:
- el primer par de superficies de apoyo laterales (58) converge con la otra en una dirección hacia la superficie superior (22, 122) como se ve en un corte transversal tomado en un primer plano de sección (P3),
- 35 el primer plano de sección (P3) contiene el eje del orificio (B) y se dispone de forma oblicua, como se aprecia en una vista de extremo del inserto de corte, con respecto a un plano de simetría (SP) que contiene el eje del orificio (B) y el eje de simetría (S).
- 12.** El inserto de corte (18, 118) de conformidad con la reivindicación 11, en el cual:
- 40 el segundo par de superficies de apoyo laterales (60) converge con la otra en una dirección hacia la superficie inferior (24, 124) como se ve en un corte transversal tomado en un segundo plano de sección (P4),
- el segundo plano de sección (P4) contiene el eje del orificio (B) y se dispone en forma oblicua en un ángulo plano (ϕ), como se aprecia en una vista superior del inserto de corte, respecto del plano de simetría (SP) y con respecto al primer plano de sección (P3).
- 13.** El inserto de corte (18, 118) de conformidad con la reivindicación 12, en el cual:
- 45 el ángulo plano (ϕ) es de 80°.
- 14.** El inserto de corte (18, 118) de conformidad con la reivindicación 12, en el cual:
- la superficie lateral periférica (26) forma con el primer plano de referencia (P1) y el segundo plano de referencia (P2) un primer ángulo incluido interno obtuso (α), como se ve en una primera vista lateral del inserto de corte que es

perpendicular a un borde de corte secundario (44, 50, 144, 150); y

la superficie lateral periférica (26) forma con el primer plano de referencia (P1) y el segundo plano de referencia (P2) un segundo ángulo incluido interno agudo (β), como se ve en una segunda vista lateral del inserto de corte que es perpendicular a la primera vista lateral.

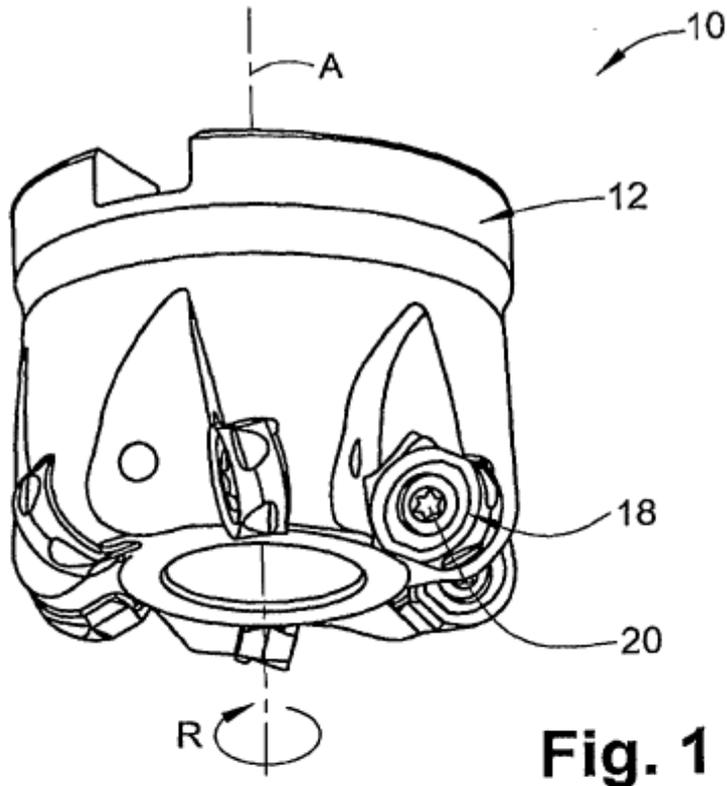


Fig. 1

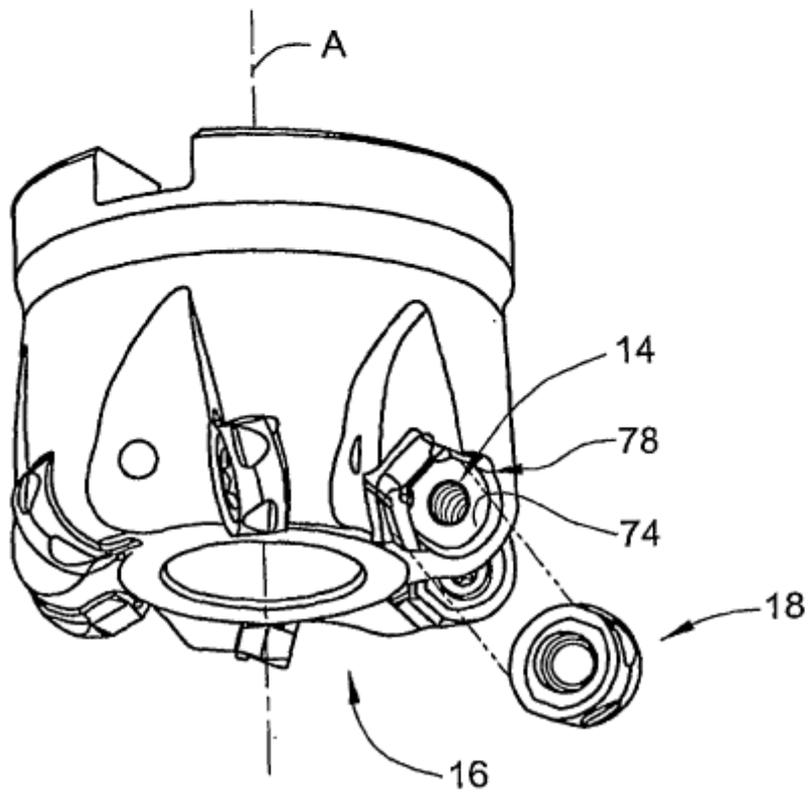


Fig. 2

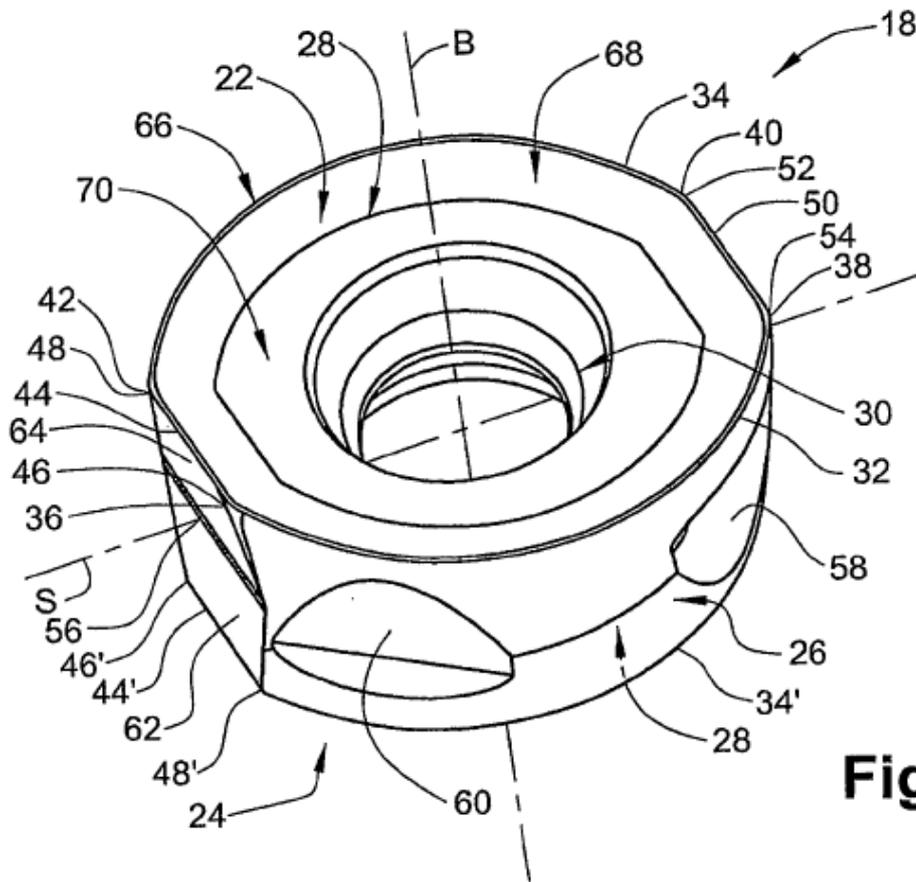


Fig. 3

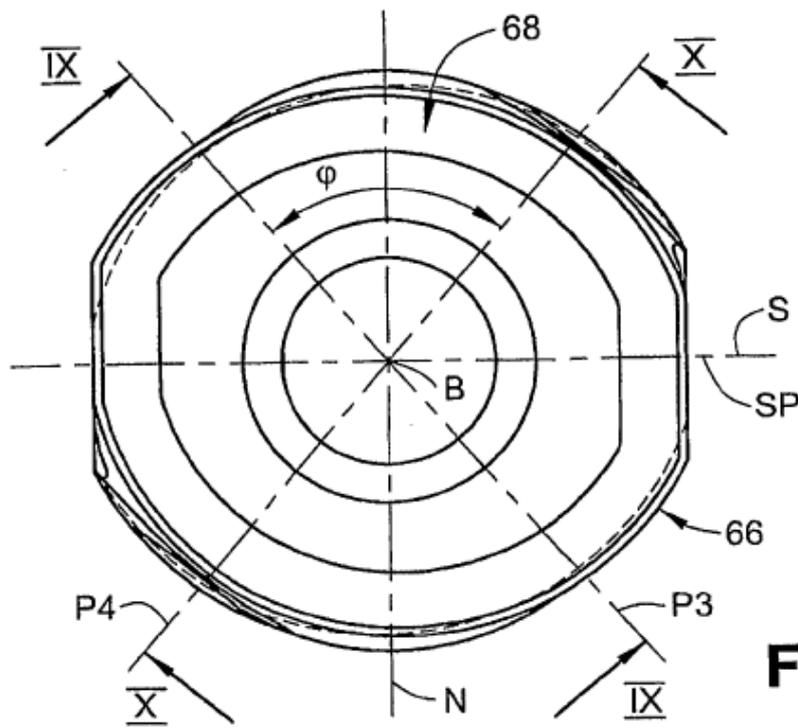


Fig. 4

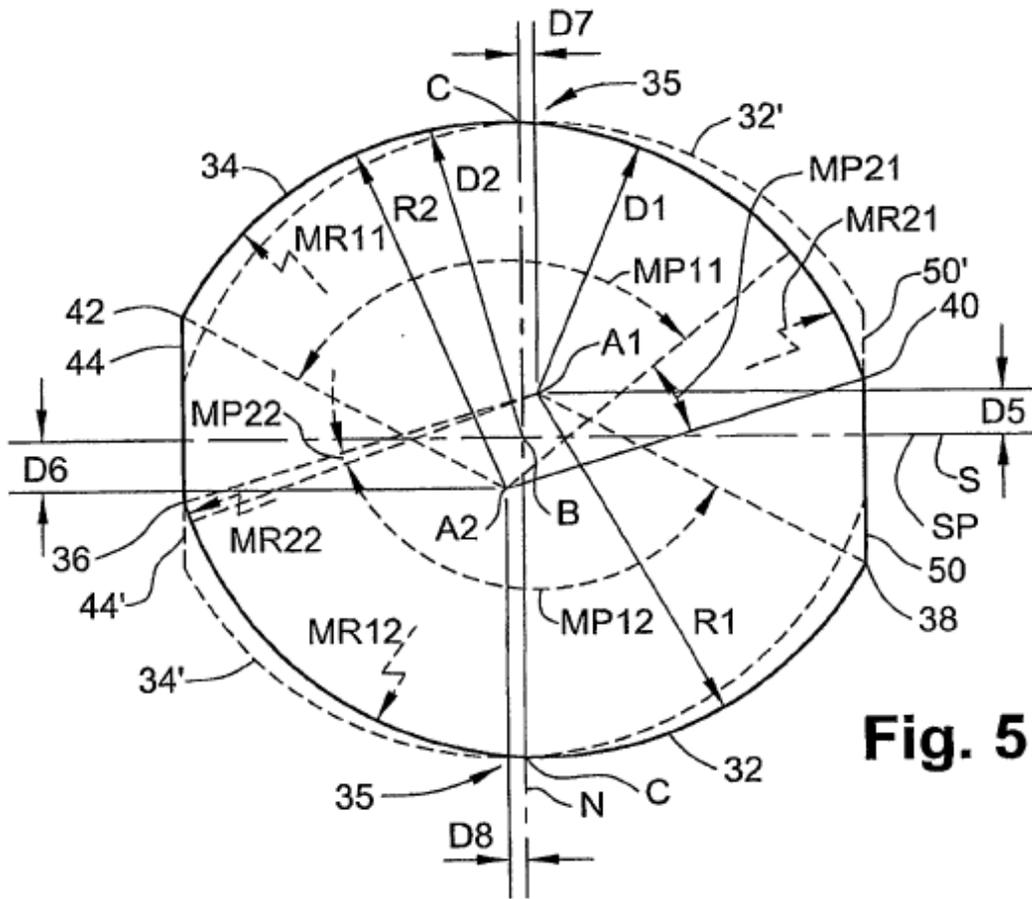


Fig. 5

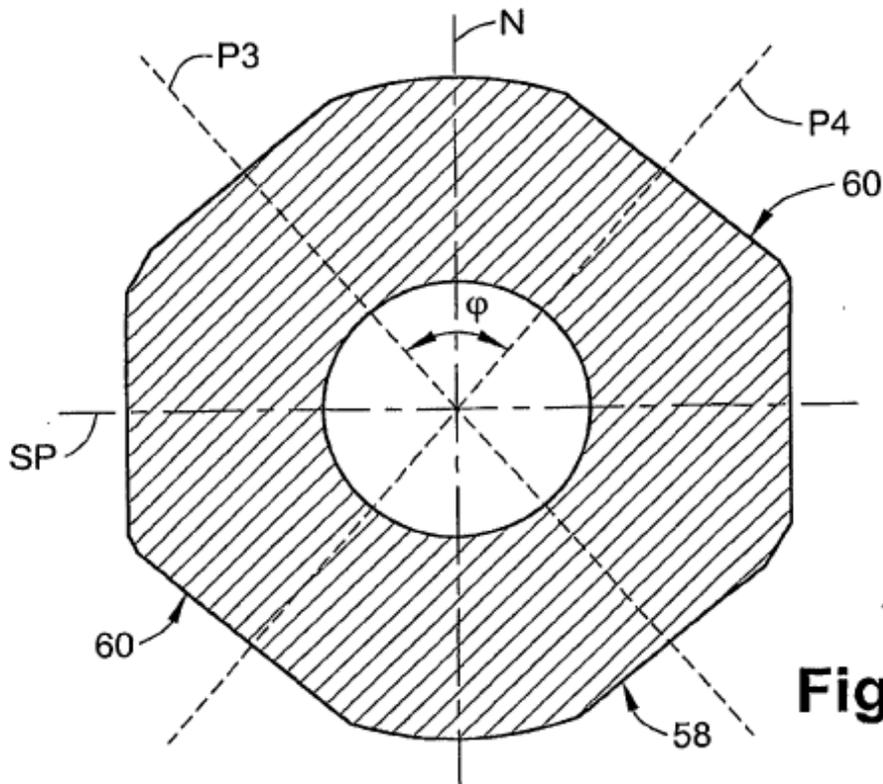


Fig. 6

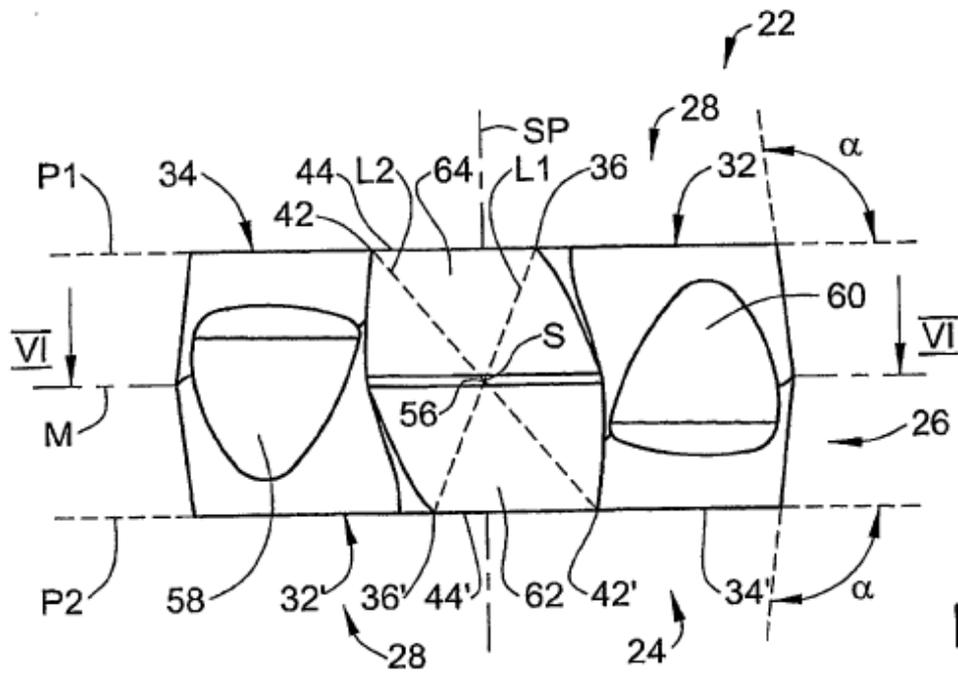


Fig. 7

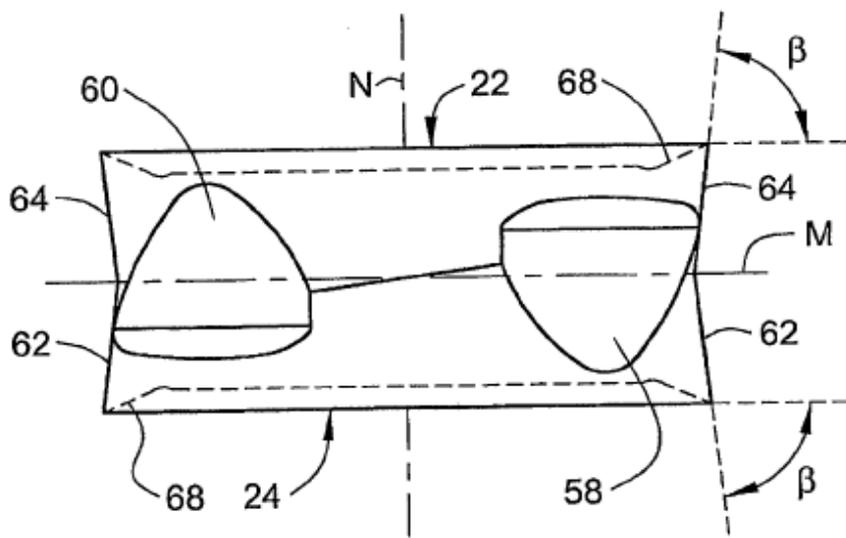


Fig. 8

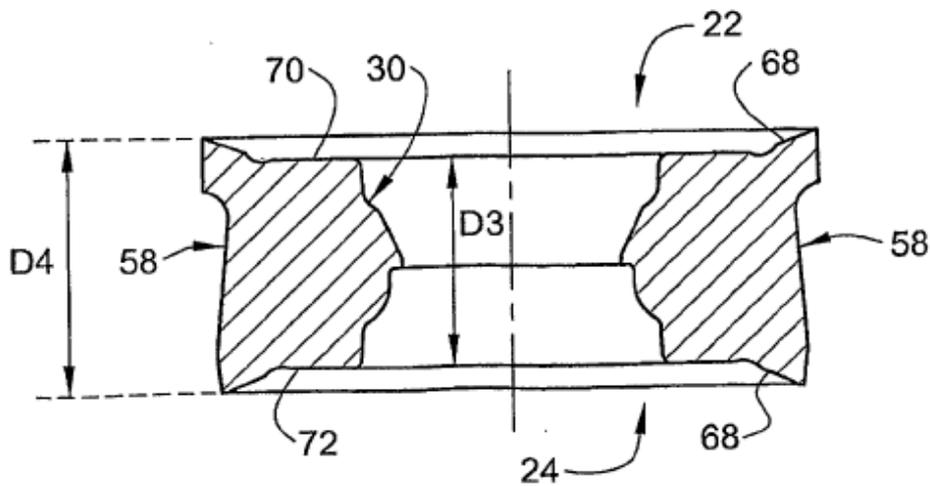


Fig. 9

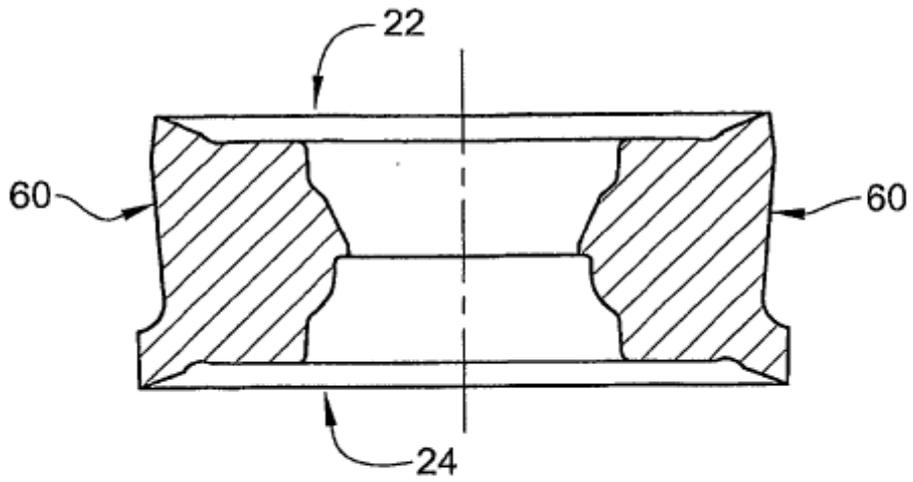


Fig. 10

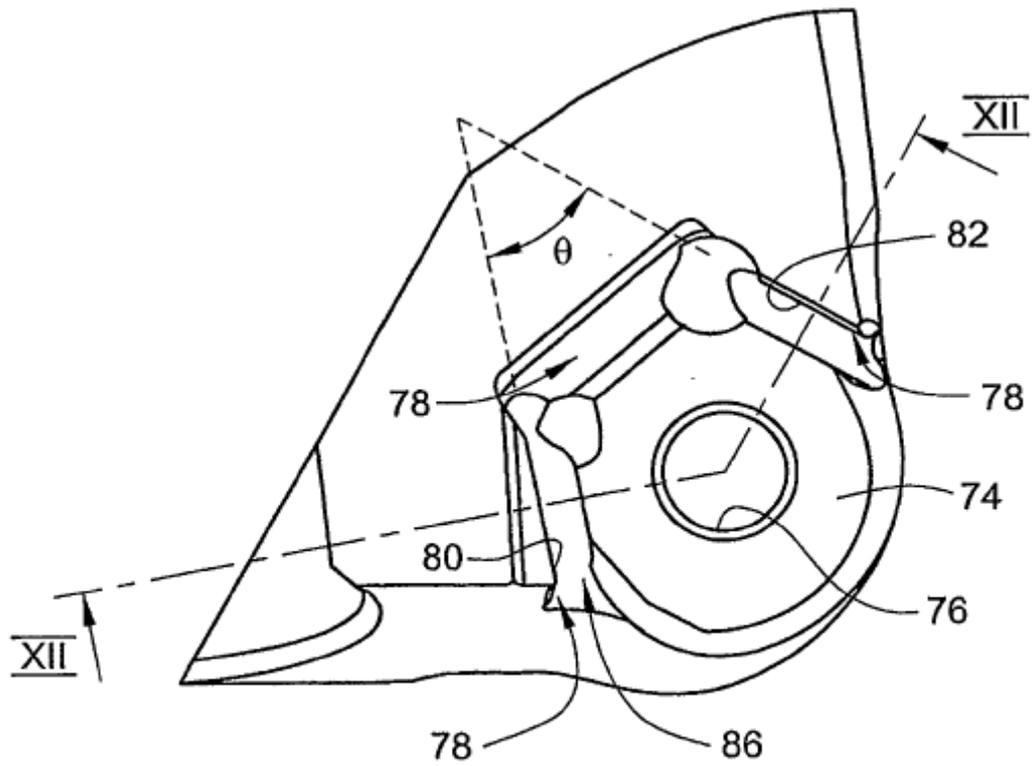


Fig. 11

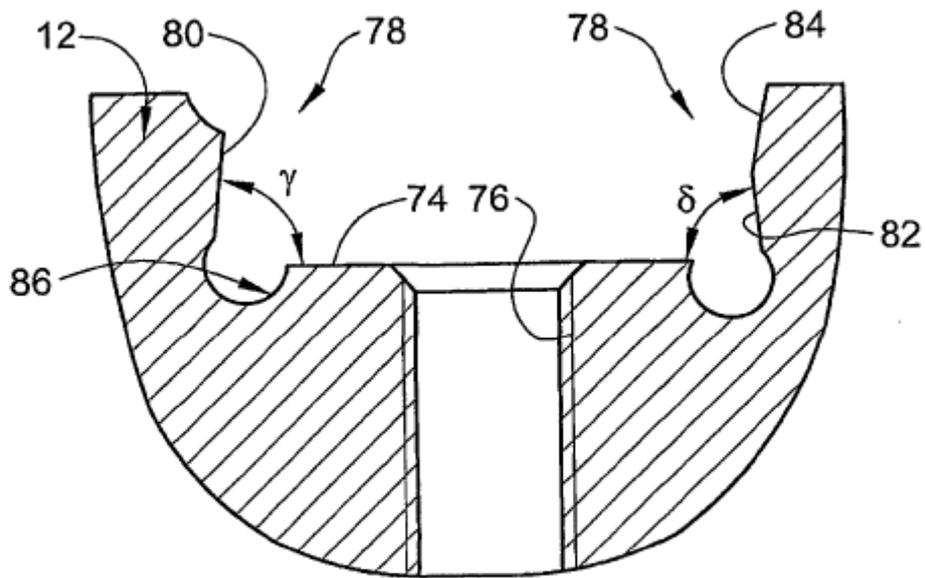


Fig. 12

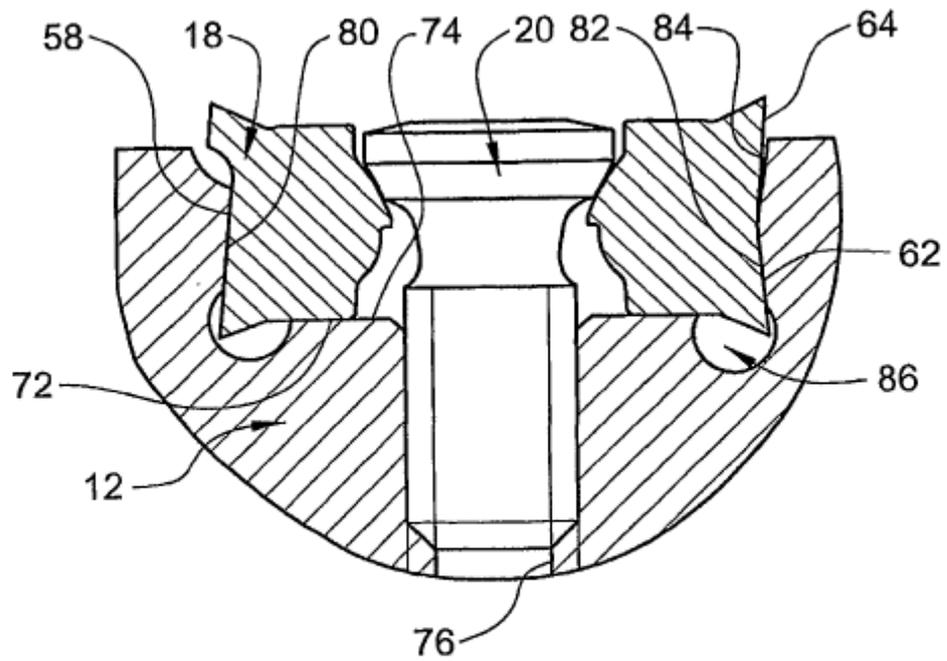


Fig. 13

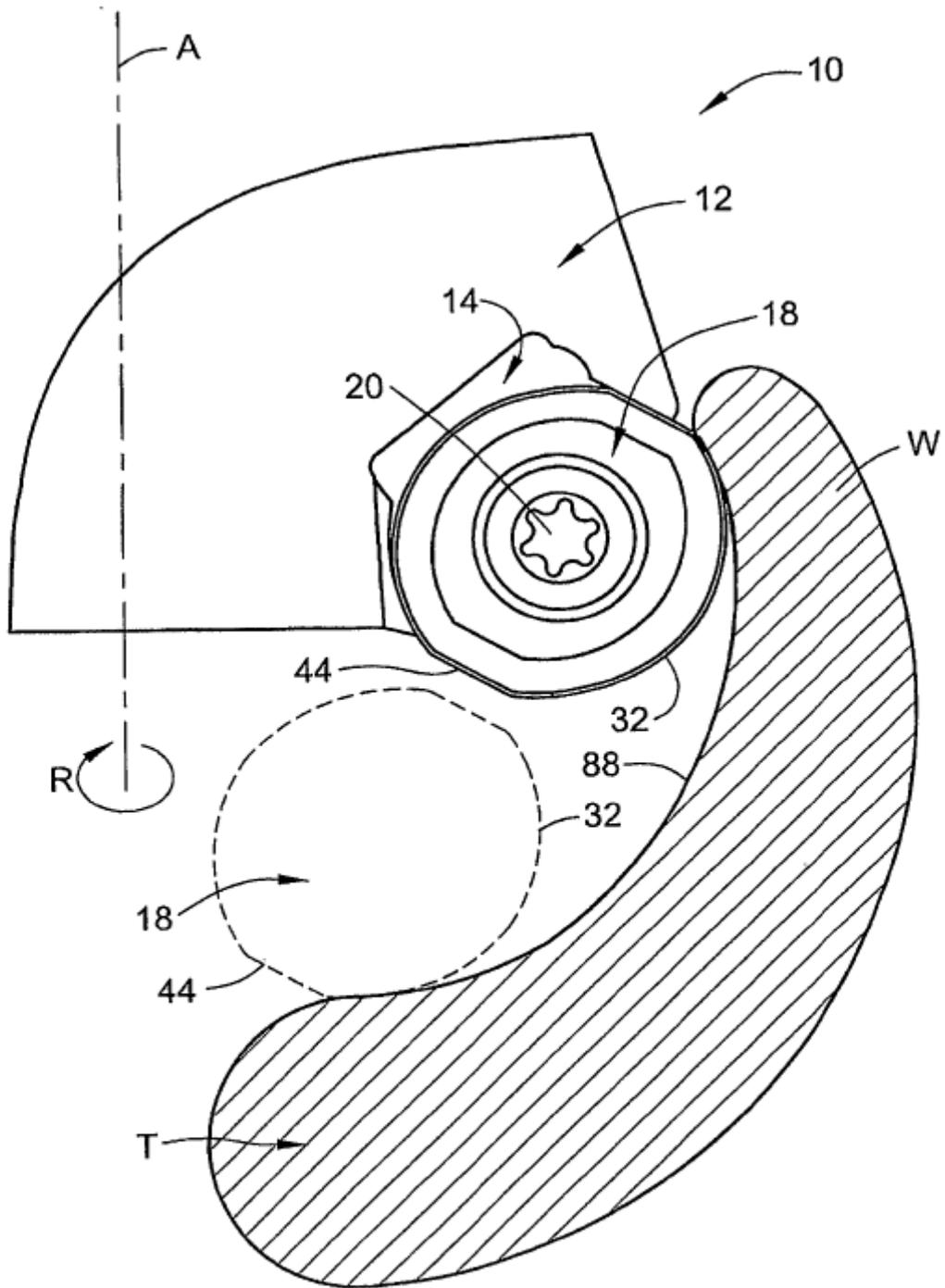


Fig. 14

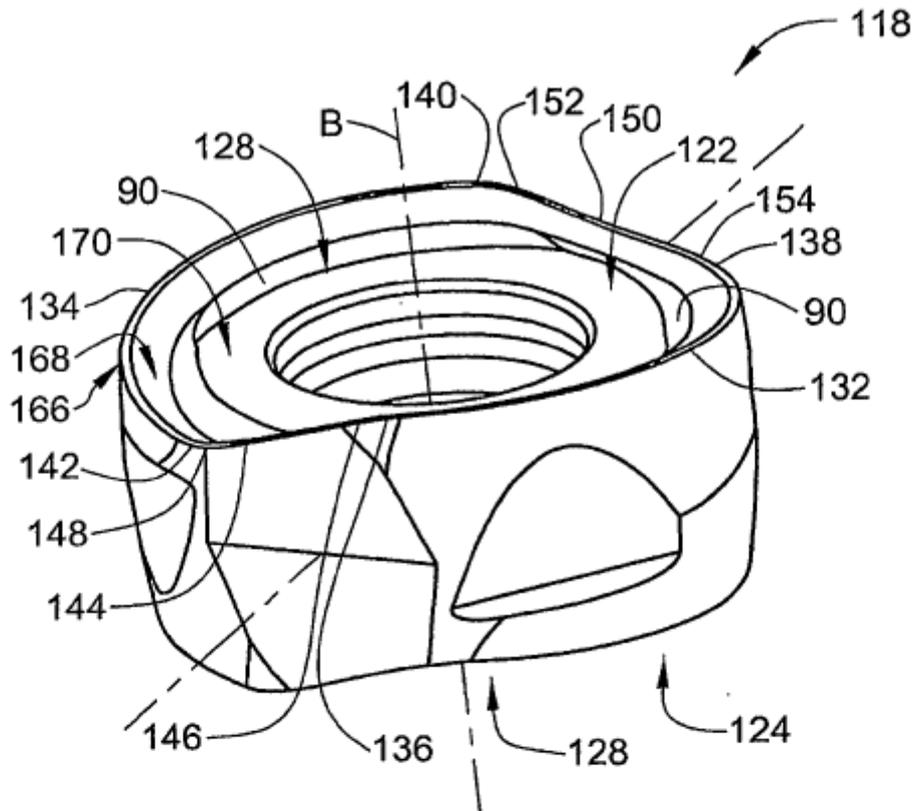


Fig. 15

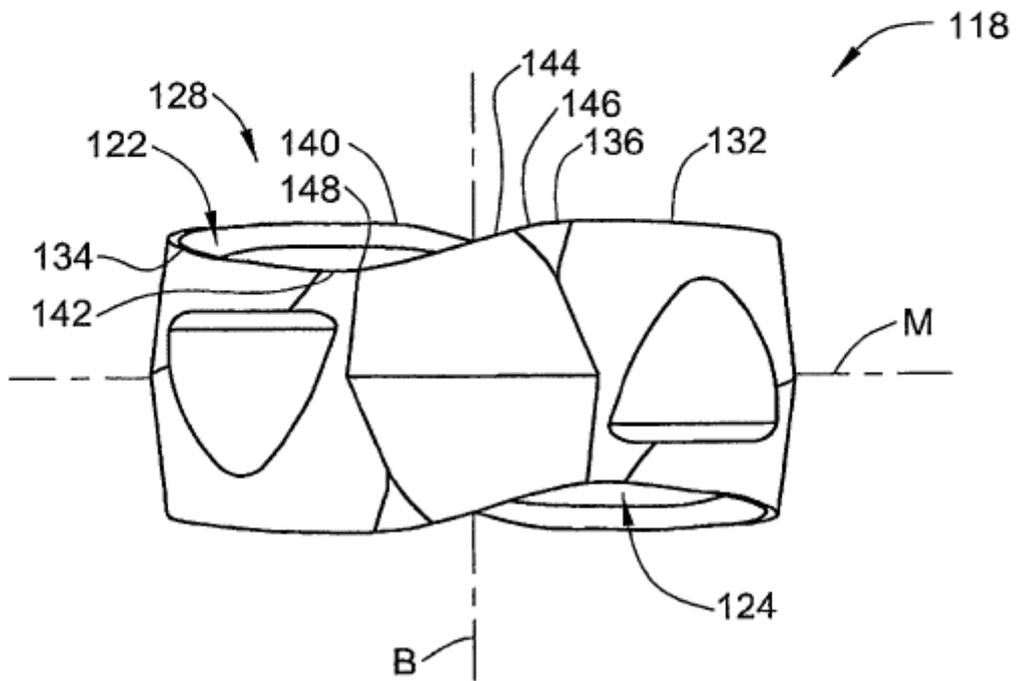


Fig. 16

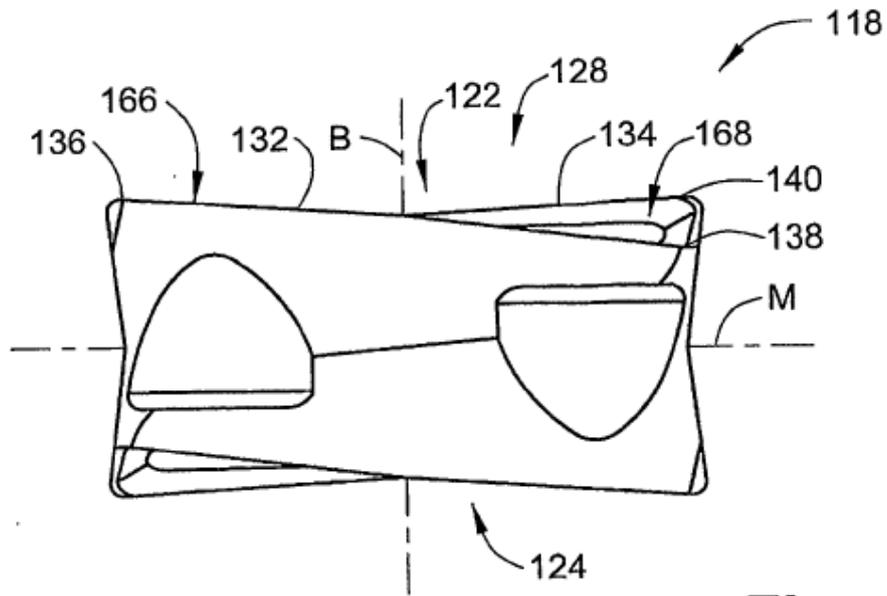


Fig. 17

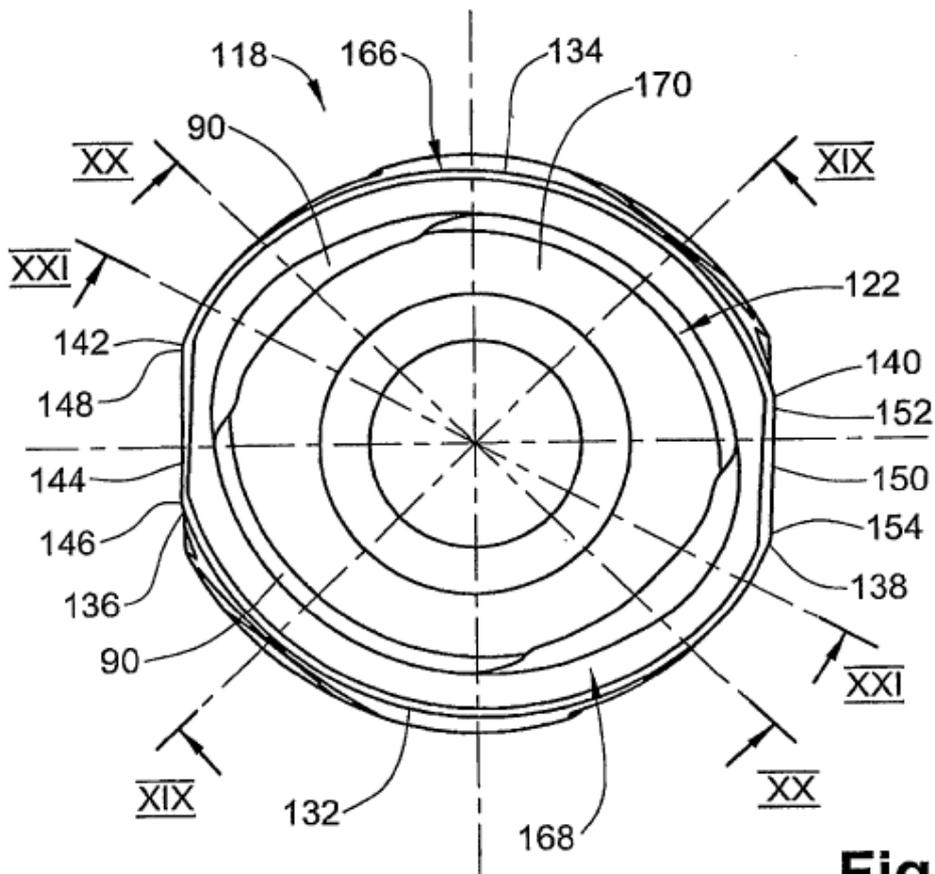


Fig. 18

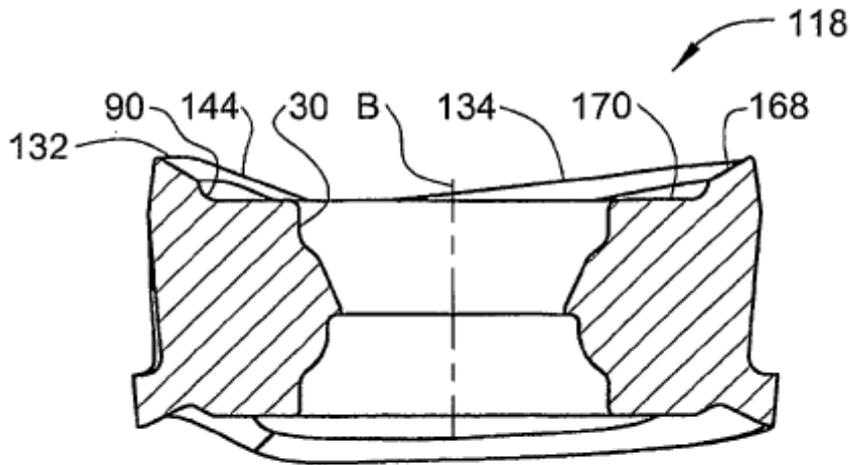


Fig. 19

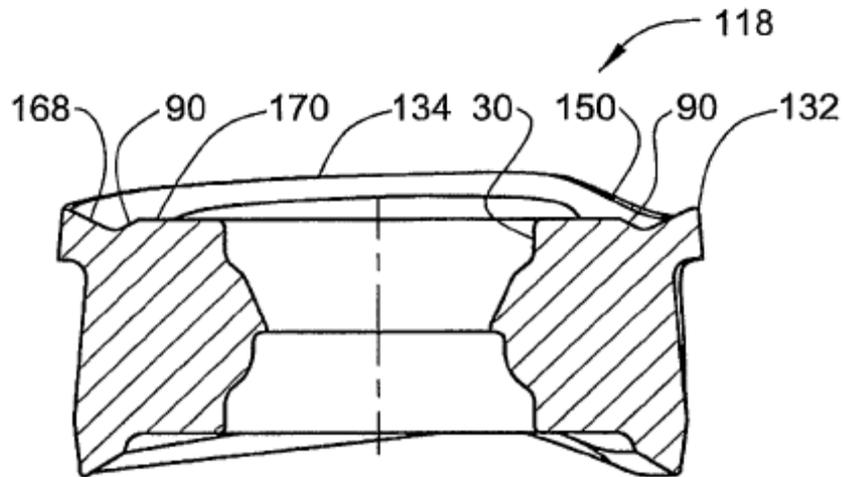


Fig. 20

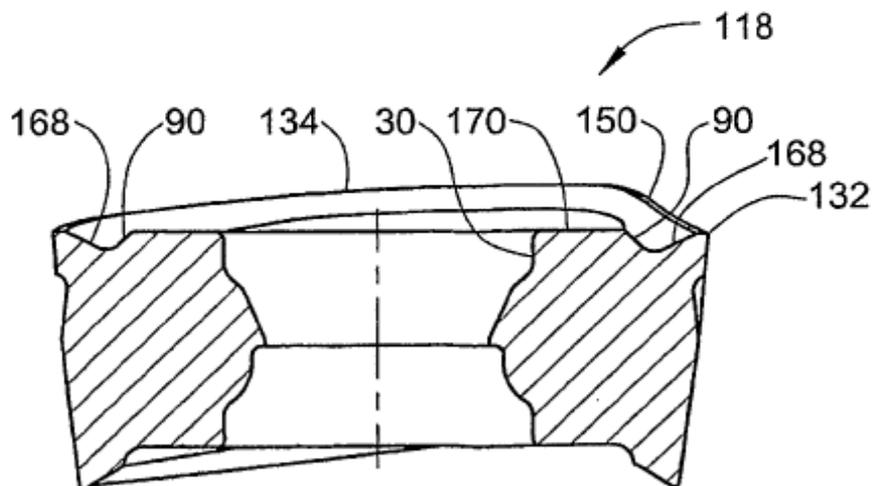


Fig. 21

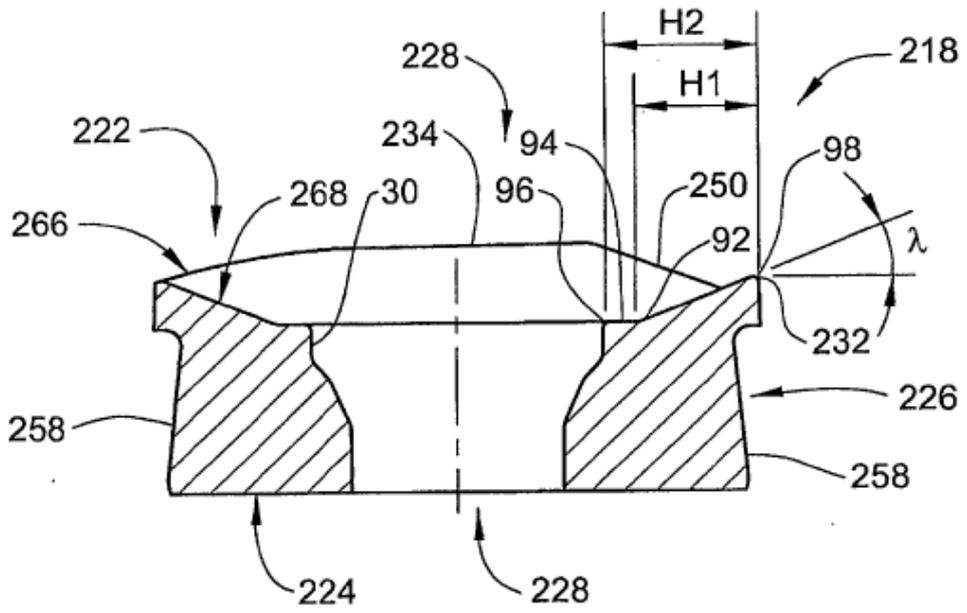


Fig. 22