

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 333 004**

51 Int. Cl.:

B23C 5/22

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.05.2003 PCT/IL2003/00440**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **11.12.2003 WO03101655**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2003 E 03725564 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **06.11.2019 EP 1509354**

54 Título: **Fresa**

30 Prioridad:

04.06.2002 IL 15001202
04.12.2002 IL 15325202

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente modificada:
04.06.2020

73 Titular/es:

ISCAR LTD. (100.0%)
P.O. BOX 11
24959 TEFEN, IL

72 Inventor/es:

SATRAN, AMIR y
DAGAN, DANNY

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 333 004 T5

DESCRIPCIÓN

Fresa

5 La presente invención se refiere a una fresa para usarla en general en los procesos de corte de metales y en particular para fresar un resalto a escuadra en una pieza de trabajo, la fresa comprende al menos una pieza de inserción de corte tangencial y rotatoria. Por el documento EP-A-0 765 341 se conoce una pieza de inserción de corte, tangencial y rotatoria.

10 Las piezas de inserción de corte tangencial, también conocidas como piezas de inserción de corte de canto o tendidas, están orientadas en un portapiezas de tal manera que durante una operación de corte sobre una pieza de trabajo las fuerzas de corte se dirigen a lo largo de la dimensión mayor (más gruesa) de la pieza de inserción de corte. Una ventaja de tal disposición es que la pieza de inserción de corte puede soportar mayores fuerzas de corte que cuando está orientada de modo que las fuerzas de corte se dirijan a lo largo de una dimensión menor (más delgada) de la pieza de inserción de corte.

15 En el documento EP 0 769 341 se describe una fresa de refrentar que emplea una pieza de inserción de corte, de dos caras, tangencial y rotatoria, que tiene forma de prisma con dos superficies inclinadas, opuestas generalmente rectangulares, unidas por superficies laterales. La pieza de inserción de corte tiene una geometría básica "negativa" y, por tanto, para disponer de la holgura necesaria entre la pieza de inserción de corte y la pieza de trabajo, cuando se monta en una fresa de refrentar, la pieza de inserción de corte está orientada con un ángulo axial de ataque negativo. No obstante, los ángulos axiales de ataque negativos son desventajosos, por ejemplo, se ha comprobado que no tienen suficiente capacidad de corte en las aplicaciones que incluyen materiales difíciles de mecanizar.

20 En el documento WO 96/35536 se describe una pieza de inserción de corte, de dos caras, tangencial y rotatoria que, cuando está montada en una fresa de refrentar, tiene un ángulo de ataque axial positivo, incluso cuando se ha dispuesto la holgura necesaria entre la pieza de inserción de corte y la pieza de trabajo. Esta pieza de inserción de corte tiene dos bordes de corte periféricos de una fresa de refrentar hacia la derecha y dos bordes de corte periféricos de una fresa de refrentar hacia la izquierda.

25 El documento US 5.333.972 describe una cabeza de una herramienta de perforación. La pieza de inserción de corte está dispuesta en cada frente con una isla plana saliente. Cada borde de corte largo está inclinado un ángulo de 3° con relación a la isla plana saliente, que define un "ángulo de ataque axial de la pieza de inserción". Hacia atrás de cada borde de corte hay una superficie base descendente que se une con una superficie con un ángulo incidente creciente para formar una ranura para rotura de virutas. Cada superficie con ángulo incidente creciente se extiende desde su superficie base descendente asociada hasta una isla contigua, en la parte superior o en el fondo de la pieza de inserción de corte. La pieza de inserción de corte está a la derecha o a la izquierda. Se ha fabricado para estar a la derecha y, cuando se le da la vuelta está a la izquierda. Se observará que la magnitud del ángulo de ataque axial de la pieza de inserción está limitada por razones prácticas. Cualquier aumento del ángulo de ataque axial de la pieza de inserción dará lugar a un aumento de la dimensión "vertical" de la superficie incidente en ángulo creciente (véase la Figura 3 del documento US 5.333.972), lo que tendrá un efecto negativo en la producción y evacuación de las virutas.

Un objeto de la presente invención es proporcionar una fresa que comprende una pieza de inserción de corte, de dos caras, tangencial y rotatoria, que supere substancialmente los problemas mencionados anteriormente.

40 Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar una fresa que comprende una pieza de inserción de corte, de dos caras, tangencial y rotatoria, que tiene cuatro bordes principales para una dirección determinada de rotación de la fresa, teniendo cada borde principal un ángulo axial de ataque positivo cuando está montado como un borde operativo en la fresa.

Un objeto adicional más de la presente invención es proporcionar una fresa que comprende una pieza de inserción de corte, de dos caras, tangencial y rotatoria, que sea capaz de fresar un resalto a escuadra en una pieza de trabajo.

45 De acuerdo con la presente invención se proporciona una fresa que comprende una pieza de inserción de corte tangencial, la pieza de inserción de corte comprende:

dos superficies frontales opuestas idénticas que tienen una simetría rotacional de 180° alrededor de un primer eje **A1** que las atraviesa,

una superficie lateral periférica que se extiende entre las dos superficies frontales opuestas idénticas, y

50 un borde periférico formado en la intersección de cada superficie frontal y la superficie lateral periférica, constituyendo bordes de corte al menos dos secciones de cada borde periférico,

comprendiendo la superficie lateral periférica:

dos superficies laterales mayores opuestas idénticas que tienen una simetría rotacional de 180° alrededor de un

ES 2 333 004 T5

segundo eje **A2** que las atraviesa, siendo el segundo eje **A2** perpendicular al primer eje **A1**;

dos superficies laterales secundarias opuestas idénticas que tienen una simetría rotacional de 180° alrededor de un tercer eje **A3** que las atraviesa, siendo el tercer eje **A3** perpendicular al primer eje **A1** y al segundo eje **A2**;

un plano secundario **P1** definido por el primer eje **A1** y el segundo eje **A2**;

5 un plano principal **P2** definido por el primer eje **A1** y el tercer eje **A3**;

un plano medio **M** que está definido por el segundo eje **A2** y el tercer eje **A3**;

teniendo cada superficie frontal cuatro esquinas, dos esquinas rebajadas y dos esquinas realzadas, estando las esquinas rebajadas más cerca del plano medio **M** que las esquinas realzadas;

10 estando cada superficie frontal provista de al menos un elemento de tope saliente que tiene una superficie de tope saliente, en la que en una vista lateral de cada superficie lateral principal, la superficie de tope saliente descansa en una superficie cóncava,

15 un cuerpo de cuchilla que tiene al menos un receptáculo de la pieza de inserción en la que al menos está fijada una pieza de inserción de corte, comprendiendo al menos un receptáculo de la pieza de inserción paredes laterales y traseras contiguas generalmente transversales con respecto a una base, siendo generalmente convexa la pared trasera; estando la pared lateral provista de una superficie de posicionamiento axial que hace tope en una superficie secundaria dada de al menos una pieza de inserción de corte en una zona de tope axial dada; estando la pared trasera provista de dos superficies de posicionamiento tangencial, situadas a cada lado de una zona central de la pared trasera, haciendo tope una primera de las dos superficies de posicionamiento tangencial en una primera superficie de tope tangencial situada en al menos una pieza de inserción de corte, y haciendo tope una segunda de las dos superficies de posicionamiento tangencial en una segunda superficie de tope tangencial situada en al menos una pieza de inserción de corte.

En las reivindicaciones dependientes se exponen realizaciones ventajosas adicionales.

En una vista lateral de cada superficie lateral principal la superficie de tope saliente puede tener una forma en V.

25 De acuerdo con una primera pieza de inserción de corte, en una vista frontal de la pieza de inserción de corte la superficie de tope saliente es de forma generalmente rectangular teniendo dos bordes largos paralelos que se extienden entre dos bordes cortos, formando los bordes largos un ángulo β con el plano principal **P2**.

De acuerdo con una aplicación específica de la primera pieza de inserción de corte, $\beta=2^\circ$.

30 Si se desea, la superficie de tope saliente comprende tres partes planas, dos partes planas exteriores con una parte plana interior entre ellas, extendiéndose cada parte plana exterior desde un borde pequeño respectivo hasta la parte plana interior.

De acuerdo con una primera pieza de inserción de corte, en una vista frontal de la pieza de inserción de corte están definidas dos líneas medias, una por cada parte plana exterior, no solapándose y no descansando las líneas medias sobre una línea recta común.

Preferiblemente, las dos líneas medias son paralelas.

35 Más preferiblemente, las dos líneas medias son paralelas a las superficies laterales principales.

De acuerdo con una segunda pieza de inserción de corte, en una vista frontal de la pieza de inserción de corte al menos un elemento de tope saliente tiene una forma de **S** alargada.

De acuerdo con una tercera pieza de inserción de corte, cada superficie frontal está provista de dos elementos de tope salientes.

40 Preferiblemente, los dos elementos de tope salientes están situados en los lados opuestos del plano secundario **P1**.

Más preferiblemente, una parte principal de uno primero de los dos elementos de tope salientes está situado en un primer lado del plano principal **P2** y una parte principal de uno segundo de los dos elementos de tope salientes está situado en un segundo lado del plano principal **P2**.

45 Si se desea, cada superficie lateral secundaria está dividida en dos subsuperficies laterales secundarias por el plano principal a lo largo de una unión en la que el plano principal intersecciona con la superficie lateral secundaria, se extiende alejándose desde la unión cada subsuperficie lateral secundaria con un ángulo α respecto a un plano que atraviesa la unión y es paralela al plano secundario **P1**.

Cada superficie lateral secundaria se puede unir con una superficie lateral principal contigua en una superficie lateral de esquina, en la que cada superficie lateral de esquina se extiende entre una esquina realzada dada de una de las

dos superficies frontales opuestas y una esquina rebajada dada de la otra de las dos superficies frontales opuestas.

Cada borde de corte puede comprender un borde de corte principal, un borde de corte secundario y un borde de corte de esquina, entre ellos.

5 Los bordes principal, de esquina, y secundario pueden estar formados en la intersección de las superficies laterales principal, de esquina y secundaria, respectivamente con una superficie frontal contigua.

Cada borde de esquina puede estar asociado con una esquina rebajada dada.

Generalmente, cada borde de corte principal se extiende a lo largo sustancialmente de toda la longitud de un borde principal asociado.

10 Generalmente, cada borde de corte secundario se extiende a lo largo de al menos la mitad de la longitud de un borde secundario asociado.

La pieza de inserción de corte puede comprender además una pieza de inserción de taladro pasante que se extiende entre las superficies laterales principales y que tiene un eje **B** del taladro que coincide con el segundo eje **A2**.

15 Generalmente, una primera dimensión principal **D1**, medida entre las superficies frontales, es mayor que una dimensión secundaria **D2** medida entre las superficies laterales principales.

Más generalmente, una segunda dimensión principal **D3**, medida entre las superficies laterales secundarias, es mayor que la dimensión secundaria **D2**.

20 De acuerdo con la presente invención, la zona de tope axial dada está situada en una zona delantera de una subsuperficie lateral secundaria exterior radial, estando la zona delantera alejada de la pared trasera del receptáculo de la pieza de inserción.

También de acuerdo con la presente invención, las superficies de tope tangencial superior e inferior están situadas en los lados opuestos del plano secundario **P1**.

25 De acuerdo con las realizaciones primera y segunda, cada superficie frontal de al menos una pieza de inserción de corte está provista de un elemento de tope saliente, y las superficies de tope tangencial primera y segunda están situadas en el elemento de tope saliente.

De acuerdo con la tercera realización, cada superficie frontal de al menos una pieza de inserción de corte está provista de dos elementos de tope salientes, y la primera superficie tangencial de tope está situada en uno de los dos elementos de tope salientes, y la segunda superficie de tope tangencial está situada en el otro elemento de tope saliente.

30 Para una mejor comprensión, a continuación se describirá la invención, sólo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos anejos, en los que:

la **Figura 1** es una vista en perspectiva de una primera pieza de inserción de corte;

la **Figura 2** es una primera vista lateral de la pieza de inserción de corte de la Figura 1;

la **Figura 3** es una vista frontal de la pieza de inserción de corte mostrada en la Figura 1;

35 la **Figura 4** es una segunda vista lateral de la pieza de inserción de corte mostrada en la Figura 1;

la **Figura 5** es una vista de la sección transversal de la pieza de inserción de corte mostrada en la Figura 1, tomada según la línea V-V de la Figura 4;

la **Figura 6A** es una sección transversal parcial ampliada de la pieza de inserción de corte mostrada en la Figura 1, tomada a lo largo de la línea VIA-VIA de la Figura 3;

40 la **Figura 6B** es una sección transversal parcial ampliada de la pieza de inserción de corte mostrada en la Figura 1, tomada a lo largo de la línea VIB-VIB de la Figura 3;

la **Figura 6C** es una sección transversal parcial ampliada de la pieza de inserción de corte mostrada en la Figura 1, tomada a lo largo de la línea VIC-VIC de la Figura 3;

45 la **Figura 7** es una vista en perspectiva de la pieza de inserción de corte con una superficie en relieve primaria rectificadas;

la **Figura 8** es una vista en perspectiva de una fresa de acuerdo con la presente invención;

la **Figura 9** es una vista en perspectiva de una parte del cuerpo de cuchilla de la fresa de acuerdo con la presente invención, que muestra con detalle un receptáculo de la pieza de inserción;

la **Figura 10** es una vista frontal de una segunda pieza de inserción de corte;

la **Figura 11** es una vista lateral de una segunda pieza de inserción de corte;

5 la **Figura 12A** es una vista ampliada parcial de una sección recta de la pieza de inserción de corte de acuerdo con la segunda pieza de inserción de corte, tomada a lo largo de la línea XIA-XIA de la Figura 10;

la **Figura 12B** es una vista parcial ampliada de una sección recta de la pieza de inserción de corte de acuerdo con la segunda pieza de inserción de corte, tomada a lo largo de la línea XIIB-XIIB de la Figura 10;

10 la **Figura 12C** es una vista parcial ampliada de una sección recta de la pieza de inserción de corte de acuerdo con la segunda pieza de inserción de corte, tomada a lo largo de la línea XIIB-XIIB en la Figura 10;

la **Figura 13** es una vista en perspectiva de una tercera pieza de inserción de corte;

la **Figura 14** es una vista lateral de la pieza de inserción de corte mostrada en la Figura 13;

la **Figura 15** es una vista frontal de la pieza de inserción de corte mostrada en la Figura 13;

15 la **Figura 16A** es una vista parcial ampliada de una sección recta de la pieza de inserción de corte mostrada en la Figura 13, tomada a lo largo de la línea XVIA-XVIA de la Figura 15;

la **Figura 16B** es una vista parcial ampliada de una sección recta de la pieza de inserción de corte mostrada en la Figura 13, tomada a lo largo de la línea XVIB-XVIB de la Figura 15; y

la **Figura 16C** es una vista ampliada parcial de una sección recta de la pieza de inserción de corte mostrada en la Figura 13, tomada a lo largo de la línea XVIC-XVIC de la Figura 15.

20 Primeramente se observan las Figuras 1 a 6C que muestran una primera pieza de inserción de corte **10**. La pieza de inserción de corte **10** es tangencial y rotatoria. La pieza de inserción de corte **10** normalmente se fabrica mediante prensado con conformación y sinterización de polvos de carburo. La pieza de inserción de corte **10** generalmente es rectangular en una vista frontal y tiene dos superficies frontales idénticas opuestas **12**. Cada superficie frontal **12** tiene una simetría rotacional de 180° alrededor de un primer eje **A1** que atraviesa las dos superficies frontales **12**.

25 Entre las dos superficies frontales opuestas **12** se extiende una superficie periférica lateral **14** que comprende dos superficies laterales secundarias idénticas opuestas **16**, dos superficies laterales principales idénticas opuestas **18** y cuatro superficies laterales de esquina opuestas **22**. Las superficies laterales contiguas secundaria y principal **16**, **18** se unen en una superficie lateral de esquina común **22**. Cada una de las dos superficies laterales principales idénticas opuestas **18** tiene simetría rotacional de 180° alrededor de un segundo eje **A2** que atraviesa las superficies laterales principales opuestas **18**. El segundo eje **A2** es perpendicular al primer eje **A1**. Igualmente, cada una de las dos superficies laterales secundarias idénticas opuestas **16** tiene una simetría rotacional de 180° alrededor de un tercer eje **A3** que atraviesa las superficies laterales secundarias opuestas **16**. El tercer eje **A3** es perpendicular al primer eje **A1** y al segundo eje **A2**. Un plano secundario **P1** está definido por el primer eje **A1** y el segundo eje **A2**, un plano principal **P2** está definido por el primer eje **A1** y el tercer eje **A3** y un plano medio **M** está definido por el segundo eje **A2** y el tercer eje **A3**.

30 Cada superficie frontal **12** tiene cuatro esquinas, dos esquinas rebajadas **24** y dos esquinas realzadas **26**. Las esquinas rebajadas **24** están más cerca del plano medio **M** que las esquinas realzadas **26**. Cada superficie lateral de esquina **22** se extiende entre una esquina realzada dada **26** de una de las dos superficies frontales opuestas **12** y una esquina rebajada dada **24** de una de las dos superficies frontales opuestas **12**. Cada superficie frontal **12** está provista de un elemento de tope saliente **28** que tiene una superficie de tope saliente **30**, en la que en una vista lateral de una u otra superficie lateral principal **18**, el elemento de tope saliente **28** tiene generalmente una forma cóncava. La superficie saliente de tope **30** comprende tres partes generalmente planas, dos partes exteriores **32** con una parte interior **34** entre ellas. Por lo tanto, en una vista lateral de una u otra superficie lateral principal **18**, cada superficie de tope saliente **30** descansa sobre una superficie cóncava **S** que generalmente tiene forma de **V**.

45 Con referencia a la Figura 3, se puede ver que en una vista frontal de la pieza de inserción de corte **10** la superficie de tope **30** generalmente tiene una forma rectangular, con dos bordes largos paralelos **36** que se extienden entre dos bordes cortos **38**. Por lo tanto, cada parte exterior plana **32** de la superficie saliente de tope **30** se extiende desde un borde corto respectivo **38** hasta la parte plana interior **34**.

50 En la intersección de cada superficie frontal **12** con la superficie periférica lateral **14** se forma un borde periférico **40**. En cada superficie frontal **12** el borde periférico **40** comprende dos bordes principales **42**, formados por la intersección de las superficies laterales principales **18** con la superficie frontal **12**; dos bordes secundarios **44**, formados por la intersección de las superficies laterales secundarias **16** con la superficie frontal **12**; y dos bordes de esquina **42**, formados por la intersección de las superficies laterales de esquina **22** con la superficie frontal **12**.

Al menos dos secciones de cada borde periférico **40** de la pieza de inserción de corte **10**, constituyen bordes de corte **52**. Cada borde de corte **52** comprende un borde de corte principal **54**, que se extiende sustancialmente a lo largo de toda la longitud de su borde principal asociado **42**; un borde de corte secundario **56**, que se extiende a lo largo de al menos la mitad de la longitud de su borde secundario asociado **44**; y un borde de corte de esquina **58**, asociado con una esquina realizada **24** y en el que se unen los bordes de corte principal y secundario **54**, **56**. Contigua a cada borde de corte **52** en las superficies frontales **12** hay una superficie inclinada **60** a lo largo de la cual fluyen las virutas desprendidas de una pieza de trabajo durante una operación de fresado. Entre la superficie inclinada **60** y el elemento de tope saliente **28** hay una ranura **62** para las virutas. La parte del elemento de tope saliente **28** contigua a la ranura **62** de formación de virutas constituye un deflector **64** de virutas.

Con referencia a la Figura 3, se ve que cada superficie lateral secundaria **16** está dividida en dos subsuperficies laterales secundarias **70** por una unión **72** en la que el plano principal **P2** intersecciona con la superficie lateral secundaria **16**. Cada subsuperficie lateral secundaria **70** se extiende alejándose de la unión **72** formando un ángulo α con respecto a un plano **P3** que atraviesa la unión **72** y es paralela al plano secundario **P1**. De acuerdo con una aplicación específica este ángulo es aproximadamente $1,5^\circ$. La pieza de inserción de corte está provista de un taladro pasante **74** que se extiende entre las superficies laterales principales **18** y tiene un eje **B** del taladro que coincide con el segundo eje **A2**.

Como será evidente más adelante, con referencia a la fresa de acuerdo con la presente invención, la sección del borde de corte principal **54** contigua a la esquina realizada **24** constituye un frente de avance **66** del borde de corte principal **54**, en tanto que la sección del borde de corte principal **54** contiguo a la esquina rebajada **26** constituye un frente de salida **68** del borde de corte principal **54**. Como puede verse en la Figura 4, en una vista lateral de la pieza de inserción de corte **10**, el elemento de tope saliente **28** en la zona del frente de avance del borde de corte principal **54** y hasta y un poco más allá de la zona del plano secundario **P1**, no sobresale mucho por encima del borde de corte principal **54**. Como consecuencia, las virutas en esta zona se forman completamente durante un proceso de fresado. Sin embargo, en la zona del frente de salida **68** del borde de corte principal **54**, el deflector de virutas **64** sobresale mucho más que en la zona del frente de avance **66**, lo que puede perturbar la producción de virutas. Con el fin de reducir la influencia del deflector de virutas saliente **64** en la zona del frente de salida **68**, el deflector de virutas **64** está diseñado para que esté más distante del borde de corte principal **54** en la zona del frente de salida **68**, que está en la zona del frente de avance **66**. En consecuencia, como puede verse en la Figura 3, en una vista frontal de la pieza de inserción de corte **10**, los bordes largos **36** del elemento de tope saliente **28** están girados un pequeño ángulo β con respecto al plano principal **P2**. De acuerdo con una aplicación específica este ángulo es 2° . A pesar de que la forma del borde de corte principal **54** que se muestra en la Figura 4 es generalmente recta en una vista lateral, con la excepción de la sección contigua al frente de salida **68**, el borde de corte principal **54** puede tener cualquier forma que se desee. También con referencia a la Figura 4, se puede ver que en una vista lateral de la superficie lateral principal **18**, el borde de corte principal **54** generalmente tiene una pendiente generalmente descendente desde la esquina realizada **24** hasta la esquina rebajada **26**. Con referencia a la Figura 2, se puede ver que en una vista lateral de la superficie lateral secundaria **16**, el borde secundario **44** está claramente dividido en dos secciones, una primera sección **46** que se extiende desde la esquina realizada **24** hasta aproximadamente el plano principal **P2**, y una segunda sección **48** que se extiende desde el plano principal hasta la esquina rebajada **26**. La primera sección **46** es aproximadamente recta y es perpendicular a la superficie lateral principal **18** en una vista lateral, véase la Figura 2, y está inclinada un ángulo α con respecto a un plano **P3** en una vista frontal, véase la Figura 3. La segunda sección **48** se extiende desde aproximadamente el plano principal **P2** en pendiente hacia la esquina rebajada **26** en una vista frontal, véase la Figura 2, y está inclinada con el ángulo α con respecto a un plano **P3** en una vista frontal, véase la Figura 3. Es la primera sección **46** del borde secundario **44** la que forma el borde de corte secundario **56**.

Observando ahora la Figura 7 que muestra la pieza de inserción de corte **10**, cuya superficie lateral principal comprende una superficie en relieve primaria **76** contigua al borde de corte principal **54** y una superficie en relieve secundaria **78** contigua a la superficie en relieve primaria **76**. Esta disposición da más flexibilidad en el diseño del borde de corte principal **54** y es particularmente importante al diseñar el borde de corte principal **54** para fresar un resalto exacto a 90° en una pieza de trabajo. La superficie en relieve primaria **76** puede tener un ángulo de incidencia constante a lo largo del borde de corte principal **54**, o un ángulo de incidencia variable a lo largo del borde de corte principal **54**.

Observando ahora la Figura 8, que muestra una fresa **80** con un eje de rotación **R**, que tiene un cuerpo de cuchilla **82** provisto de una pluralidad de receptáculos **84** de piezas de inserción. En cada receptáculo **84** de pieza de inserción se fija una pieza de inserción de corte **10** por medio de un tornillo de fijación (no mostrado). El ángulo de ataque axial generalmente estará comprendido entre 5° y 20° . Como puede verse, cada pieza de inserción de corte se ajusta de modo que exista una holgura entre una pieza de trabajo (no mostrada) y la superficie lateral secundaria **16** de la pieza de inserción de corte contigua a la cara **86** de la fresa. En la Figura 9 se muestra con detalle la estructura del receptáculo **84** de la pieza de inserción. El receptáculo **84** de la pieza de inserción comprende paredes contiguas lateral y posterior **88**, **90** generalmente transversales a una base **92**. La pared trasera **90** es generalmente convexa, y la pared lateral **88** está provista de una superficie de posicionamiento axial **94** para hacer tope en una superficie lateral secundaria dada **16** de la pieza de inserción de corte **10** en una zona de tope axial **96**. La pared trasera **90** está provista de dos superficies de posicionamiento tangencial, una superficie de posicionamiento tangencial

superior **98**, contigua a la pared lateral **88** del receptáculo y una superficie de posicionamiento tangencial inferior **100** contigua a la cara **86** de la fresa. Las dos superficies de posicionamiento tangencial **98**, **100** sobresalen hacia fuera desde la pared trasera **90** y están situadas a uno u otro lado de una zona central **102** de la pared trasera **90**, que está correspondientemente empotrada con relación a las superficies de posicionamiento tangencial **98**, **100**. La superficie de posicionamiento tangencial superior **98** hace tope en una superficie de tope tangencial superior **104** situada en la superficie de tope saliente **30** de la pieza de inserción de corte **10**. La superficie de posicionamiento tangencial inferior **100** hace tope en una superficie de tope tangencial inferior **106** situada en la superficie de tope saliente **30**. Evidentemente, los términos “inferior” y “superior” utilizados aquí con respecto a la superficie de tope saliente **30** se usan solamente cuando la pieza de inserción de corte **10** está montada en la fresa **80**, y con respecto a la orientación mostrada en las Figuras 8 y 9. Igualmente, con respecto a las Figuras 8 y 9, la zona de tope axial **96** está situada en una zona delantera **108** de una subsuperficie radial lateral secundaria **110**, estando la zona delantera alejada de la pared trasera del receptáculo **90** de la pieza de inserción de corte. Como puede verse en la Figura 3, las dos superficies de tope tangencial **104**, **106** en cada superficie de tope saliente **30** están situadas en los lados opuestos del plano secundario. Como puede verse en la Figura 2, cada subsuperficie lateral secundaria **70** está provista de una zona de tope axial **96** contigua a una esquina rebajada **26**. La base **92** del receptáculo **84** de la pieza de inserción está provista de un taladro **112** con rosca para recibir un tornillo de sujeción con el fin de fijar la pieza de inserción de corte **10** en el receptáculo **84** de la pieza de inserción. Cuando la pieza de inserción de corte **10** está fijada en el receptáculo **84** de la pieza de inserción, una superficie lateral principal radial **20** hará tope en la base **92** del receptáculo **84** de la pieza de inserción. Preferiblemente, las superficies laterales principales **18** de la pieza de inserción de corte **10** están rectificadas. Más preferiblemente, las subsuperficies laterales secundarias **70** están rectificadas. Con estas superficies rectificadas, se asegura un buen posicionamiento de la pieza de inserción de corte **10** en el receptáculo **84** de la pieza de inserción.

Observando ahora las Figuras 10 a 12C, que muestran una segunda pieza de inserción de corte **10'**. La segunda pieza de inserción de corte **10'** es casi idéntica a la primera pieza de inserción de corte **10**. La principal diferencia entre las dos piezas de inserción de corte es la forma del elemento de tope saliente **28**, **28'**. Como puede verse comparando las Figuras 4 y 11, los elementos de tope salientes **28**, **28'** tienen una forma cóncava en una vista lateral de la pieza de inserción de corte **10**, **10'**, esto es, cada superficie de tope saliente **30**, **30'** descansa en una superficie cóncava **S** que generalmente tiene una forma en **V** en una vista lateral de la pieza de inserción de corte **10**, **10'**. La diferencia entre los dos elementos de tope salientes **28**, **28'** está en su forma en una vista frontal. Al igual que el elemento de tope saliente **28** de la pieza de inserción de corte **10**, el elemento de tope saliente **28'** de la pieza de inserción de corte **10'** tiene una superficie de tope saliente **30'** que comprende tres partes generalmente planas, dos partes planas exteriores **32'** con una parte plana interior **34'** entre ellas. Sin embargo, por el contrario en la pieza de inserción de corte **10** la forma del elemento saliente **28'** en una vista frontal de la pieza de inserción de corte **10'** no es recta. Como puede verse en la Figura 10, en una vista frontal de la pieza de inserción de corte **10'** cada una de las dos partes planas exteriores **32'** tiene una línea media **L1**, **L2** que es paralela a, pero desplazada de, el plano principal **P2'**. Una línea media **L1** está desplazada de un lado del plano principal **P2'** y la otra línea media **L2** está desplazada al otro lado del plano principal **P2'**, siendo la parte plana interior **34'** transversal al plano principal **P2'**. Evidentemente entonces, en una vista frontal de la pieza de inserción de corte **10'**, las líneas medias **L1**, **L2** de las dos partes exteriores planas **32'** son paralelas, no contiguas, y separadas una de otra. En otras palabras, las líneas medias **L1**, **L2** de las dos partes exteriores planas **32'** son paralelas, no se solapan y no descansan sobre una línea recta común. Como consecuencia de esta estructura, la distancia entre el deflector de virutas **64'** y el borde de corte principal contiguo **54'** permanece constante a lo largo de cada parte exterior plana **32'**. Esto es ventajoso en zonas en las que el deflector de virutas **64'** está más alto que el borde de corte principal **54'** como se muestra en el lado derecho de la Figura 12A.

Como ya se ha expresado, las piezas de inserción de corte **10**, **10'** son casi idénticas. En particular, al ser piezas de inserción tangencial cada pieza de inserción de corte tangencial **10**, **10'** tiene una dimensión principal primera **D1**, medida entre las superficies frontales **12**, **12'** que es mayor que una dimensión secundaria **D2**, medida entre las superficies laterales principales **18**, **18'**. Una segunda dimensión principal **D3**, medida entre las superficies secundarias **16**, **16'**, es también mayor que la dimensión secundaria **D2**.

La pieza de inserción de corte **10'** está fijada en la fresa **80** en una forma similar a como la pieza de inserción de corte **10** está fijada en la fresa **80**. Esto es, la superficie de posicionamiento tangencial superior **98** del receptáculo **84** de la pieza de inserción hace tope sobre una superficie de tope tangencial superior **104'** situada en la superficie de tope saliente **30'** de la pieza de inserción de corte **10'**, y la superficie de posicionamiento tangencial inferior **100** del receptáculo **84** de la pieza de inserción de corte hace tope sobre una superficie de tope tangencial inferior **106'** situada en la superficie de tope saliente **30'**. En ambas piezas de inserción de corte, primera y segunda, la superficie de tope tangencial superior **104**, **104'** y la superficie de tope tangencial inferior **106**, **106'** están generalmente a nivel con la superficie de tope saliente **30**, **30'**.

Como puede verse en la Figura 10, en una vista frontal de la pieza de inserción de corte **10'**, el elemento de tope saliente **28'** tiene una forma alargada, o extendida, en “**S**”. Sin embargo, como se ha descrito anteriormente, la pieza de inserción de corte **10'** está fijada en la fresa **80** de una forma similar a como la pieza de inserción de corte **10** está fijada en la fresa **80**. Evidentemente, son aceptables otras variantes en la forma del elemento de tope saliente **28** de acuerdo con la presente invención, siempre que en una vista lateral, como en las Figuras 4 y 11, los elementos de

tope salientes **28, 28'** sean cóncavos. Esto se debe al hecho de que los elementos de tope salientes **28, 28'** están diseñados para reducir la perturbación debida a la producción de virutas durante una operación de fresado, y la pared trasera **90** del receptáculo **84** de la pieza de inserción está diseñada correspondientemente convexa con dos elementos de tope salientes **104, 106, 104', 106'** con el fin de soportar la superficie de tope saliente cóncava **30, 30'**.

5 A continuación se consideran las Figuras 13 a 16C que muestran una tercera pieza de inserción de corte **10''**. La pieza de inserción de corte **10''** es casi idéntica a las piezas de inserción de corte **10, 10''**. La diferencia entre la pieza de inserción de corte **10''** y las piezas de inserción de corte **10, 10'** está en la estructura del elemento de tope saliente. De acuerdo con la tercera pieza de inserción de corte, cada superficie frontal **12''** de la pieza de inserción de corte **10''** está provista de dos elementos de tope salientes **28''A, 28''C** separados por una zona entrante central **28''B**. Cada elemento de tope saliente **28''A, 28''C** tiene una superficie de tope saliente **30A, 30C**, en la que en una vista lateral de una u otra superficie lateral principal **18''** de la pieza de inserción de corte **10''** las superficies de tope salientes **30A, 30C** en cada superficie frontal **12''** descansan sobre una superficie cóncava **S** que generalmente tiene una forma de **V**.

15 Los dos elementos de tope salientes **28''A, 28''C** están situados en los lados opuestos del plano secundario **P1** de la pieza de inserción de corte **10''**. Como se ve en la Figura 15, una parte principal de uno de los elementos de tope salientes **28''A** está situado en un lado del plano principal **P2** de la pieza de inserción de corte **10''**, en tanto que una parte principal del otro de los elementos de tope salientes **28''C** está situado en el otro lado del plano principal **P2**.

20 La pieza de inserción de corte **10''** está fijada a la fresa **80** de una forma similar a como las piezas de inserción de corte **10, 10'**, están fijadas en la fresa **80**. Esto es, la superficie de posicionamiento tangencial superior **98** del receptáculo **84** de la pieza de inserción hace tope sobre una superficie de tope tangencial superior **104''** situada en una de las superficies de tope salientes **30A** de la pieza de inserción de corte **10''**, y la superficie de posicionamiento tangencial inferior **100** del receptáculo **84** de la pieza de inserción hace tope sobre una superficie de tope tangencial inferior **106''** situada en la otra de las superficies de tope salientes **30C**. Las superficies de tope tangencial superior e inferior **104'', 106''** están generalmente a nivel con sus respectivas superficies de tope salientes **30A, 30C**.

25 Aunque se ha descrito la presente invención con cierto grado de particularidad, debe entenderse que podrían hacerse diversas alteraciones y modificaciones sin apartarse del ámbito de la invención según se reivindica a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Una fresa (80) que comprende:

- 5 al menos una pieza de inserción de corte tangencial (10, 10', 10'') que comprende:
- dos superficies frontales idénticas opuestas (12, 12', 12'') con simetría rotacional de 180 grados alrededor de un primer eje **A1** que las atraviesa;
- una superficie lateral periférica (14) que se extiende entre las dos superficies frontales opuestas (12, 12', 12''), y
- 10 un borde periférico (40) formado en la intersección de cada superficie frontal (12, 12', 12'') y la superficie lateral periférica (14), constituyendo al menos dos secciones de cada borde periférico bordes de corte (52), comprendiendo la superficie lateral periférica (14):
- dos superficies laterales principales opuestas idénticas (18, 18') que tienen una simetría rotacional de 180 grados alrededor de un segundo eje **A2** que las atraviesa, siendo el segundo eje **A2** perpendicular al primer eje **A1**;
- 15 dos superficies laterales secundarias opuestas idénticas (16, 16') que tienen una simetría rotacional de 180 grados alrededor de un tercer eje **A3** que las atraviesa, siendo el tercer eje **A3** perpendicular al primer eje **A1** y al segundo eje **A2**;
- un plano secundario **P1** definido por el primer eje **A1** y el segundo eje **A2**;
- 20 un plano principal **P2** definido por el primer eje **A1** y el tercer eje **A3**;
- un plano medio **M** que está definido por el segundo eje **A2** y el tercer eje **A3**;
- teniendo cada superficie frontal (12, 12', 12'') cuatro esquinas;
- estando cada superficie frontal (12, 12', 12'') provista de al menos un elemento de tope (28, 28', 28''A, 28''C) que tiene una superficie de tope saliente (30, 30', 30A, 30C),
- 25 dichas cuatro esquinas son dos esquinas rebajadas (26) y dos esquinas realizadas (24), estando las esquinas rebajadas (26) más cerca del plano medio **M** que las esquinas realizadas (24), y por que en una vista lateral de cada superficie lateral principal (18, 18') la superficie de tope saliente (30, 30', 30A, 30C) descansa sobre una superficie cóncava,
- un cuerpo (82) de cuchilla que tiene al menos un receptáculo (84) de la pieza de inserción en el que al menos está fijada una pieza de inserción de corte (10, 10', 10''), comprendiendo al menos el receptáculo (84) de la pieza de inserción paredes laterales y traseras contiguas (88, 90) generalmente transversales a una base (92), siendo la pared trasera (90) generalmente convexa; estando la pared lateral (88) provista de una superficie de posicionamiento axial (94) que hace tope en una superficie lateral secundaria dada (16, 16') de al menos una pieza de inserción de corte (10, 10', 10'') en una zona de tope axial dada (96); estando
- 30 la pared trasera (90) provista de dos superficies de posicionamiento tangencial (98, 100), situadas a uno u otro lado de una zona central (102) de la pared trasera (90), haciendo tope una primera de las dos superficies de posicionamiento tangencial (98) en una primera superficie de tope tangencial (104, 104', 30A) situada en al menos una pieza de inserción de corte (10, 10', 10''), haciendo tope una segunda de las dos superficies de posicionamiento tangencial (100) en una segunda superficie de tope tangencial (106, 106', 30C) situada en al menos una pieza de inserción de corte (10, 10', 10'').
- 40
2. La fresa (80) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la zona de tope axial dada (96) está situada en una zona delantera (108) de una subsuperficie lateral secundaria exterior radial (70), estando la zona delantera alejada de la pared trasera del receptáculo (84) de la pieza de inserción.
3. La fresa (80) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que las superficies de tope tangencial inferior y superior (106, 104) están situadas en los lados opuestos del plano secundario **P1**.
- 45
4. La fresa (80) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que cada superficie frontal (12, 12') de al menos una pieza de inserción de corte (10, 10') está provista de un elemento de tope saliente (28, 28') y las superficies de tope tangencial primera y segunda (104, 104', 106, 106') están situadas en el elemento de tope saliente (28, 28').

5. La fresa (80) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que cada superficie frontal (12") de al menos una pieza de inserción de corte (10") está provista de dos elementos de tope salientes (28"A, 28"C) y la superficie de tope tangencial primera (104") está situada en uno de los dos elementos de tope salientes (28"A), y la superficie de tope tangencial segunda (106") está situada en el otro de los elementos de tope salientes (28"C).

5

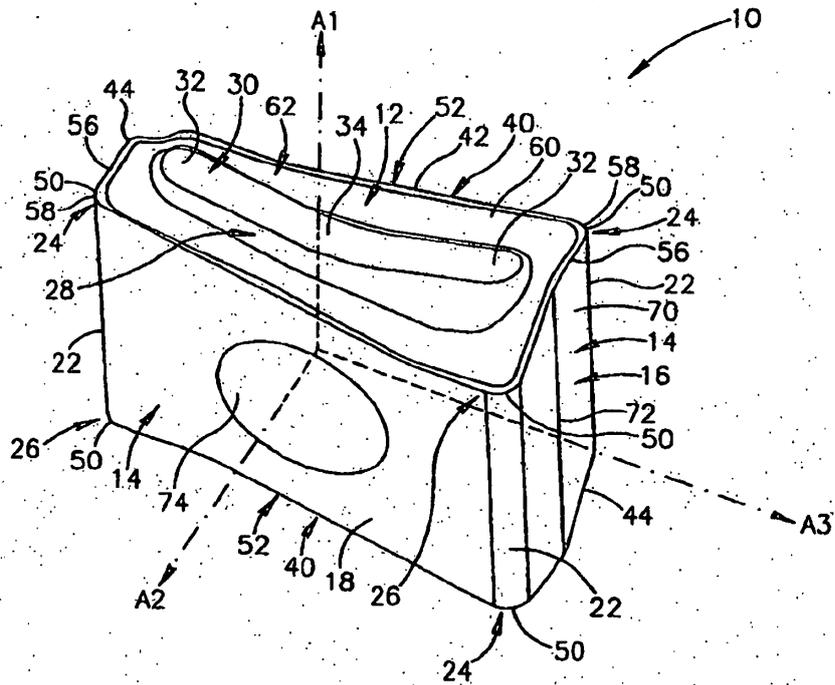


FIG.1

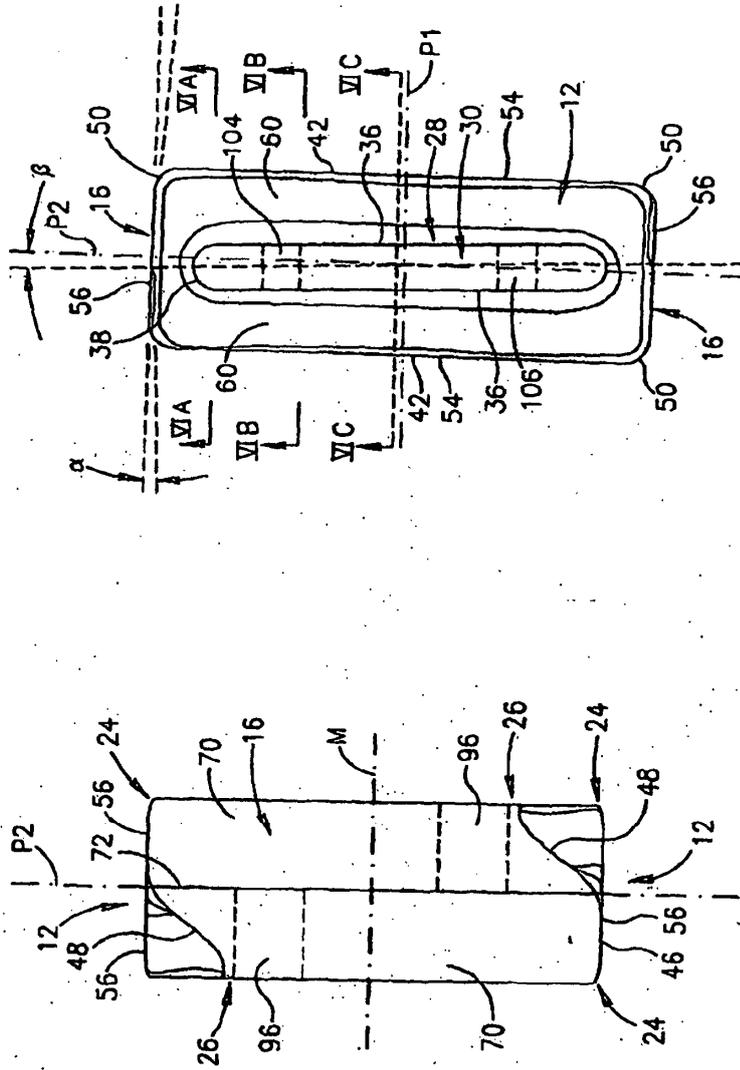
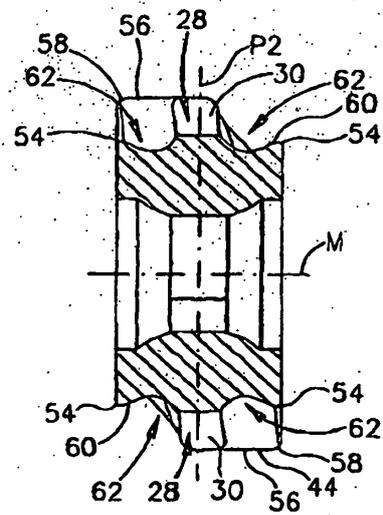
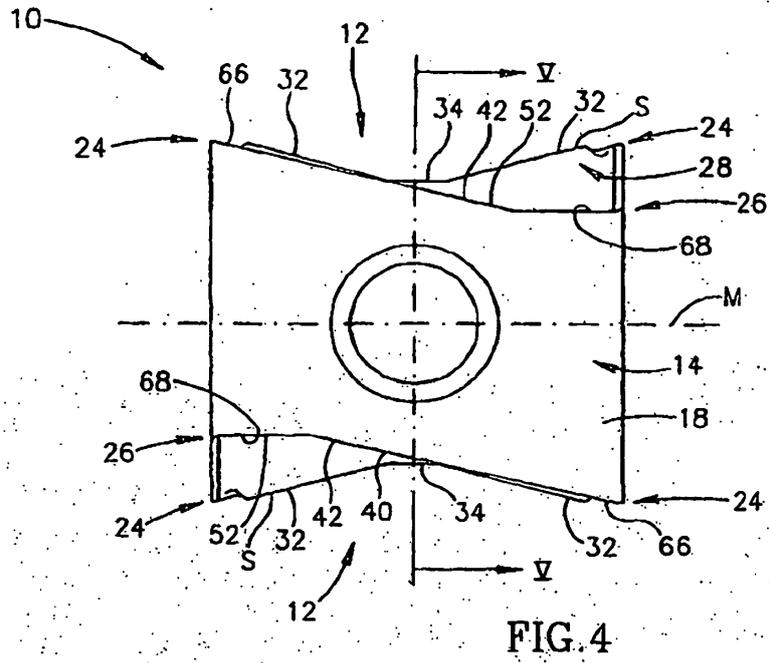


FIG. 2

FIG. 3



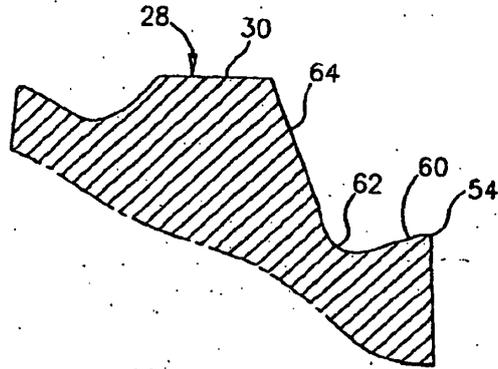


FIG. 6A

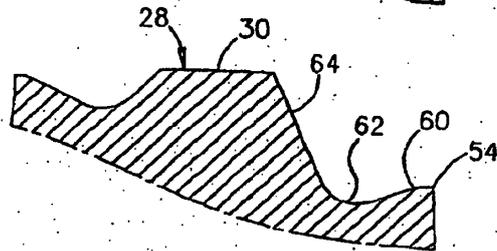


FIG. 6B

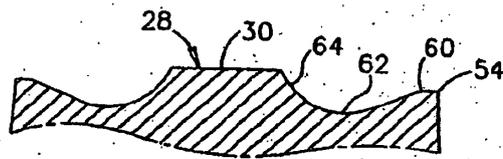


FIG. 6C

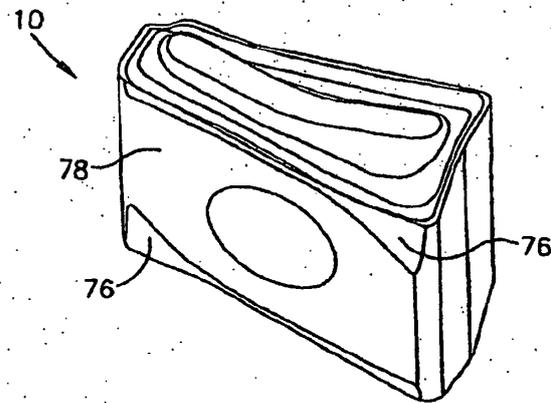


FIG. 7

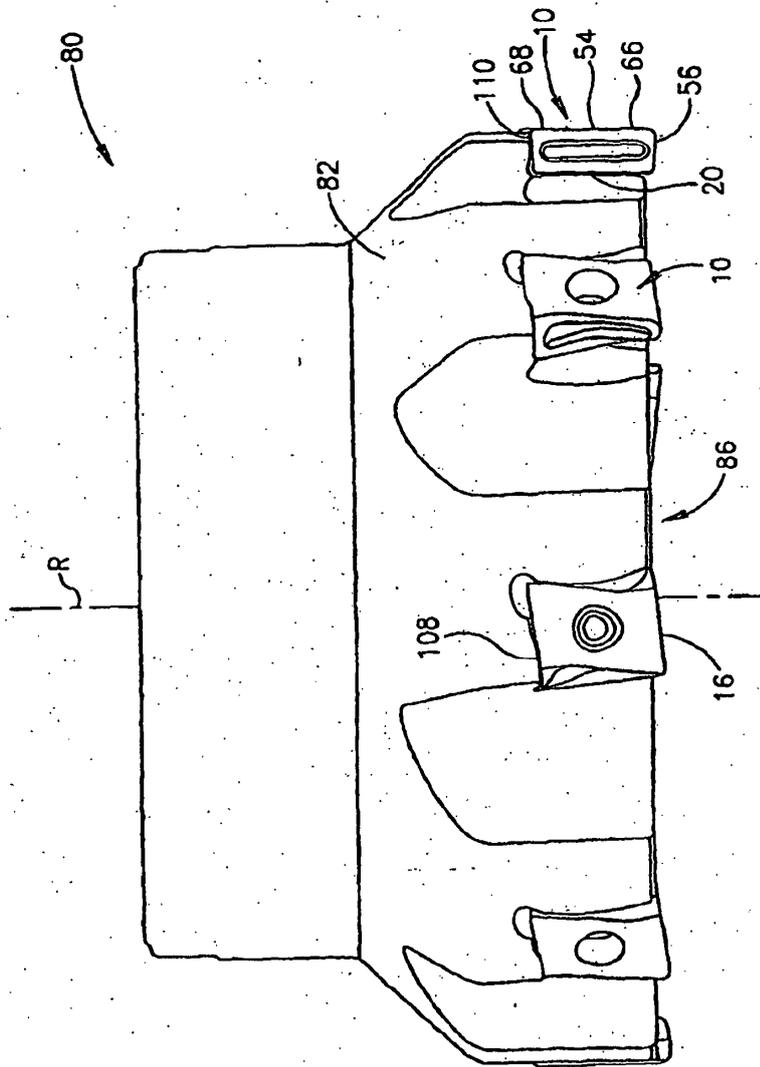


FIG. 8

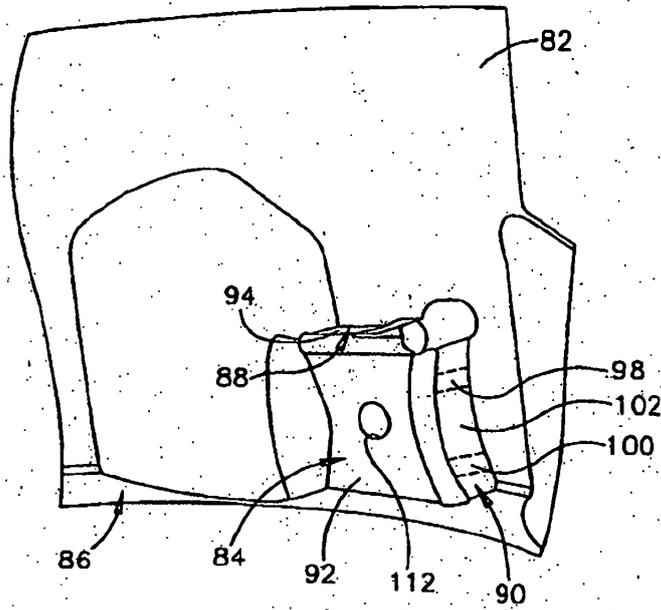


FIG. 9

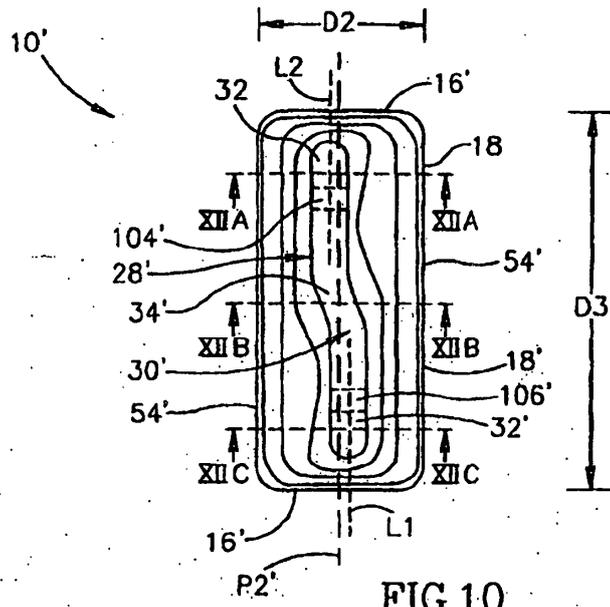


FIG.10

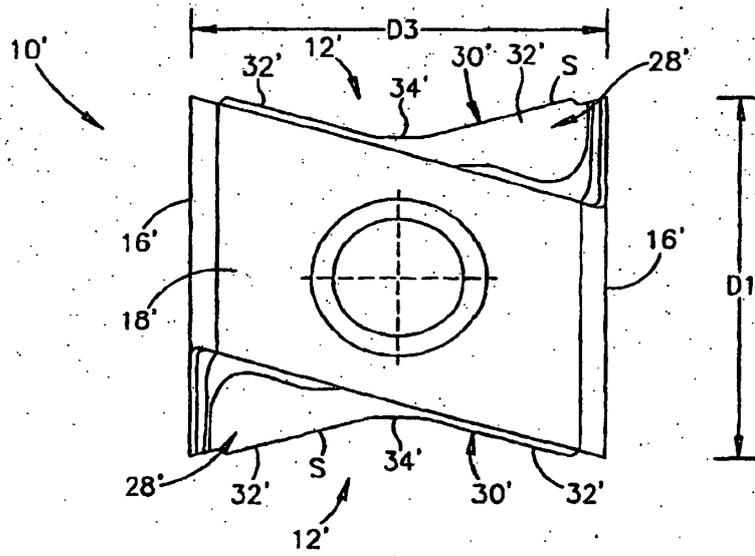


FIG.11

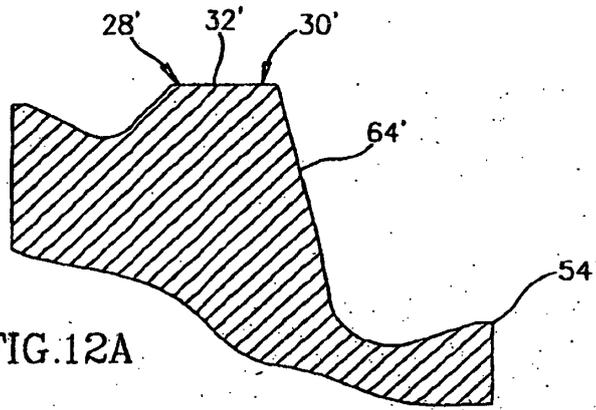


FIG. 12A

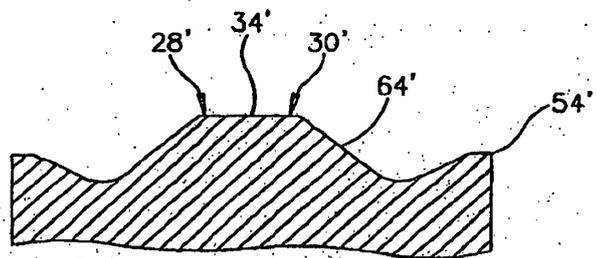


FIG. 12B

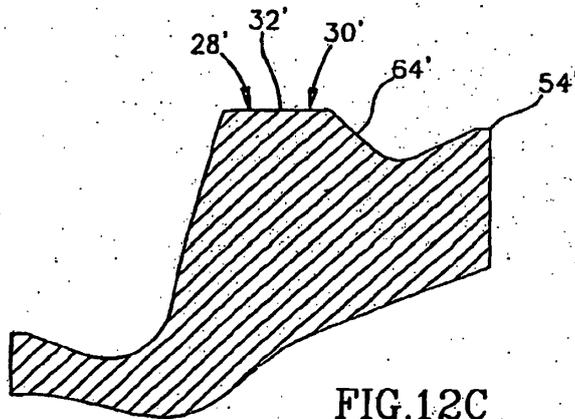


FIG. 12C

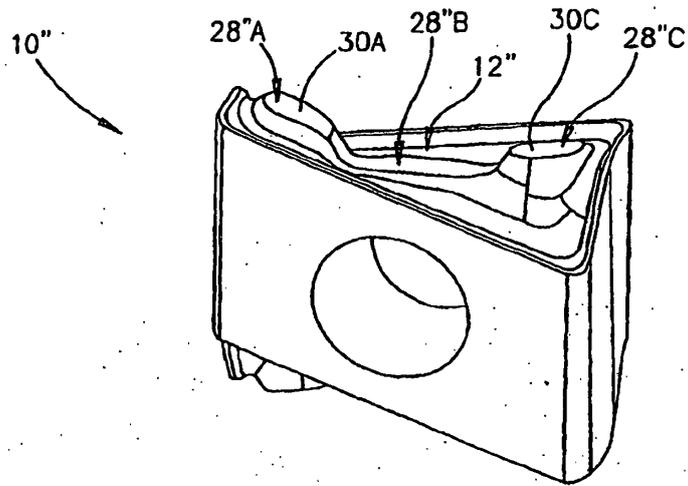


FIG.13

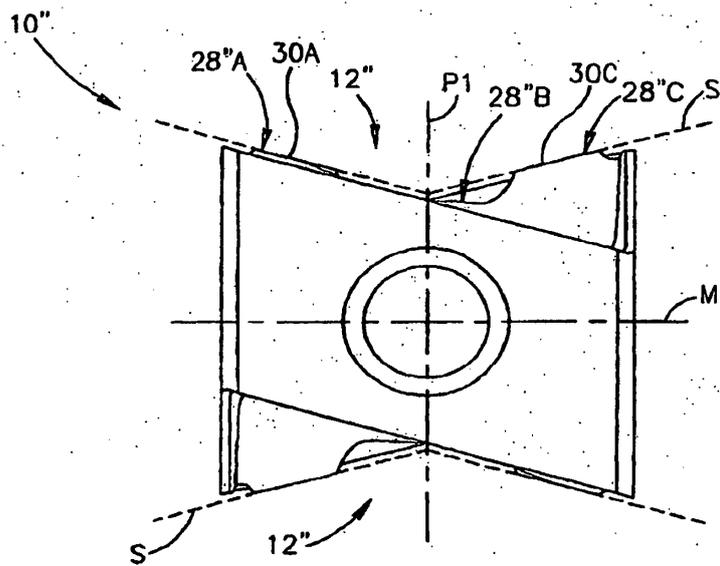


FIG.14

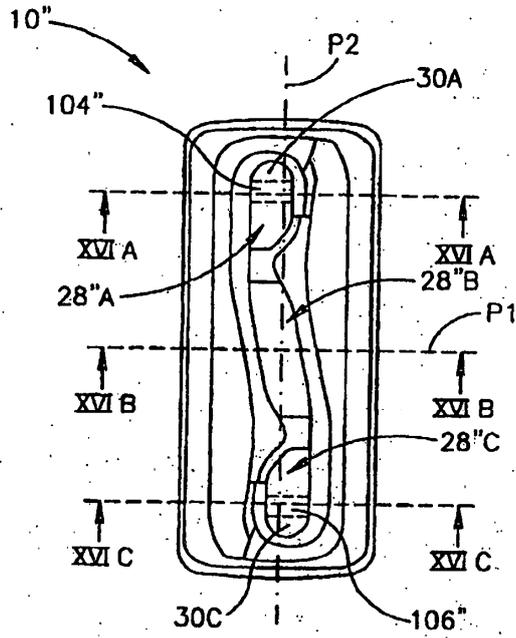


FIG.15

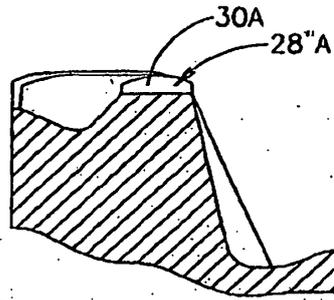


FIG. 16A

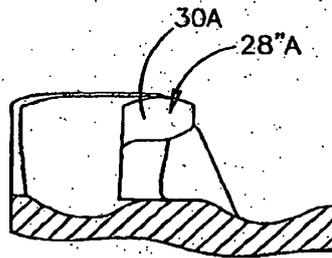


FIG. 16B

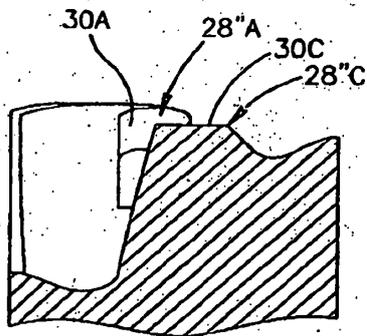


FIG. 16C