(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 330 240**

(51) Int. Cl.:
B23C 5/10 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **05796035 .3**
(96) Fecha de presentación : **30.08.2005**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1807234**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **18.07.2007**

(54) Título: **Fresa frontal, con ranuras helicoidales con superficie de corte con varias secciones.**

(30) Prioridad: **01.09.2004 US 931741**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.12.2009

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.12.2009

(73) Titular/es: **Dauphin Precision Tool, L.L.C.**
200 Front Street
Millersburg, Pennsylvania 17061, US

(72) Inventor/es: **Flynn, Clifford, M.**

(74) Agente: **Durán Moya, Luis Alfonso**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Fresa frontal, con ranuras helicoidales con superficie de corte con varias secciones.

Antecedentes de la invención

1. **Sector técnico**

La presente invención se refiere en general a herramientas de corte rotativas para máquinas herramientas y a fresas frontales en particular.

2. **Estado de la técnica**

Se dispone de una amplia variedad de fresas frontales y son bien conocidas para su utilización en fresadoras rotativas. Dependiendo del diseño, dichas fresas frontales son utilizadas generalmente con corte a la derecha, espiral a la derecha y corte central. De forma convencional, estas fresas frontales están fabricadas en acero templado, carburos, cerámica, etc. Las fresas frontales normalizadas son suministradas con diseños de dos o más labios. Un cierto número de fresas frontales solamente tienen una superficie operativa en la pared de la cara de corte y en la zona de los labios de corte. Dichas fresas frontales tienen a menudo problemas con las virutas que se adhieren a la pared de la cara de corte y no consiguen un corte tan limpio como una fresa frontal con dos superficies operativas. Otro problema es el atasco de virutas en la zona de los labios de corte de la fresa frontal.

La patente U.S. Nº 3.003.224 de Ribich da a conocer una fresa frontal con dos superficies operativas en la pared de la cara de corte, una superficie primaria y una superficie secundaria en forma de diente. Las fresas frontales del tipo dado a conocer en la patente U.S. Nº 3.003.224 proporcionaron un corte mejorado y una mejor expulsión de virutas que las fresas frontales disponibles en la técnica de aquel momento. Estas fresas frontales tienen todavía diversas deficiencias y limitaciones, particularmente cuando son utilizadas con las posibilidades de mecanización a velocidades elevadas de la técnica actual; por ejemplo, la fresa frontal tiene problemas de desgaste de las esquinas y problemas con las virutas en los bordes; a menudo genera un ruido chirriante indeseable durante su utilización; tiene una vida útil limitada; no puede ser utilizada de manera efectiva por encima de ciertas velocidades; y tiene una eliminación de viruta menor de la deseable en la zona de los labios de corte.

Por consiguiente, lo que se necesita es una fresa frontal que tenga características mejoradas con respecto a las fresas frontales de la técnica anterior actualmente disponibles.

En la patente U.S. 5.160.232 se muestra una fresa frontal de la técnica anterior que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Según la presente invención, se da a conocer una fresa frontal de corte rotativo, según la reivindicación 1.

Históricamente, los centros de fresado tenían unos avances habitualmente limitados por la potencia disponible o por la capacidad de las fresas frontales para dispersar el material arrancado. Las fresas frontales no podían trabajar habitualmente a velocidades elevadas sin generar mucho ruido, desgaste y obstrucciones en los labios de corte. Los centros de fresado modernos disponen de una potencia adecuada para funcionar a velocidades más elevadas. La fresa frontal de la presente invención puede funcionar con avances elevados sin obstruirse. Como resultado de ello, la fresa frontal actual permite que el centro de fresado pueda funcionar con unos avances más elevados que los posibles con la mayor parte de las fresas frontales de la técnica anterior.

Otra ventaja que proporciona la fresa frontal de la presente invención es que mejora la eliminación de viruta con el fluido de corte/refrigerante durante el fresado. Las aristas rompe-virutas dirigen las virutas lejos de la superficie de corte y de este modo dejan expuesto un lado de la viruta al fluido de corte dispuesto en el interior del labio de corte. El fluido de corte enfría la viruta y disminuye las posibilidades de que la viruta se adhiera a la superficie de corte.

Estos y otros objetivos y ventajas serán más fácilmente evidentes a partir del comentario más detallado de la realización preferente tomada conjuntamente con los dibujos, en los que los elementos similares están identificados con numerales iguales en las diversas vistas.

La figura 1 es una vista lateral de una fresa frontal, según la presente invención.

La figura 2 es una vista transversal en zona, tomada a lo largo de la línea 2-2 en la figura 1, que ha sido ampliada a efectos ilustrativos.

La figura 3 es una vista parcial, en zona transversal, a mayor escala, de un diente de corte de una fresa frontal, según la presente invención.

La figura 4 es una vista parcial, en zona transversal, a mayor escala, en forma esquemática, de un diente de corte de la fresa frontal actual cortando una viruta.

La figura 5 es una vista lateral de una fresa frontal con tres labios de corte, según la presente invención.

La figura 6 es una vista parcial, muy ampliada, de la zona transversal del diente de borde cortante de una fresa frontal, según la presente invención.

La figura 7 es una vista parcial, en forma esquemática, de un diente de corte.

La figura 8 es una vista parcial, en forma esquemática, de un diente de corte.

La figura 9 es una vista parcial, en forma esquemática, de un diente de corte.

Descripción detallada de la invención

Haciendo referencia a continuación a la figura 1, en ella se muestra una fresa frontal (10) de corte rotativo que incluye una zona (12) del mango y una zona (14) con labios de corte, que se extienden ambas a lo largo de un eje de rotación (16). La zona (12) del mango tiene una forma esencialmente cilíndrica y dispone de dos ranuras rectangulares (18) cortadas en su superficie exterior. Las ranuras (18) aunque no son imprescindibles, facilitan la retención de la fresa frontal (10) en el interior de ciertos tipos de aparatos accionados por rotación (por ejemplo, una fresadora). Los materiales aceptables para las fresas frontales (10) incluyen aceros de alta resistencia/cobalto, cerámica, carburos, etc.

La zona de los labios de corte de la fresa frontal (10) tiene un primer extremo (20) unido de manera integral a la zona (12) del mango, un segundo extremo (22) y una superficie exterior (24). Uno o varios dientes helicoidales (26) están dispuestos a lo largo de la superficie exterior (24) de la zona de los labios de corte (14). La figura 2 muestra una realización que tiene dos dientes helicoidales (26). La figura 5 muestra una realización que tiene tres dientes helicoidales (26).

Haciendo referencia a continuación a las figuras 2 a 6, cada diente helicoidal (26) tiene una superficie de corte (28) y una pared de desahogo (30) que se cortan para crear un ángulo que define un borde cortante helicoidal (32). El borde cortante helicoidal (32) define una trayectoria circunferencial exterior; es decir, el borde más exterior que está en contacto con la pieza a trabajar (34) (ver figura 4). La flecha (36) indica el sentido de rotación de la fresa frontal (10). La longitud (37) (ver figura 5) de la superficie de corte (28) se extiende entre el borde cortante (32) y un punto de inflexión (38) de la curvatura del labio de corte; es decir, donde la forma cóncava de la superficie de corte (28) de un diente (26) cambia a la forma convexa de la pared de desahogo (30) del diente siguiente (26).

Con la fresa frontal (10) de la presente invención pueden utilizarse una diversidad de diferentes configuraciones de la pared de desahogo (30), y la fresa frontal (10) actual no está por consiguiente limitada a una configuración particular. Por ejemplo, el diente helicoidal (26) mostrado en la figura 4 tiene una configuración de la pared de desahogo (30) que incluye un par de zonas en forma de arco (40), (42). La realización de la pared de desahogo (30) del diente helicoidal (26) mostrada en la figura 6, incluye un par de zonas de forma lineal (44), (46) y una zona (48) en forma de arco. La realización de la pared de desahogo (30) del diente helicoidal mostrada parcialmente en la figura 7, incluye una primera zona (45) de forma cilíndrica y una segunda zona (47) en forma de arco. La primera zona (45) está dispuesta a lo largo de la circunferencia (43) de la zona (14) del labio de corte. La segunda zona (47) se extiende hacia el interior, alejada de la circunferencia (43) de la zona (14) del labio de corte. La realización mostrada parcialmente en la figura 8 es similar a la mostrada en la figura 7, incluyendo asimismo una primera zona (45) de forma cilíndrica. Sin embargo, en vez de una segunda zona (47) más bien en forma de arco, la realización mostrada en la figura 8 incluye una segunda zona lineal (51) y una tercera zona lineal (53). La realización de la pared de desahogo (30) del diente helicoidal mostrada parcialmente en la figura 9, incluye un borde (55) en forma de radio que se extiende entre la superficie de corte (28) y la pared de desahogo (30). El borde (55) en forma de radio se muestra en la figura 9 con una configuración de la pared de desahogo que incluye una segunda zona lineal (51) y una tercera zona lineal (53). En realizaciones alternativas, el borde (55) en forma de radio puede ser utilizado junto con una pared de desahogo (30) en forma de arco.

La superficie de corte (28) incluye unas primeras zonas (50), segundas zonas (52) y terceras zonas (54) y unas aristas rompe-virutas primeras (56) y segundas (58). La primera arista rompe-virutas (56) está dispuesta entre la primera zona (50) y la segunda zona (52). La segunda arista rompe-virutas (58) está dispuesta entre la segunda zona (52) y la tercera zona (54). La primera zona (50) de la superficie de corte (28) tiene una curvatura que sigue, por lo menos substancialmente, un primer radio. La segunda zona (52) de la superficie de corte (28) tiene una curvatura que sigue, por lo menos substancialmente, un segundo radio. La primera arista rompe-virutas (56) es el punto de intersección entre la primera zona (50) y la segunda zona (52). La tercera zona (54) de la superficie de corte (28) tiene una curvatura que sigue, por lo menos substancialmente, un tercer radio. La segunda arista rompe-virutas (58) es el punto de intersección entre la segunda zona (52) y la tercera zona (54). Las primeras, segundas y terceras zonas (50), (52), (54) no están limitadas a formas circulares, y pueden seguir una trayectoria en forma de arco no circular. De ello, la descripción de que cada zona (50), (52), (54) sigue substancialmente un radio. La tercera zona (54) está dispuesta entre la segunda arista rompe-virutas (58) y la pared de desahogo (30) del diente adyacente (26). La tercera zona (54) y por lo tanto la superficie de corte (28), termina aproximadamente en el punto de inflexión (38) de la curvatura del labio de corte.

Haciendo referencia a la figura 6, cada zona (50), (52), (54) de la superficie de corte (28) tiene un ángulo de ataque con respecto a una línea tangente (60) dispuesta en el borde cortante (32). La línea tangente (60) coincide con el plano de la superficie de la pieza a trabajar (34) formado por la fresa frontal rotativa (10). El ángulo de ataque se define como el ángulo formado entre una línea (62) que se extiende en sentido perpendicular a la línea tangente (60) y la línea en pendiente (64) de la zona en el borde cortante (32) (primera zona -50-), o la línea en pendiente en la primera arista rompe-virutas (56) (segunda zona -52-), o la línea en pendiente en la segunda arista rompe-virutas (58) (tercera zona -54-). Las magnitudes relativas del primer ángulo de ataque (59), el segundo ángulo de ataque (61) y el tercer ángulo de ataque (63) pueden ser modificadas para adaptarse a la aplicación presente. Por ejemplo, en la realización mostrada en la figura 6, el primer ángulo de ataque (59) es mayor que el segundo ángulo de ataque (61), y el segundo ángulo de ataque (61) es mayor que el tercer ángulo de ataque (63). La presente invención no está limitada a una combinación determinada de ángulos de ataque.

En todos los casos, las zonas de las superficies de corte (50), (52), (54) y los ángulos de ataque (59), (61), (63) forman conjuntamente una superficie de corte (28) que está inclinada con respecto al eje de rotación (16) de la fresa frontal (10) (es decir, una línea -74- que se extiende substancialmente a lo largo de la superficie de corte -28- pero que no pasa por el eje de rotación -16-; ver figura 5).

Las realizaciones de los dientes de corte (26) mostradas en las figuras 2 a 6 tienen configuraciones idénticas de los dientes helicoidales. En realizaciones alternativas, algunos o todos los dientes (26) pueden tener configuraciones diferentes de la superficie de corte (28) descrita anteriormente.

La primera zona (50) de la superficie de corte (28) es aproximadamente del 10 al 30% de la longitud total (37) de la superficie de corte (28). La tercera zona (54) de la superficie de corte (28) es aproximadamente del 50 al 75% de la longitud total (37) de la superficie de corte (28).

El segundo extremo (22) de la zona (14) de los labios de corte puede adoptar una serie de configuraciones diferentes. Por ejemplo, la realización de dos labios de corte mostrada en la figura 1, muestra un par de superficies extremas de corte (68) que tienen un ángulo obtuso (70) dispuesto entre ellas. En otras realizaciones, las superficies extremas de corte (68) pueden ser coplanarias. La fresa frontal (10) de la presente invención no está limitada a una configuración particular del segundo extremo.

Durante el funcionamiento de la fresa frontal (10), la fresa frontal (10), que giran a una velocidad de rotación determinada, establece contacto con una pieza a trabajar (34). Una o ambas, la pieza a trabajar (34) o la fresa frontal rotativa (10), se desplazan a lo largo de una trayectoria con respecto a la otra. Como resultado de ello, cada diente helicoidal (26) establece contacto con la pieza a trabajar (34) y corta una parte de la pieza a trabajar (34) formando de este modo una viruta (72). La curvatura de la zona de la superficie de corte (28) que establece contacto con la pieza a trabajar (34) influye en la forma de la viruta (72) formada. Por lo tanto, una viruta (72) formada por la primera zona (50) de la superficie de corte (28) que establece contacto con la pieza a trabajar (34) estará guiada a lo largo de la primera zona (50) a medida que vaya siendo formada a partir de la pieza a trabajar (34). En consecuencia, la viruta (72) adoptará una curvatura similar a la de la primera zona (50). Después de una cierta distancia, la viruta (72) se romperá y se separará de la pieza a trabajar (34).

La expulsión de la viruta (72) del labio de corte es muy deseable para evitar obstrucciones. La fresa frontal (10) de la presente invención facilita la expulsión de la viruta (72) de un cierto número de formas distintas. Un aspecto de la presente invención que facilita la expulsión de la viruta (72) es la diferencia de curvatura de las zonas (50), (52), (54) de la superficie de corte (28). La diferencia de curvatura entre la primera zona (50) y la segunda zona (52) de la superficie de corte (28) elimina, por ejemplo, la posibilidad de que una viruta (72) sea formada a lo largo de la primera zona (50) que tiene una curvatura que encaja con la de la segunda zona (52). En consecuencia, la viruta (72) tiene más tendencia a ser expulsada a quedar atascada en el interior o a adherirse a la segunda zona (52). Otro aspecto de la presente invención que facilita la expulsión de la viruta (72) son las interrupciones formadas en la superficie de corte (28) mediante las aristas rompe-virutas (56), (58). Las aristas rompe-virutas (56), (58) impiden que la viruta (72) se desplace a lo largo de la superficie de corte, obligando en cambio a que la viruta (72) se desplace alejándose y saliendo del labio de corte. Otro aspecto de la presente invención que facilita la expulsión de la viruta (72) son las diferencias en el ángulo de ataque entre las zonas de la superficie de corte (28). Las diferencias en el ángulo de ataque entre las zonas (50), (52), (54) crean una superficie de corte (28) que está inclinada con respecto al eje de rotación (16) de la fresa frontal (10) (es decir, una línea -74- que se extiende substancialmente a lo largo de la superficie de corte -28- no pasaría por el eje de rotación -16-; ver figura 5). La orientación más “abierta” de la superficie de corte (28) facilita la expulsión de la viruta (72) y por consiguiente ayuda a impedir obstrucciones. Todavía otro aspecto de la presente invención que facilita la expulsión de la viruta (72) es que la orientación “abierta” de la superficie de corte (28) hace que sea más fácil disponer de fluido de corte detrás de la viruta (72) a medida que va siendo formada. El fluido de corte actúa como refrigerante que no favorece la unión de la viruta (72) a la superficie de corte (28). El fluido de corte puede funcionar asimismo para arrastrar las virutas (72) al exterior del labio de corte.

Aunque esta invención ha sido mostrada y descrita con respecto a las realizaciones detalladas de la misma, los expertos en la materia comprenderán que pueden realizarse diversos cambios en la forma y en el detalle de las mismas sin apartarse del ámbito de la invención. Por ejemplo, aunque la presente invención ha sido descrita en el contexto de una fresa frontal, la invención es aplicable asimismo a otros tipos de herramientas de corte, incluyendo fresas de ranurar, machos de roscar, fresas de roscar y herramientas helicoidales con insertos.

REIVINDICACIONES

1. Fresa frontal (10) de corte rotativo que tiene un eje de rotación (16), que comprende:

una zona (12) del mango que se extiende a lo largo del eje de rotación (16);

una zona (14) con labios de corte que se extiende a lo largo del eje de rotación (16), que tiene un primer extremo unido de manera integral a la zona (12) del mango, un segundo extremo (22) y una superficie exterior (24); y

uno o varios dientes helicoidales (26) dispuestos a lo largo de la superficie exterior (24) de la zona (14) con labios de corte, teniendo cada diente helicoidal (26) una superficie de corte (28) y una pared de desahogo (30) que se cortan para formar un ángulo que define un borde cortante helicoidal (32);

en la que la superficie de corte (28) incluye una primera zona (50) en forma de arco, una segunda zona (52) en forma de arco y una tercera zona (54) en forma de arco;

caracterizada porque:

una primera arista rompe-virutas (56) está dispuesta entre la primera zona (50) y la segunda zona (52), y una segunda arista rompe-virutas (58) está dispuesta entre la segunda zona (52) y la tercera zona (54), formando dichas primeras y segundas aristas rompe-virutas interrupciones en dicha superficie de corte.

2. Fresa frontal (10), según la reivindicación 1, en la que la primera zona (50) es contigua al borde cortante (32).

3. Fresa frontal (10), según la reivindicación 1 ó 2, en la que la primera arista rompe-virutas (56) se extiende substancialmente paralelo al borde cortante (32).

4. Fresa frontal (10), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la segunda arista rompe-virutas (58) se extiende substancialmente paralela al borde cortante (32).

5. Fresa frontal (10), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la primera zona (50) tiene una primera curvatura que substancialmente sigue un primer radio.

6. Fresa frontal (10), según la reivindicación 5, en la que la segunda zona (52) tiene una segunda curvatura que sigue substancialmente un segundo radio, y el segundo radio es mayor que el primer radio.

7. Fresa frontal (10), según la reivindicación 6, en la que la tercera zona (54) tiene una tercera curvatura que sigue substancialmente un tercer radio, y el tercer radio es mayor que el segundo radio.

8. Fresa frontal (10), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la primera zona (50) tiene un primer ángulo de ataque (59), y la segunda zona (52) tiene un segundo ángulo de ataque (61), y el primer ángulo de ataque (59) es diferente del segundo ángulo de ataque (61).

9. Fresa frontal (10), según la reivindicación 8, en la que la tercera zona (54) tiene un tercer ángulo de ataque (63), y el segundo ángulo de ataque (61) es diferente del tercer ángulo de ataque (63).

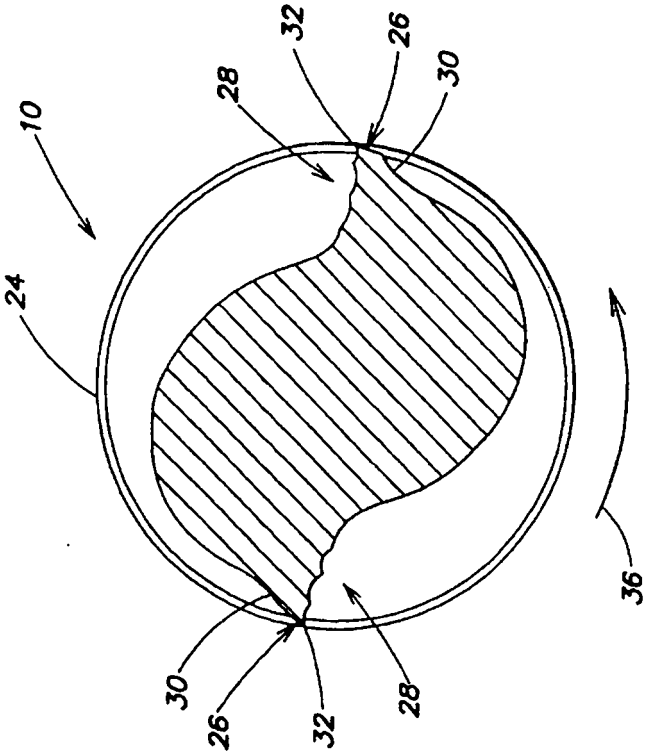

10
24
28
32
26
30
36
30
26
32
28

FIG. 2

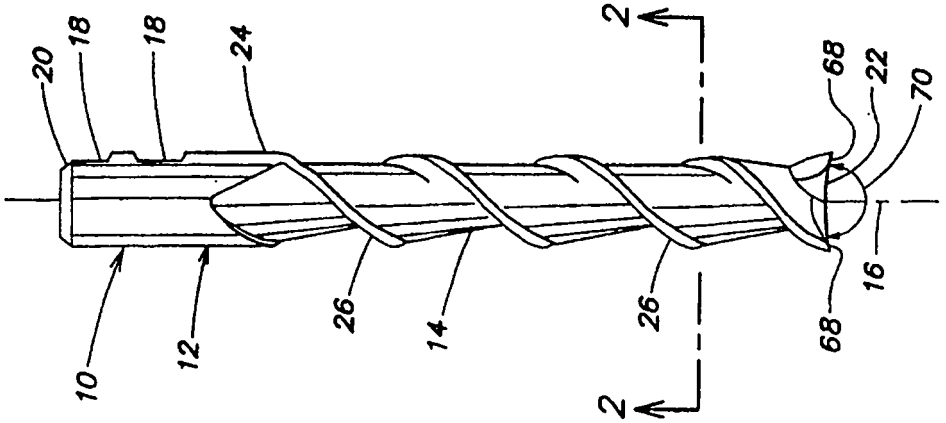

20
18
18
24
2
68
22
70
10
12
26
14
26
68
16
2

FIG. 1

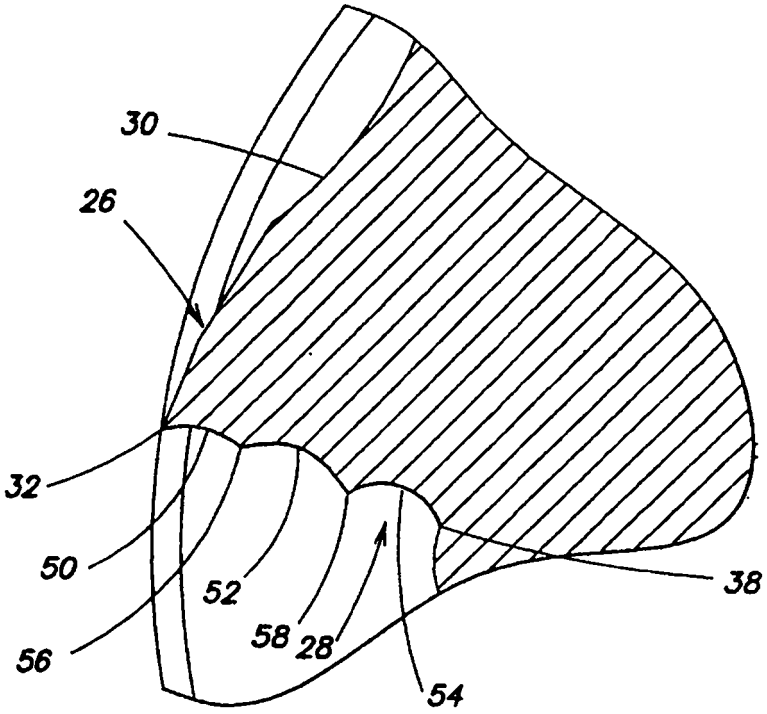


FIG. 3

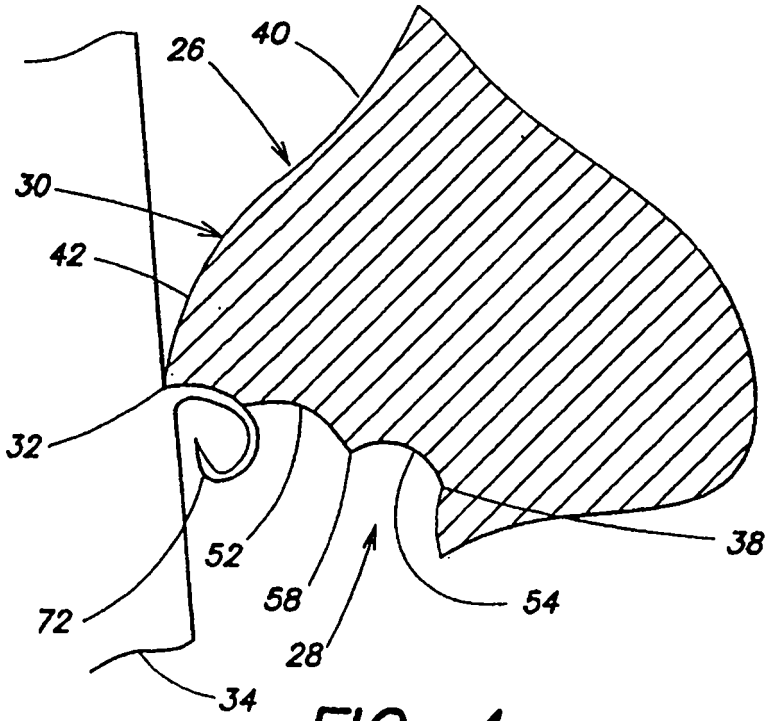


FIG. 4

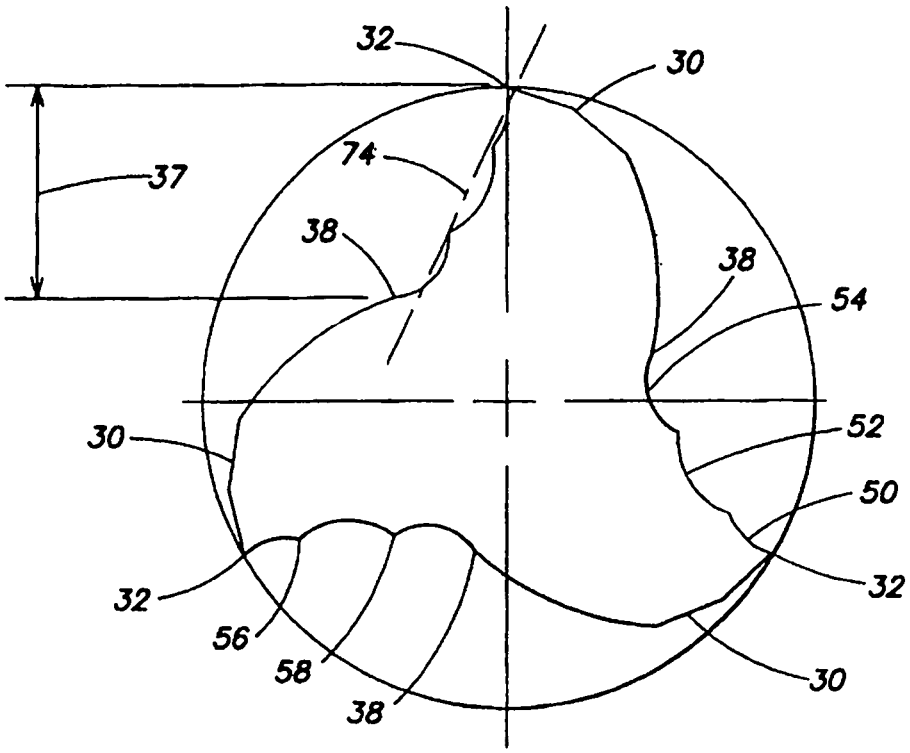

32
30
37
74
38
38
54
30
52
50
32
32
56
58
38
30

FIG. 5

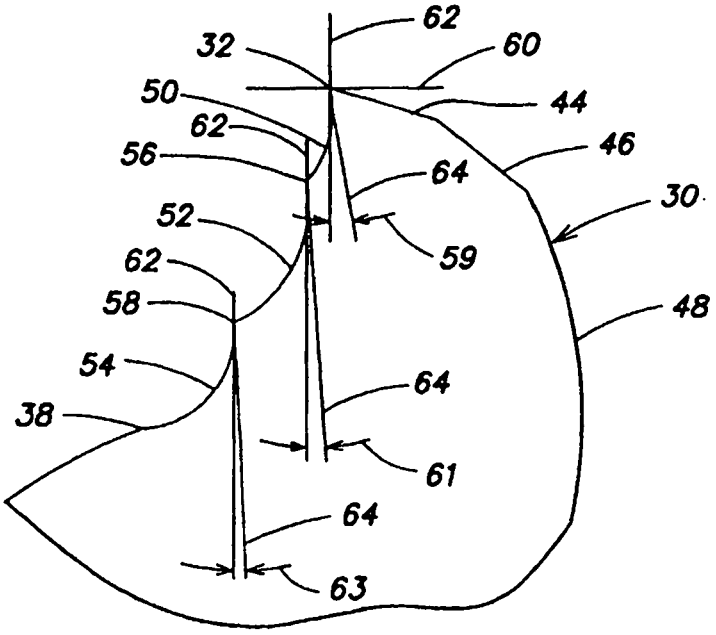

62
32
60
50
44
62
46
56
64
30
52
59
62
58
48
54
64
38
61
64
63

FIG. 6

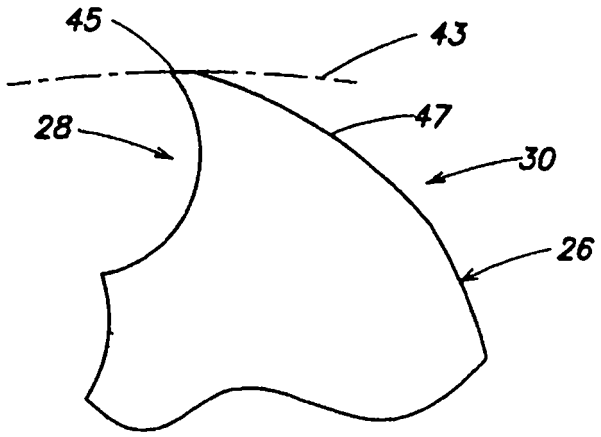


FIG. 7

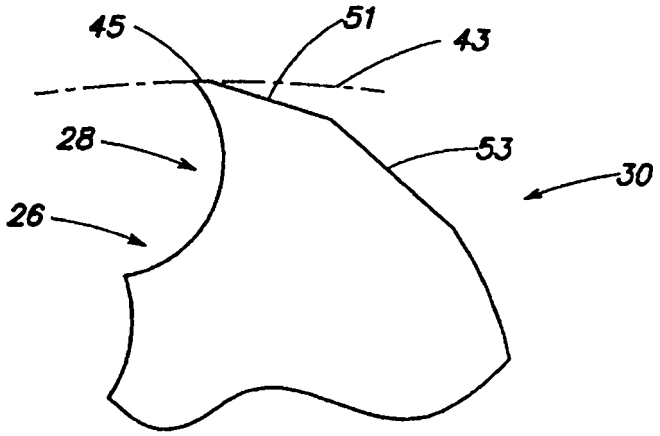


FIG. 8

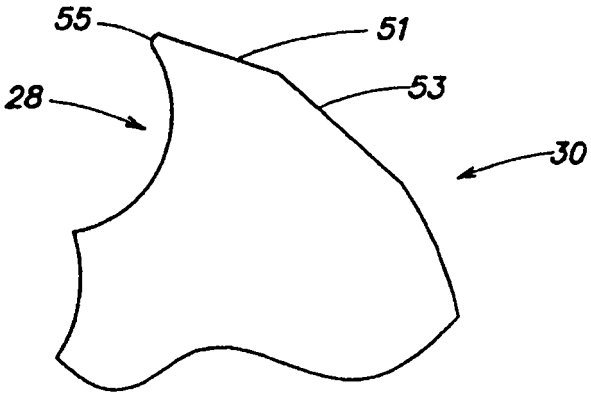


FIG. 9