



(12)

SOLICITUD de PATENTE

(43) Fecha de publicación: **21/03/2011** (51) Int. Cl: **B23C 5/20** (2006.01)
B23B 27/16 (2006.01)
(22) Fecha de presentación: **08/10/2010**
(21) Número de solicitud: **2010011087** **B23C 5/22** (2006.01)
B23C 5/02 (2006.01)

(86) Número de solicitud PCT: **US 09/35973**
(87) Número de publicación PCT: **WO 2009/114353 (17/09/2009)**

(30) Prioridad(es): **10/03/2008 US 12/075,299**

(71) Solicitante:
KENAMETAL INC.*
1600 Technology Way, P.O. Box 231 15650-0231
Latrobe Pennsylvania US

(72) Inventor(es):
KARTHIK SAMPATH
Apt. 301, 204 N. Shenandoah Drive Latrobe
Pennsylvania 15650 US
JUERGEN SCHWAEGERL

(74) Representante:
ESTEBAN CONSTANTINO GORCHES GUERRERO.*
Paseo de los Tamarindos No. 90, Torre I, Piso 8
Distrito Federal 05120 MX

(54) Título: **HERRAMIENTA DE CORTE CON FILO DE CINCEL.**

(54) Title: **CUTTING TOOL WITH CHISEL EDGE.**

(57) Resumen

Una broca tiene márgenes dobles y un ángulo de filo de cincel de entre 80 grados y 100 grados para conseguir una rectitud máxima del agujero y reducir al mínimo el "desplazamiento" de la broca sobre la pieza de trabajo. La broca puede ser modular con un cuerpo de punta retirable o la broca puede tener una configuración entera. Un cuerpo de punta es consumible y puede ser retirado y reemplazado según las necesidades.

(57) Abstract

A twist drill has double margins and a chisel edge angle of between 80 degrees and 100 degrees to maximize hole straightness and to minimize 'walking' of the drill upon a workpiece. The drill may be modular having a removable tip body or the drill may be of a solid configuration. A tip body is consumable and may be removed and replaced as required.

HERRAMIENTA DE CORTE CON FILO DE CINCEL

ANTECEDENTES DEL INVENTO

CAMPO DEL INVENTO

El invento se refiere a una herramienta de corte, tal
5 como una broca, que tiene un filo de cincel orientado de ma-
nera singular.

Descripción de la técnica relacionada

Al taladrar materiales frágiles, tales como fundición de
hierro gris, es importante taladrar un agujero circular en el
10 lugar deseado y en forma recta manteniendo la "rectitud del
agujero". Durante el proceso de taladrado, no sólo es posible
que la broca se "desplace" a través de la superficie de la
pieza de trabajo, alejándose del punto objetivo sino que,
además, aún cuando la broca esté situada en la posición obje-
15 tivo apropiada, las fuerzas de corte asimétricas ejercidas
sobre la broca, pueden hacer que ésta baile produciendo, por
tanto, un agujero no circular, un agujero que no es recto, o
ambas cosas a la vez. La patente norteamericana núm.
3.977.807, expedida el 31 de Agosto de 1976, se refiere a una
20 broca con doble margen que tiene un filo de cincel que forma
un ángulo del filo de cincel con la esquina del margen prin-
cipal. Si bien la fig. 2 de esta patente ilustra esta carac-
terísticas, es difícil discernir el ángulo del filo de cincel

porque la fig. 2 es una vista en perspectiva. No obstante, el diámetro exterior del margen principal se reduce a medida que el margen se aproxima al filo de cincel y, en consecuencia, se sacrifica parte de la estabilidad de la broca.

5 La patente norteamericana núm. 7.267.514, expedida el 11 de Septiembre de 2007, se refiere a una broca auto-centrante con una punta piloto, cuya broca tiene solamente un margen. Esta patente muestra, en la fig. 4, una disposición según la cual el filo de cincel es esencialmente paralelo al margen de
10 la broca. Si bien esto reduce el "desplazamiento" de la broca, sigue existiendo el mismo problema en relación con la forma del agujero y su rectitud, ya que la broca tiende a bailar mientras perfora.

Se necesita un diseño de broca que taladre agujeros más
15 rectos y mejor posicionados y que estabilice la broca dentro del agujero durante el proceso de realización de éste.

SUMARIO DEL INVENTO

La punta de una herramienta de corte generalmente cilíndrica se utiliza para realizar un agujero en una pieza de
20 trabajo, teniendo la punta un eje geométrico central y un extremo de corte. La herramienta está diseñada para girar en una dirección de corte. La punta comprende un cuerpo que tiene dos surcos diametralmente opuestos con mesetas entre

ellos, cada una de cuyas mesetas tiene un par de bordes defini-
nidos como un borde delantero y un borde trasero por la rota-
ción de la herramienta. Un margen principal y un margen se-
cundario están separados uno de otro en cada una de las mese-
5 tas. El margen principal es adyacente al borde delantero y
los márgenes tienen un diámetro de margen constante a todo lo
largo del cuerpo. Un labio de corte se extiende hacia dentro
desde el borde delantero de cada meseta, hasta el extremo más
interior. Un filo de cincel está definido por una línea que
10 conecta el extremo más interior de cada labio de corte for-
mando el filo de cincel, cuando se mira a lo largo del eje
geométrico central, un ángulo de filo de cincel con una línea
que se extiende radialmente hacia dentro desde el borde de-
lantero de la meseta hasta el punto medio del filo de cincel.
15 El ángulo del filo de cincel está comprendido entre 80 grados
y 100 grados. El invento se refiere, también, a una herra-
mienta de corte giratoria que tiene una punta como se ha des-
crito en lo que antecede.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20 La fig. 1 es una vista lateral de una broca modular que
tiene una herramienta de corte asegurada al vástago de la
broca;

la fig. 1A es una vista de detalle recortada, agrandada,

del área rodeada con un círculo, identificada como A en la fig. 1;

la fig. 2 es una vista desde arriba de la broca de la fig. 1;

5 la fig. 3 es una vista lateral dada por las flechas "3-3" de la fig. 2; y

la fig. 4 es una vista lateral de la parte superior de la broca modular dada por las flechas "4-4" de la fig. 2.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL INVENTO

10 La fig. 1 ilustra una herramienta de corte giratoria 10 que, como ejemplo, es una broca. La herramienta de corte 10 tiene una punta 15 en el extremo de corte 20. La punta 15 tiene un eje geométrico central 17 que se extiende a su través. Como se ilustra en la fig. 2, la punta 15 tiene un
15 cuerpo 25 de punta con dos surcos 30A, 30B diametralmente opuestos. Entre los surcos 30A, 30B, en torno a la periferia de la herramienta de corte 10, hay mesetas 35A, 35B. Cada meseta 35A, 35B está constituida por una meseta de cuerpo de punta 37A, 37B y una meseta de diente 39A, 39B.

20 La realización ilustrada en las figs. 1-4 muestra una herramienta de corte 10 y un vástago 12 y, en ella, el cuerpo 25 de punta puede ser retirado del vástago 12. Como se ilustra en la fig. 3, el cuerpo 25 de punta está asegurado entre

dos dientes 14A, 14B que se extienden.

La herramienta de corte expuesta en este documento es simétrica, cuando se mira desde el extremo de corte 20 y, en consecuencia, solamente se describirá una mitad de la herramienta de corte 10, en el entendimiento de que el lado simétrico, en el que las referencias están dotadas del sufijo "B", es simétrico. Por tanto, la misma descripción realizada para el lado "A" será de aplicación para el lado "B".

La meseta 37A del cuerpo de punta tiene un par de bordes definidos como borde delantero 40A y borde trasero 42A. La herramienta de corte giratoria 10 y el cuerpo 25 de punta asociado están diseñados para funcionar en un único sentido de rotación indicado por la flecha "45". Como resultado, la primera parte de la meseta 37A del cuerpo de punta que entra en contacto con la pieza de trabajo se define como borde delantero 40A, mientras que el borde restante es el borde trasero 42A. La meseta 37A de cuerpo de punta está constituida por un margen principal 47A y un margen secundario 49A separados entre sí en la meseta 37A de cuerpo de punta. El margen principal 47A es adyacente al borde delantero 40A y cada uno de los márgenes 47A, 49A forma, con el margen principal 47B y el margen secundario 49B opuestos un diámetro de margen MD idéntico al diámetro exterior 4. Si bien el margen secundario

\

49A, ilustrado en la fig. 2, hace contacto con el borde delantero 42A, es totalmente posible y fácilmente previsible que el margen secundario 49A esté separado del borde trasero 42A en una dirección más próxima al margen principal 47A.

5 El diámetro de margen 50 se extiende a todo lo largo del cuerpo 25 de punta y es sustancialmente constante. En particular, en los diseños de brocas, es normal dotar al extremo de corte de la broca de un diámetro exterior ligeramente mayor que el de la región situada detrás del extremo de corte.

10 Como ejemplo, una broca puede tener un diámetro exterior del extremo de corte que sea, aproximadamente, 0,05 milímetros mayor que el diámetro exterior de la broca fuera del extremo de corte, proporcionándose por tanto una holgura tras el extremo de corte. Es debido a esto que el diámetro 50 del margen se extiende a todo lo largo del cuerpo 25 de punta y es

15 sustancialmente constante.

Debe apreciarse que, con respecto a la fig. 2, el diámetro de margen MD es el diámetro máximo no sólo del cuerpo 25 de punta sino, también, del vástago 12 y de los restantes

20 segmentos de la periferia del cuerpo 25 de punta y que los dientes 14 tienen un diámetro menor que el diámetro de margen MD.

Un labio de corte 55A se extiende hacia dentro respecto

del borde delantero 40A de la meseta 37A del cuerpo de punta hasta el extremo más interior 57A.

Un filo de cincel 60 está definido por una línea 63 que conecta los extremos más interiores 57A, 57B de cada labio de corte 55A, 55B.

Debe apreciarse que el filo de cincel 60 está definido por el labio de corte 55A y el labio de corte 55B y, por esa razón, no se identificará como dos partes asociadas con la simetría del cuerpo 25 de punta.

10 Cuando se mira a lo largo del eje geométrico central 17, el filo de cincel 60 forma un ángulo A del filo de cincel con una línea 65B que se extiende radialmente hacia dentro desde el borde delantero 40B de la meseta 35B hasta el punto medio 67 del filo de cincel 63. El ángulo A del filo de cincel está
15 comprendido entre 80 grados y 100 grados y, de preferencia, es de aproximadamente 90 grados.

Como se ilustra en la fig. 2, el filo de cincel 60 tiene forma de "S" con una parte central 69 generalmente recta y extremos curvados 70A, 70B. Por ejemplo, la parte central re-
20 cta 69 del filo de cincel 60 tiene una longitud de 0,25 milímetros para una broca con un diámetro exterior de entre 12 milímetros y 13 milímetros.

Como se ilustra en la fig. 2, el filo de cincel 60 se

convierte en los labios de corte 55A, 55B con extremos curvados 70A, 70B. Estos extremos curvados 70A, 70B tienen un radio de desde 0,4 milímetros a 1,5 milímetros para el diámetro exterior de entre 12 milímetros a 32 milímetros.

5 Un corte profundo 75A (fig. 3) se extiende hacia arriba desde el surco 30A hasta el filo de cincel 60 y, en una realización, define un ángulo de despeje R positivo en el filo de cincel 60 de entre 2 grados y 10 grados.

Entre el margen principal 47A y el margen secundario 10 49A, hay un rebaje 78A definido por un diámetro de holgura CD entre rebajos opuestos 78A, 78B, que es menor que el diámetro de margen MD.

La región entre la meseta 35A y el filo de cincel 60 se denomina, en general, flanco 80A. Típicamente, el flanco 80A 15 se encuentra con la meseta 35A para formar un filo. Sin embargo, para conseguir una resistencia y una duración mejoradas y reducir al mínimo la rotura/fractura de los materiales frágiles, tales como el hierro colado, en la salida, puede introducirse un bisel 82A entre la meseta 35A y el flanco 20 80A. El bisel 82A puede formar un ángulo de chaflán CA (fig. 4) de entre 70 grados y 90 grados con el eje geométrico central 17.

Como se ilustra en la fig. 1, la herramienta de corte es

una broca modular que tiene un vástago 12 que acomoda la punta 15. Sin embargo, también es posible, y puede preverse muy fácilmente, que el cuerpo 25 de punta sea parte integrante del vástago 12, proporcionado por tanto una broca maciza.

5 Debe observarse que hasta ahora se ha descrito una broca con surcos helicoidales. El presente invento puede encontrar aplicación, también, en una broca con surcos rectos.

Como se ilustra en la fig. 3, la punta 15 puede asegurarse dentro de los dientes 14A, 14B del vástago 12 utilizando técnicas diferentes. En la realización ilustrada en este documento, el cuerpo de punta opuesto al extremo de corte 20, como se ilustra en la fig. 1A, es un ánima roscada 85 a lo largo del eje geométrico central 17 para aplicación con un tornillo de acoplamiento 105 que tiene una cabeza 107 que
10
15
20
apoya contra un resalto interno 109 dentro del vástago 12. Debe apreciarse que los expertos en la técnica de las máquinas-herramienta conocen otras disposiciones para asegurar la punta 15 al vástago 12, incluyendo dientes 14 que fijan elásticamente la punta 15 al vástago 12, pero sin limitarse a ellos.

La configuración del vástago 12 dentro de la región de la punta 15 es tal que, cuando se monta la punta 15 dentro del vástago 12, el perfil del vástago 12 se adapta al perfil

de la punta 15 de tal forma que, como se ilustra en la fig. 1, la combinación parece formar una pieza unitaria con superficies continuas.

Debe observarse que la herramienta de corte 10 puede tener pasos 110 para refrigerante que corran a lo largo del vástago 12 y alimentados con refrigerante en la base 13 del vástago. Además, como se muestra, el vástago 12 tiene una protuberancia 11 asegurada a un eje (no mostrado) utilizado para comunicar rotación a la herramienta de corte 10. El vástago 12 puede asegurarse al eje en cualquiera de varias formas diferentes conocidas de los expertos en la técnica de la fabricación de brocas.

El cuerpo 15 de la punta puede estar hecho de un carburo duro cementado tal como tungsteno, carburo de titanio o TiC-TiN. En general, el cuerpo 15 de la punta puede estar hecho de un material duro, resistente al desgaste, tal como uno de entre varios materiales de carburo cementados revestidos con refractario, bien conocidos en la técnica. Debido al gasto asociado con las herramientas de carburo, aunque es posible, no es probable que el cuerpo 25 de la punta y el vástago 12 estén compuestos de materiales de carburo y lo más probable es que el cuerpo 25 de la punta esté constituido por un material de carburo mientras que el vástago 12 esté compuesto de

acero para máquinas-herramienta.

Un diseño de herramienta de corte de acuerdo con el presente invento proporciona resultados superiores a otras herramientas de corte. Con respecto a la rectitud del agujero, se realizaron ensayos utilizando una broca modular con un diámetro de 12,5 milímetros, un ángulo en la punta de 140 grados y un ángulo de la hélice de 30 grados para taladrar agujeros ciegos con una profundidad de 125 milímetros. La pieza de trabajo era fundición de hierro gris clase 40 y la broca se hizo avanzar a una velocidad de 198 milímetros por minuto y 0,35 milímetros por revolución. Además, se introdujo refrigerante en la pieza de trabajo a través de pasos internos en el vástago de la broca.

En estas circunstancias, se obtuvieron los siguientes resultados.

Caso 1 Una broca con un solo margen y un ángulo de cincel de 60 grados consiguió un agujero con una rectitud de 0,15 milímetros.

Caso 2. Una broca con un solo margen y un ángulo de filo de cincel de 90 grados consiguió un agujero con una rectitud de 0,13 milímetros.

Caso 3. Una broca de doble margen con un ángulo de filo de cincel de 60 grados consiguió un agujero con una rectitud

de 0,11 milímetros.

Caso 4. Una broca de doble margen con un ángulo de filo de cincel de 90 grados, consistente con el presente invento, consiguió un agujero con una rectitud de 0,04 milímetros. Estos resultados inesperados muestran la superioridad del diseño de acuerdo con el presente invento.

El ángulo de cincel es, también, decisivo a la hora de reducir al mínimo el "desplazamiento" de la broca a lo largo de la pieza de trabajo. En particular, para una broca con un ángulo de cincel de 60 grados, el error de posición con relación a la posición objetivo fue de 0,0042 milímetros, mientras que el error de posicionamiento utilizando una broca con un ángulo de filo de cincel de 90 grados, era un error de posicionamiento de 0,003 milímetros.

Como puede verse, la broca de acuerdo con el presente invento no sólo proporciona resultados inesperados sino, también, superiores a los de otros diseños.

Como resultado del diseño de broca descrito en este documento, durante el proceso de taladrado, las fuerzas producidas por el filo de cincel encuentran fuerza de reacción en los márgenes desde la pared del agujero a lo largo de la misma dirección/línea. Esto reduce al mínimo cualquier desequilibrio de fuerzas o de momentos en la broca, reduciendo, por

tanto, la tendencia de la broca a desplazarse y garantizando la rectitud del agujero y el exacto posicionamiento del mismo. Esta característica de la broca es muy beneficiosa en un material heterogéneo tal como la fundición de hierro gris, que tiene fama de que, en ella, es difícil mantener la rectitud de un agujero. El ángulo de filo de cincel, como se ha descrito en este documento, proporciona una rectitud muy superior del agujero en conjunto con los dobles márgenes, ya que los márgenes secundarios actúan para contrarrestar cualesquiera fuerzas desalineadas. Como se ilustra en los casos descritos en lo que antecede, se logra una mejora del 50% en la rectitud del agujero utilizando una broca con doble margen cuando el ángulo de cincel se cambia de 60 grados a 90 grados. Además, el error en la posición del agujero se reduce en, aproximadamente, el 25% al utilizar una broca con un ángulo del filo de cincel de 90 grados en lugar de utilizar una broca con un ángulo de filo de cincel de 60 grados.

Aunque se han descrito con detalle realizaciones específicas del invento, los expertos en la técnica apreciarán que, a la luz de las enseñanzas globales de la exposición, podrían desarrollarse diversas modificaciones y alternativas a dichos detalles. Las realizaciones actualmente preferidas descritas en este documento únicamente tienen una misión ilustrativa y

no limitativa ya que el alcance del invento ha de venir dado por toda la amplitud de las reivindicaciones adjuntas y cualesquiera equivalentes de las mismas.

REIVINDICACIONES

1. La punta de una herramienta de corte generalmente cilíndrica utilizada para realizar un agujero en una pieza de trabajo, cuya punta tiene un eje geométrico central y un extremo de corte y está diseñada para girar en una dirección de corte, cuya punta comprende:

a) un cuerpo que tiene dos surcos diametralmente opuestos con mesetas entre ellos, en el que cada una de las mesetas tiene un par de bordes definidos como borde delantero y borde trasero, definidos por la rotación de la herramienta;

b) un margen principal y un margen secundario espaciados uno de otro en cada una de las mesetas, de los que el margen principal es adyacente al borde delantero y los márgenes tienen un diámetro de margen constante a todo lo largo del cuerpo;

c) un labio de corte que se extiende hacia dentro desde el borde delantero de cada meseta al extremo más interior;

d) un filo de cincel definido por una línea que conecta el extremo más interior de cada labio de corte;

e) en la que, cuando se mira a lo largo del eje geométrico central, el filo de cincel forma un ángulo de filo de cincel con una línea que se extiende radialmente hacia dentro desde el borde delantero de la meseta hasta el punto medio

del filo de cincel; y

f) en la que el ángulo de filo de cincel es de entre 80 grados y 100 grados.

2. La punta de acuerdo con la reivindicación 1, en la
5 que el ángulo de filo de cincel es de 90 grados.

3. La punta de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el filo de cincel tiene forma de "S" con una parte central generalmente recta y extremos curvos.

4. La punta de acuerdo con la reivindicación 3, en la
10 que la parte central recta del filo de cincel tiene una longitud de 0,25 milímetros para una broca con un diámetro exterior de entre 12 milímetros y 13 milímetros.

5. La punta de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el filo de cincel se convierte en los labios de corte y
15 el área de transición tiene un radio de 0,4 milímetros a 1,5 milímetros para un diámetro exterior de 12 milímetros a 32 milímetros.

6. La punta de acuerdo con la reivindicación 1, en la que un corte profundo se extiende hacia arriba desde el surco
20 hasta el filo de cincel, cuyo corte profundo define un ángulo de despeje positivo en el filo de cincel.

7. La punta de acuerdo con la reivindicación 1, en la que un rebajo entre los márgenes está definido por un diáme-

tro de holgura que es menor que el diámetro de margen MD.

8. La punta de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el margen principal es adyacente al borde delantero en la meseta y el margen secundario es adyacente al borde trasero
5 en la meseta.

9. La punta de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el margen principal es adyacente al borde delantero en la meseta y el margen secundario está separado del borde trasero en una dirección más próxima al margen principal.

10 10. La punta de acuerdo con la reivindicación 1, en la que un flanco se extiende entre la meseta y el filo de cincel y en la que existe un bisel entre la meseta y el flanco.

11. La punta de acuerdo con la reivindicación 10, en la que el bisel forma un ángulo de entre 70 grados y 90 grados
15 con el eje geométrico central.

12. La punta de acuerdo con la reivindicación 1, en la que los surcos son helicoidales.

13. La punta de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye, además, una broca que tiene un vástago con un extremo
20 que acomoda la punta.

14. La punta de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el cuerpo tiene un ánima roscada a lo largo del eje geométrico central para aplicación con un tornillo de acopla-

miento desde el vástago de la herramienta.

15. Una herramienta de corte giratoria que tiene una punta en un extremo de corte, en la que la punta comprende:

a) un cuerpo que tiene dos surcos diametralmente opues-
5 tos con mesetas entre ellos, cada una de cuyas mesetas tiene un par de bordes definidos como borde delantero y borde trasero, definidos por la rotación de la herramienta;

b) un margen principal y un margen secundario espaciados uno de otro en cada una de las mesetas, de los que el margen
10 principal es adyacente al borde delantero y los márgenes tienen un diámetro de margen constante a todo lo largo del cuerpo;

c) un labio de corte que se extiende hacia dentro desde el borde delantero de cada meseta al extremo más interior;

15 d) un filo de cincel definido por una línea que conecta el extremo más interior de cada labio de corte;

e) en la que, cuando se mira a lo largo del eje geométrico central, el filo de cincel forma un ángulo de filo de cincel con una línea que se extiende radialmente hacia dentro
20 desde el borde delantero de la meseta hasta el punto medio del filo de cincel; y

f) en la que el ángulo de filo de cincel es de entre 80 grados y 100 grados.

16. La herramienta de corte de acuerdo con la reivindicación 15, cuya herramienta tiene un vástago y el cuerpo de la punta puede ser retirado del vástago.

5 17. La herramienta de corte de acuerdo con la reivindicación 14, en la que el cuerpo de la punta tiene un ánima roscada a lo largo del eje geométrico central para aplicación con un tornillo de acoplamiento desde el vástago de la herramienta.

10 18. La herramienta de corte de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el cuerpo de la punta es parte integrante del vástago de la herramienta.

RESUMEN

Una broca tiene márgenes dobles y un ángulo de filo de cincel de entre 80 grados y 100 grados para conseguir una
5 rectitud máxima del agujero y reducir al mínimo el "desplazamiento" de la broca sobre la pieza de trabajo. La broca puede ser modular con un cuerpo de punta retirable o la broca puede tener una configuración enteriza. Un cuerpo de punta es consumible y puede ser retirado y reemplazado según las necesi-
10 dades.

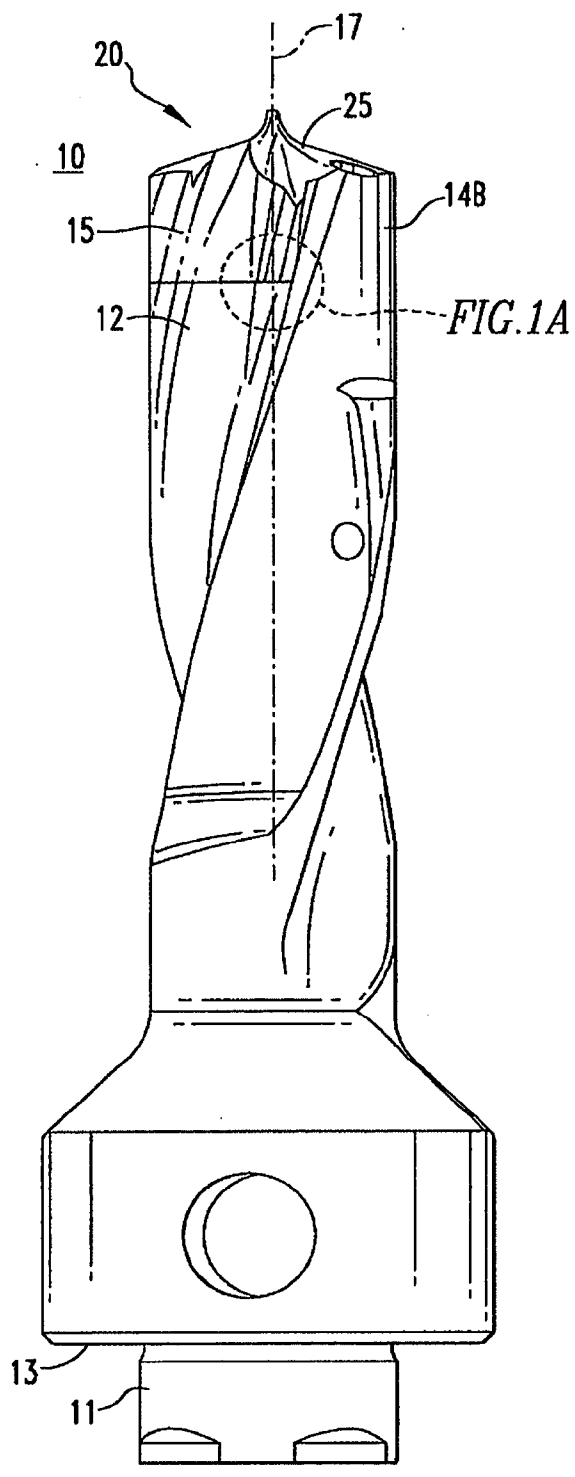


FIG. 1

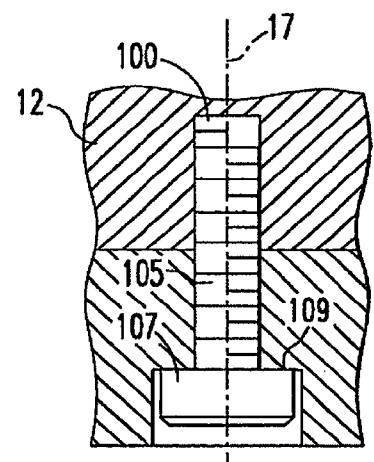


FIG. 2

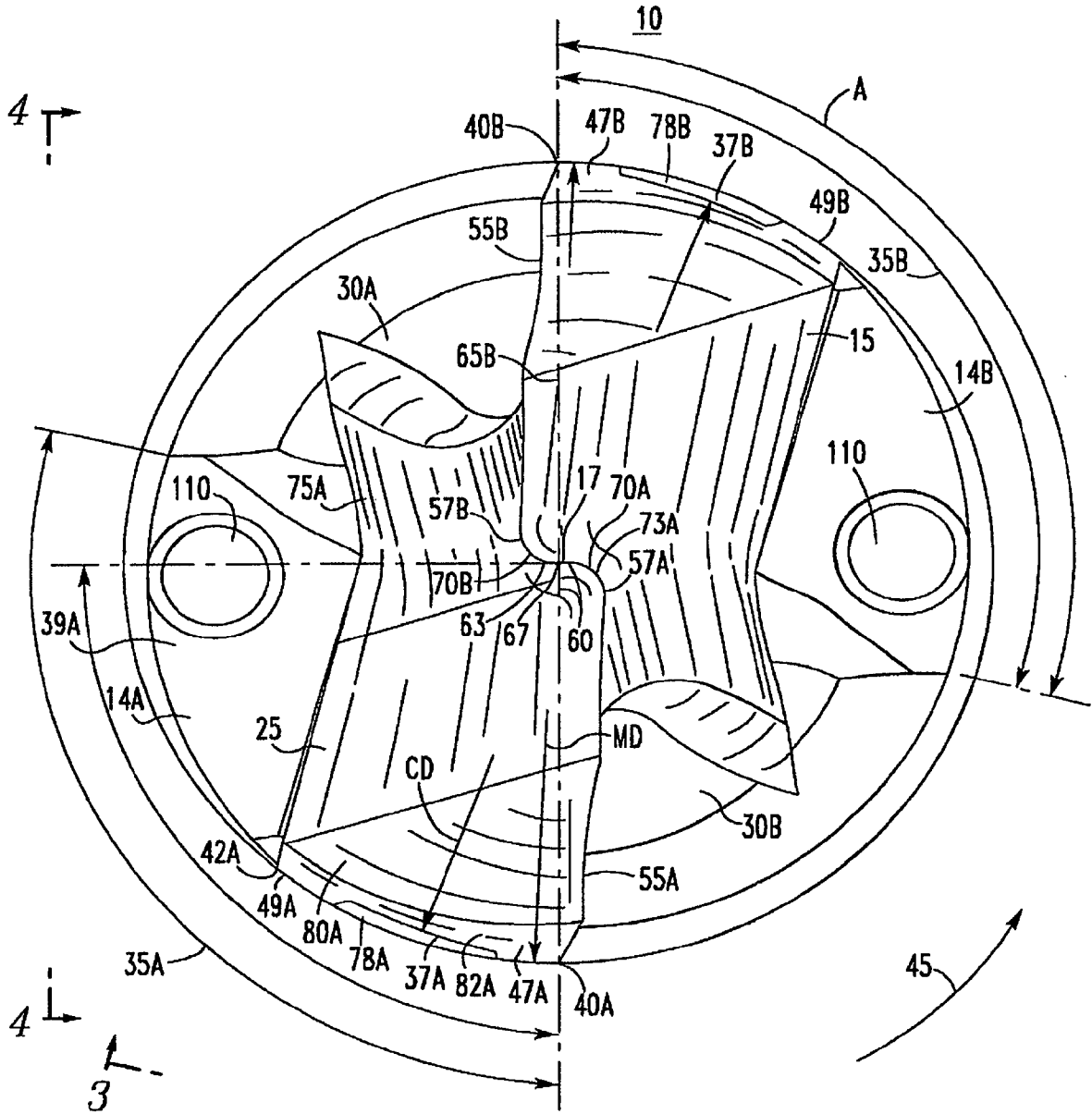


FIG. 2



3/4

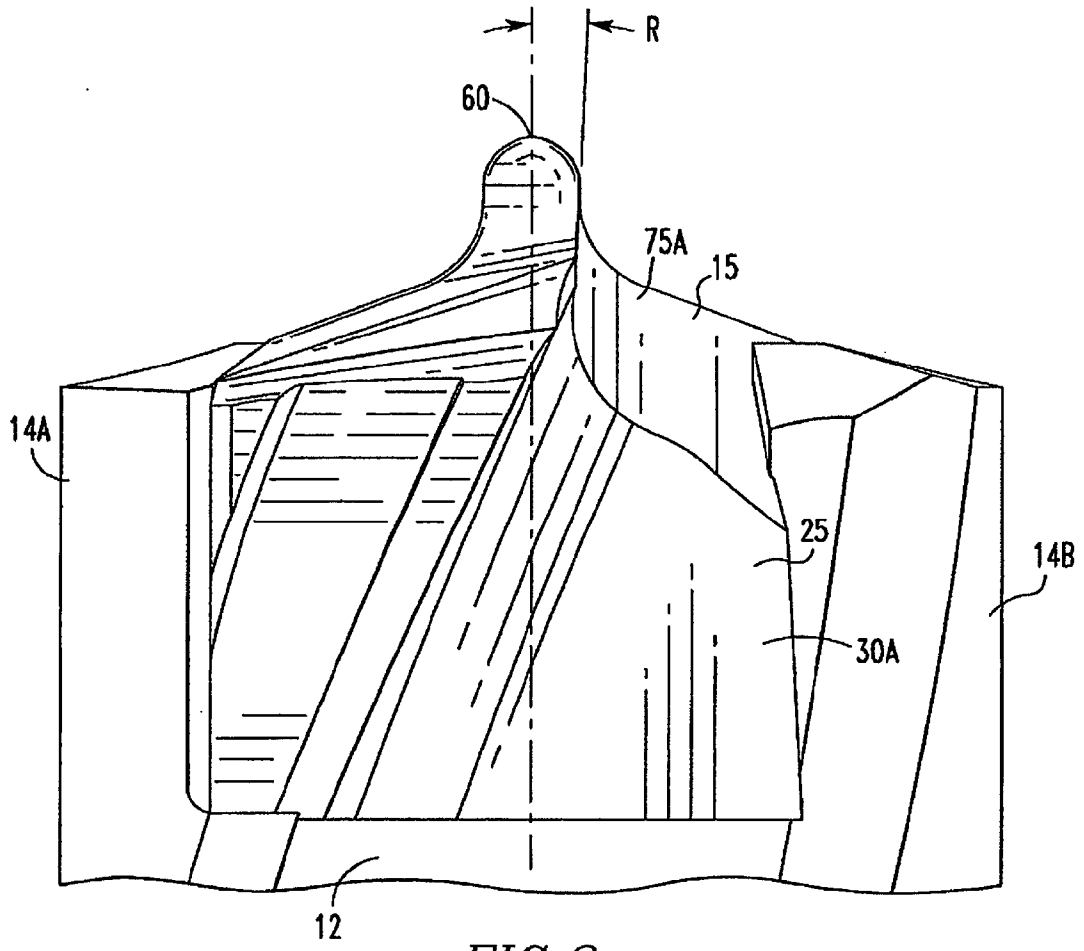


FIG. 3

4/4

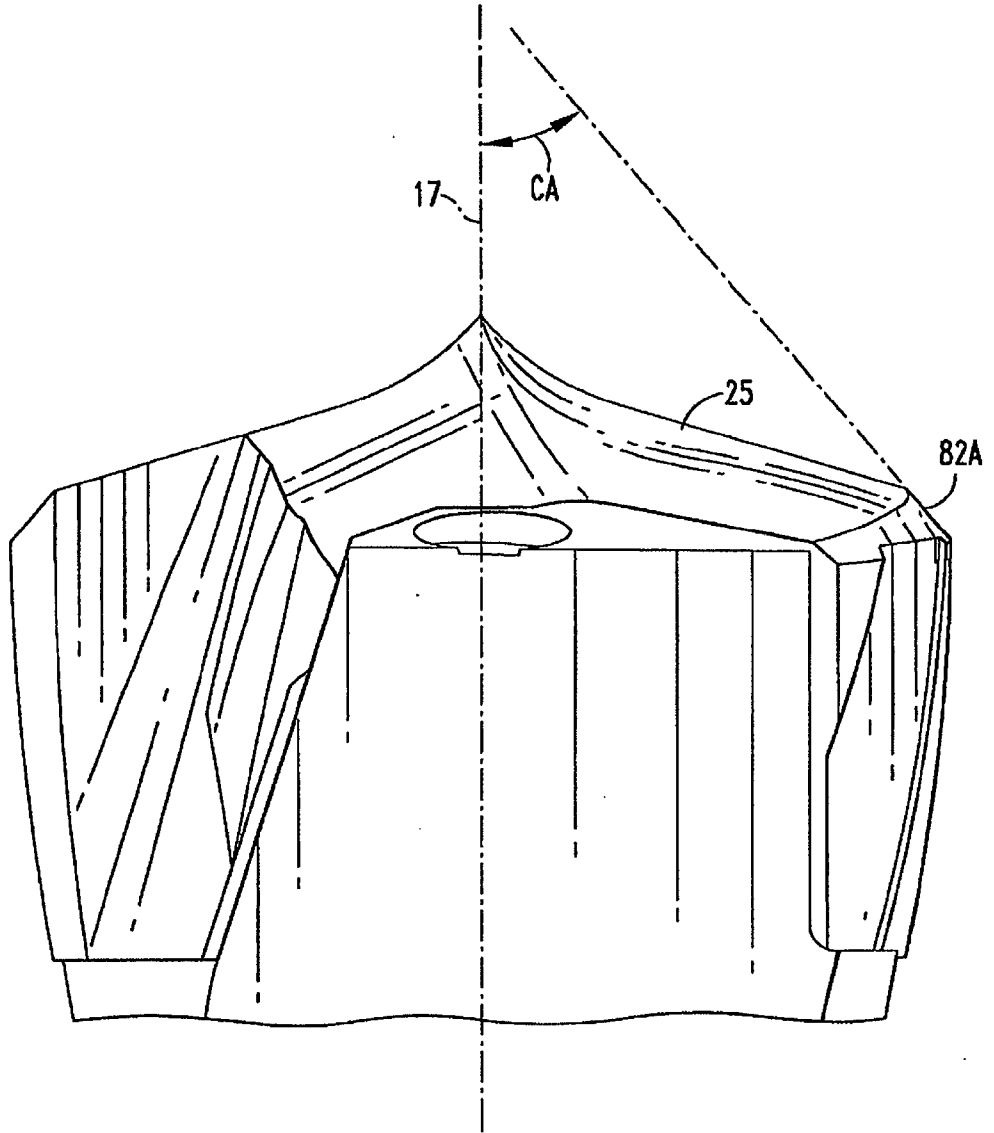


FIG. 4