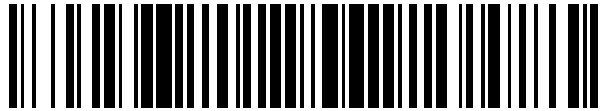


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 553 828**

51 Int. Cl.:

**B23B 27/14** (2006.01)

**B23B 29/04** (2006.01)

**B23B 51/04** (2006.01)

**B23Q 17/09** (2006.01)

**B23Q 17/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2010 E 10354072 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.09.2015 EP 2319644**

54 Título: **Herramienta de corte de mecanización**

30 Prioridad:

**06.11.2009 FR 0905354**

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

**14.12.2015**

73 Titular/es:

**M D C (100.0%)  
Le Pont, 51 rue des Tilleuls  
73460 Frontenex, FR**

72 Inventor/es:

**MORIS, CLAUDE;  
MORIS, DAMIEN y  
MORIS, CHRISTOPHE**

74 Agente/Representante:

**POLO FLORES, Carlos**

**ES 2 553 828 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Herramienta de corte de mecanización.

### 5 Ámbito técnico de la invención

La invención se refiere a la detección de roturas o de límite de desgaste de una herramienta de corte de mecanización.

### 10 Estado de la técnica

Durante su utilización normal, se usa una herramienta de corte de máquina-herramienta. Cuando el desgaste alcanza un límite, la herramienta debe cambiarse para que las condiciones y la precisión de mecanización sigan siendo óptimas. En ciertas circunstancias, la herramienta de corte puede romperse, en cuyo caso, la máquina-herramienta debe detenerse inmediatamente.

En el marco de las producciones en serie y de las mecanizaciones automatizadas, es importante poder detectar el fallo (límite de desgaste alcanzado o rotura) de las herramientas de manera automatizada.

20 Una solución clásica para detectar un fallo de la herramienta de corte consiste en establecer un perfil de referencia de consumo de corriente de la máquina y detectar el fallo cuando el consumo se aparta demasiado de este perfil de referencia.

Otra solución consiste en comparar una firma del ruido generado por la herramienta de corte con una firma de referencia.

En ambos casos, la referencia se debe establecer en función de numerosos parámetros (naturaleza de la pieza que se va a mecanizar, naturaleza de la herramienta, velocidad de corte, velocidad de avance, temperatura, naturaleza del lubricante...), cuya variabilidad afecta a la fiabilidad de la detección.

30 La figura 1 representa una solución descrita en los documentos RU2176175 y RU2205093 para detectar un fallo de una herramienta de corte de torno. Un cuerpo de herramienta 10 se proporciona en un extremo de una brida 12 que sirve para mantener un apilamiento de una placa de corte 14 sobre una contra-placa 16. La contra-placa 16 está insertada en un alojamiento del cuerpo de la herramienta 10, configurada para que la placa de corte 14 presente el ángulo de corte y el saliente deseados.

La placa de corte 14 es de un material aislante, por ejemplo cerámico, mientras que la contra-placa 16 y el cuerpo de la herramienta 10 son metálicos.

40 El cuerpo de la herramienta 10 está aislado eléctricamente con respecto a una pieza de mecanización 20. Siendo todas las partes de la máquina, incluida la pieza de mecanización 20, generalmente metálicas, se prevé un aislante (no representado) entre el cuerpo de la herramienta 10 y el carro que sirve para desplazar la herramienta.

Un circuito de detección de fallo 18, representado en forma de una lámpara en serie con una fuente de tensión, mide la continuidad eléctrica entre el cuerpo de la herramienta 10 y la pieza en proceso de mecanización 20.

50 Cuando la placa 14 está en buen estado, como se representa, la contra-placa 16 se encuentra a distancia de la pieza en proceso de mecanización 20. El circuito 18 no mide ninguna continuidad eléctrica, puesto que la placa de corte 14, en contacto con la pieza 20, es aislante.

Cuando la placa 14 se rompe, o alcanza un desgaste límite, la contra-placa entra en contacto con la pieza en proceso de mecanización 20 y un circuito eléctrico se establece entre el cuerpo de la herramienta 10 y la pieza 20. El circuito 18 detecta la continuidad eléctrica y señala el fallo.

55 En el papel, esta solución parece claramente más fiable y simple de aplicar que las soluciones que utilizan unos perfiles de consumo o de ruido. En un entorno real, esta solución resulta no obstante poco fiable. Necesita además una modificación de la máquina, especialmente del carro portaherramientas, para aislar eléctricamente el cuerpo de la herramienta del resto de la máquina.

En la patente francesa FR-1 216 733, que divulga una herramienta de corte de mecanización según el preámbulo de la reivindicación 1, se propone señalar una ruptura de herramienta por medio de un cable eléctrico que se monta en un agujero del portaherramientas de manera que un extremo pelado de este cable sobresalga por detrás de la herramienta que se va a supervisar y que, durante una ruptura de la herramienta, se establezca un contacto entre este extremo pelado y la pieza en proceso de mecanización traduciéndose por el cierre de un circuito eléctrico. Por otro lado, un capuchón se monta sobre el extremo pelado del cable eléctrico.

### **Resumen de la invención**

10 Persiste por tanto la necesidad de prever un sistema de medición de fallo de una herramienta de corte que sea fiable y simple de aplicar.

Para satisfacer esta necesidad, se prevé una herramienta de corte de mecanización según la reivindicación 1 que consta de un cuerpo, una placa de corte y un sensor de fallo de mecanización para placa de corte, distinto de la placa de corte, configurado para ser montado de manera amovible cerca del borde de corte de la placa y hacia atrás con respecto al borde de corte, siendo el sensor de un material eléctricamente conductor cubierto de un aislante cerca del borde de corte y de manera que aisle el sensor, una vez montado, del cuerpo de la herramienta de corte y de la placa y que comprende una zona pelada de aislante alejada del borde de corte y que forma un borne de conexión eléctrica. Además, dicha herramienta de corte de mecanización consta de un circuito de detección de continuidad conectado directamente entre el borne de conexión del sensor y el cuerpo de la herramienta.

Según un modo de realización, el sensor de la herramienta de corte de mecanización puede estar en forma de placa de montaje entre una placa de corte y el cuerpo de la herramienta.

25 Preferentemente, el sensor tiene forma de una placa montada entre una placa de corte y el cuerpo de la herramienta, esta placa que consta de una zona que se ajusta al contorno de la placa de corte y que puede entrar en contacto con la pieza de mecanización.

Según un modo de realización, el sensor de la herramienta de corte de mecanización puede tener la forma de un inserto de montaje en una garganta del cuerpo de la herramienta.

Se prevé además una herramienta de corte del tipo anteriormente mencionado y donde preferentemente el circuito de detección se incorpora a la herramienta y comprende un sistema de transmisión sin cable de la detección de continuidad. De manera preferencial, el sistema de transmisión es pasivo.

35

### **Breve descripción de los dibujos**

Otras ventajas y características se desprenderán más claramente de la descripción que aparece a continuación de modos particulares de realización dados a título de ejemplos no limitativos e ilustrados con la ayuda de los dibujos anexos, entre los cuales:

40

- la figura 1, anteriormente descrita, representa un sistema clásico de detección de fallo de herramienta de corte;

45 - las figuras 2A a 2C representan varias vistas de una herramienta de corte de torno equipada con un modo de realización de dispositivo de detección de fallo y un ejemplo de sensor de fallo;

- las figuras 3A a 3C representan varias vistas de una herramienta de tronzado y otro ejemplo de sensor de fallo;

50 - las figuras 4A y 4B representan una broca y otro ejemplo de sensor de fallo; y

- las figuras 5A a 5D representan unas variantes de placas de corte y de sensores de fallo integrados.

### **Descripción de un modo de realización preferido de la invención**

55 Como se ha mencionado anteriormente, el sistema de detección de fallo de herramienta de corte de la figura 1 es poco fiable en unas condiciones de trabajo reales. En particular, en unas condiciones de corte normales, se utiliza lubricante en emulsión acuosa que se rocía constantemente en la zona de corte. De ello resulta inevitablemente un establecimiento de circuito eléctrico intempestivo entre la contra-placa 16 y la pieza en proceso de mecanización 20, que pasa por la película de lubricante depositada sobre la placa de corte 14. Además, las virtudes retiradas de la

pieza 20 salen de manera incontrolable y corren el riesgo de poner en contacto la pieza 20 y la contra-placa 16 o el cuerpo de la herramienta 10.

Las figuras 2A a 2C representan una herramienta de corte de torno equipada con un modo de realización de sistema de detección de fallo que evita este defecto.

Las figuras 2A y 2B representan respectivamente una vista de lado y desde arriba de la herramienta de corte de torno. Encontramos los mismos elementos que en la figura 1, designados por las mismas referencias.

- 10 El sistema de detección de fallo comprende, en este modo de realización, una placa sensor 22 dispuesta entre la placa de corte 14 y la contra-placa 16. Esta placa es de un material eléctricamente conductor cubierto de un aislante. El aislante está previsto para aislar la placa eléctricamente de cualquier elemento metálico de la estructura de la máquina, especialmente de las placas 14 y 16, que pueden ser ambas metálicas y del cuerpo 10 de la herramienta.
- 15 No es necesario que la totalidad de la placa 22 esté cubierta de aislante. Está cubierta preferentemente sobre sus zonas en contacto con unas partes metálicas que sirven en el mantenimiento de la placa y cerca del borde de corte 14-1 de la herramienta. Así, no existe ningún riesgo de que el lubricante o unas virutas alteren el funcionamiento del sistema de detección por el establecimiento de un circuito eléctrico intempestivo entre la pieza 20 y la placa 22.
- 20 En la figura 2B, en vista superior de la herramienta de corte, se observa que la placa 22 se ajusta a la forma de la placa de corte 14. Preferentemente, la placa 22 se ajusta a la forma de la placa de corte al nivel de sus partes susceptibles de entrar en contacto con la pieza que se va a mecanizar. Una parte que sobresale de la placa 22, del lado opuesto al borde de corte de la herramienta, presenta una zona pelada de aislante 24 que sirve de borne de conexión de un circuito de detección de continuidad 18. Otro borne de este circuito está en contacto eléctrico con la pieza que se va a mecanizar. Estando la pieza que se va a mecanizar generalmente en contacto eléctrico con el portaherramientas de la máquina por medio de una cadena de elementos metálicos de la máquina y estando este portaherramientas en sí mismo en contacto con el cuerpo de la herramienta, es suficiente con que este otro borne del circuito 18 esté conectado al cuerpo 10 de la herramienta, como se ha representado.
- 25
- 30 La figura 2C ilustra un ejemplo de forma de la placa 22, adaptada a la herramienta de corte de torno de las figuras 2A y 2B. Consta de una zona que se ajusta al contorno de la placa de corte 14, una extensión que va hacia la zona pelada 24 y unas extensiones que vienen de ambos lados de un tornillo que sirve para apretar la brida 12 sobre el cuerpo de la herramienta.
- 35 Con esta configuración, como se puede ver más precisamente en la figura 2A, el borde de la placa 22 en línea con el borde de corte de la placa 14, debido al ángulo de la placa 14, se encuentra ligeramente hacia atrás con respecto a la pieza en proceso de mecanización 20. El recubrimiento aislante de la placa 22 en esta zona garantiza que ningún circuito eléctrico pueda establecerse entre el núcleo conductor de la placa 22 y la pieza en proceso de mecanización 20, por medio de lubricantes o de virutas.
- 40
- 45 Cuando se utiliza la placa 14 o bien se rompe, hasta el punto de que la placa 22 entra en contacto con la pieza 20, el aislante se inicia por la pieza en proceso de mecanización 20. La pieza 20 termina por retirar el grosor de aislante localmente y entrar en contacto con el núcleo conductor de la placa 22. El circuito 18 detecta entonces el cierre del circuito eléctrico y señala el fallo.
- 50 Las figuras 3A a 3C representan una herramienta de tronzado equipada con un modo de realización adaptado de dispositivo de detección de fallo.

Las figuras 3A y 3B representan respectivamente una vista de lado y desde abajo de la herramienta de tronzado. Tal herramienta se utiliza sobre un torno. Una de sus particularidades con respecto a la herramienta de torno de las figuras 2A y 2B es la estrechez de su placa de corte 30, como es visible en la vista de la figura 3B. De ello resulta que es poco cómodo alojar una placa sensor (22) como se ha descrito en las figuras 2A y 2B.

Se prevé aquí un inserto sensor 32 fijado a la parte inferior del cuerpo de la herramienta y que se extiende en periferia (según la vista de la figura 3B) hacia el borde de corte 30-1 de la herramienta, en una garganta

proporcionada en la parte del cuerpo bajo la placa 30.

La figura 3C representa el inserto sensor 32 aisladamente en vista de lado y desde abajo. Este inserto consta de una parte plana vertical en L32-1, destinada a ser deslizada en la ranura proporcionada en el cuerpo de la herramienta 5 bajo la placa 30. El inserto consta además de una parte plegada a 90° 32-2, que sirve para fijar el inserto por tornillo a una parte ancha del cuerpo de la herramienta. Esta parte plegada comprende una apertura oblonga en el eje de la herramienta que puede servir para regular la distancia entre el borde de corte 30-1 de la herramienta y el extremo próximo del inserto 32 a fin de determinar el nivel de desgaste que activará la detección de fallo. Como se ha representado, la apertura oblonga puede constar de una parte alargada que sirve para dejar pasar la cabeza del 10 tornillo de fijación para facilitar el montaje.

El conjunto del inserto 32 está cubierto de un aislante, salvo en una zona de toma de contacto 32-3 al nivel de la parte plegada 32-2.

15 Como se representa en las figuras 3A y 3B, se prevé en el cuerpo de la herramienta un alojamiento 34, abierto sobre una cara lateral del cuerpo. Este alojamiento 34 está destinado a recibir un circuito de detección de continuidad eléctrica que podrá estar unido a la zona pelada del inserto 32 por un cable alojado en una garganta 36 realizada en la cara inferior del cuerpo de la herramienta. El circuito está unido por otro lado al cuerpo de la herramienta en el interior mismo del alojamiento 34. Las conexiones eléctricas a la zona pelada del inserto y al cuerpo de la 20 herramienta se podrán establecer por unos bornes de contacto de resorte.

Se percibe que el circuito de detección puede estar alojado así en el cuerpo de la herramienta sin necesitar unas conexiones externas a otras partes de la máquina. Si el cuerpo de la herramienta no consta de alojamiento 34, el circuito de detección se podrá fijar sobre una de las paredes del cuerpo de la herramienta.

25 A fin de garantizar la función de descripción de un fallo, se prevé preferentemente una comunicación sin cable hacia un sistema de control de la máquina, o bien hacia una caja asignada. Esta comunicación puede hacerse por ondas de radio proporcionando al circuito una pequeña pila. Se puede prever igualmente un circuito de detección en forma de un elemento de transmisión pasivo, es decir que no necesita alimentación eléctrica integrada, como es conocido 30 en la tecnología «RF ID».

Se observa por tanto que tal sistema de detección de fallo no necesita ninguna modificación de la máquina-herramienta. Se podrá instalar especialmente en unas máquinas-herramientas existentes sin coste adicional.

35 Las figuras 4A y 4B representan respectivamente una broca equipada con un modo de realización de dispositivo de detección de fallo y un inserto sensor adaptado.

En la figura 4A, una broca consta de dos bordes de corte a 180°, de los cuales cada uno está equipado con una placa de corte 40. Una de las placas, parcialmente visible, está dispuesta en el centro del borde de corte y sirve para 40 mecanizar el fondo del agujero. La segunda placa está dispuesta en el extremo del borde de corte y sirve para mecanizar la pared del agujero. Esta segunda placa tiende a usarse más rápido que la primera. Por consiguiente, podremos estar satisfechos de controlar solo el desgaste de la segunda placa. Entre esta segunda placa 40 y el cuerpo de la broca, se ha dispuesto un elemento sensor 42 en forma de una placa que se ajusta al contorno de la placa 40, como para la herramienta de torno de las figuras 2A y 2B. La placa se fija sobre el cuerpo de la broca por 45 un tornillo 44 que atraviesa igualmente la placa sensor 42.

Como se representa en la figura 4B, la placa sensor 42 consta de una extensión alargada 42-1, en forma de un conductor, terminando por una zona pelada 42-2 que sirve para conectar un circuito de detección de continuidad eléctrica. El resto del sensor 42 está recubierto por supuesto de un aislante.

50 El conductor 42-1 está alojado en una garganta practicada en el cuerpo de la broca, llegando a una zona a distancia de los bordes de corte, donde se puede conectar el circuito de detección. Este circuito de detección podrá, como se ha descrito en relación con las figuras 3A y 3B, estar dispuesto en un alojamiento del cuerpo de la broca y comunicar sin contacto con un sistema de control de la herramienta.

55 Una fresa podrá estar equipada con un sensor de desgaste de manera similar a una broca.

Las figuras 5A a 5D representan unas variantes de las placas de corte triangulares que integran unos insertos sensores. En cada una de estas figuras, se representa la placa en vista de lado y desde arriba y el inserto

correspondiente aisladamente.

En la figura 5A, la placa consta de una garganta periférica central, que rodea la placa. El inserto correspondiente tiene forma de espiga que consta de una extensión lateral pelada que sirve de toma de contacto. Cada vez que se utiliza una punta de la placa, se vuelve a subir la placa haciéndola pivotar 120° y se reemplaza el inserto por un inserto nuevo.

En la figura 5B, la placa está destinada no solamente a ser pivotada 120° cada vez que se utilice una punta, sino también a ser girada una vez que se han utilizado las tres puntas de una cara. Consta de dos series de gargantas al nivel de las puntas, respectivamente a un tercio y a dos tercios de la altura. Se prevén dos insertos por punta, que se van a alojar en las gargantas de manera permanente.

Los insertos tienen forma de punta de flecha. La punta de la flecha está pelada y llega a un agujero central de la placa, donde una varilla que atraviesa la placa establece el contacto con las partes peladas de los insertos.

Cada inserto que ha servido para detectar el fallo de la punta correspondiente se retira cuando la placa se vuelve a posicionar. Se evitan así unas detecciones de fallo intempestivas provocadas por el lubricante que fluye sobre el inserto cuyo aislante se ha eliminado.

La figura 5C representa una variante de la placa de la figura 5B. Los insertos no tienen punta descubierta sino un agujero central cuyo contorno está pelado. Una varilla que pasa en un agujero correspondiente, al nivel de cada punta de la placa, establece el contacto con los dos insertos montados al nivel de esta punta.

La figura 5D representa una placa que comprende una garganta periférica central de sección circular. Esta garganta circular está destinada a recibir un sensor en forma de un conductor cilíndrico.

En el caso de una placa cerámica, u otro material aislante, el conductor puede estar insertado en la placa durante una etapa de fabricación de la placa. El conductor se insertará ligeramente hacia atrás con respecto a las paredes de la placa para que se interponga materia cerámica, destinada a garantizar el aislamiento del conductor entre el conductor y el exterior.

Si la placa es metálica, se utilizará un conductor esmaltado, por ejemplo un cable del tipo utilizado en el bobinado de transformadores. La garganta constará de las partes alargadas que facilitan la inserción del cable. Este género de garganta de sección circular se realiza por electroerosión.

Según una variante no representada, el elemento sensor está constituido por la placa de corte en sí misma. Se prevé entonces una placa de material conductor revestido de una capa de aislante que resiste a la abrasión, por ejemplo cerámica o diamante. El grosor del revestimiento aislante determina así directamente el índice de desgaste que se va a detectar.

Para los otros casos de elementos sensores descritos aquí, se puede utilizar, a título de ejemplo, aluminio o titanio anodizado.

Numerosas variantes y modificaciones de los modos de realización descritos aquí serán evidentes para el experto en la materia.

**REIVINDICACIONES**

1. Herramienta de corte de mecanización (10) que consta de:
- 5 un cuerpo;
- una placa de corte (14, 30, 40);
- un sensor de fallo de mecanización (22, 32, 42) para placa de corte (14, 30, 40), distinto de la placa de corte, configurado para ser montado de manera amovible a proximidad del borde de corte (14-1, 30-1) de la placa y hacia atrás con respecto al borde de corte, siendo el sensor de un material eléctricamente conductor cubierto de un aislante cerca del borde de corte y de manera que aisle el sensor, una vez montado, del cuerpo de la herramienta de corte (10) y de la placa y que comprenda una zona pelada de aislante (24, 32-3, 42-2) alejada del borde de corte y que forma un borne de conexión eléctrica; y
- 15 **caracterizada por:**
- un circuito de detección de continuidad (18) conectado directamente entre el borne de conexión (24, 32-3, 42-2) del sensor y el cuerpo de la herramienta.
- 20
2. Herramienta de corte según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el sensor tiene la forma de una placa (22) que se va a montar entre una placa de corte (14) y el cuerpo de la herramienta.
3. Herramienta de corte según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el sensor tiene la forma de un inserto (32) que se va a montar en una garganta del cuerpo de la herramienta.
- 25
4. Herramienta de corte según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el circuito de detección (18) está incorporado a la herramienta y comprende un sistema de transmisión sin cable de la detección de continuidad.
- 30
5. Herramienta de corte según la reivindicación 4, **caracterizada porque** el sistema de transmisión es pasivo.
6. Herramienta de corte de mecanización según la reivindicación 2, **caracterizada porque** el sensor tiene la forma de una placa (22) montada entre una placa de corte (14) y el cuerpo de la herramienta, constando esta placa (22) de una zona que se ajusta al contorno de la placa de corte (14) y que puede entrar en contacto con la pieza de mecanización.
- 35

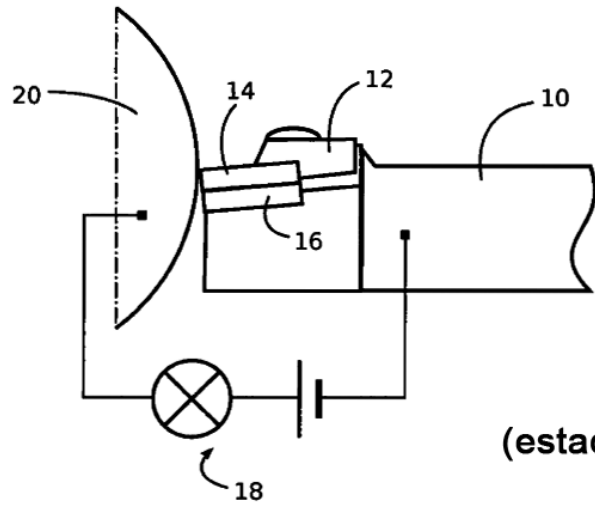


Fig 1  
(estado anterior)

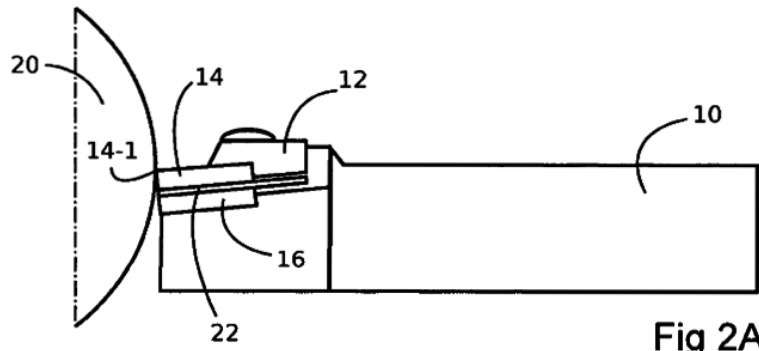


Fig 2A

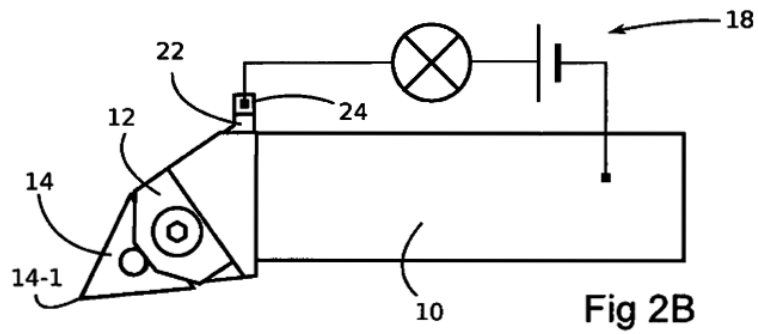


Fig 2B

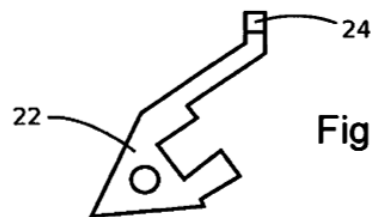


Fig 2C



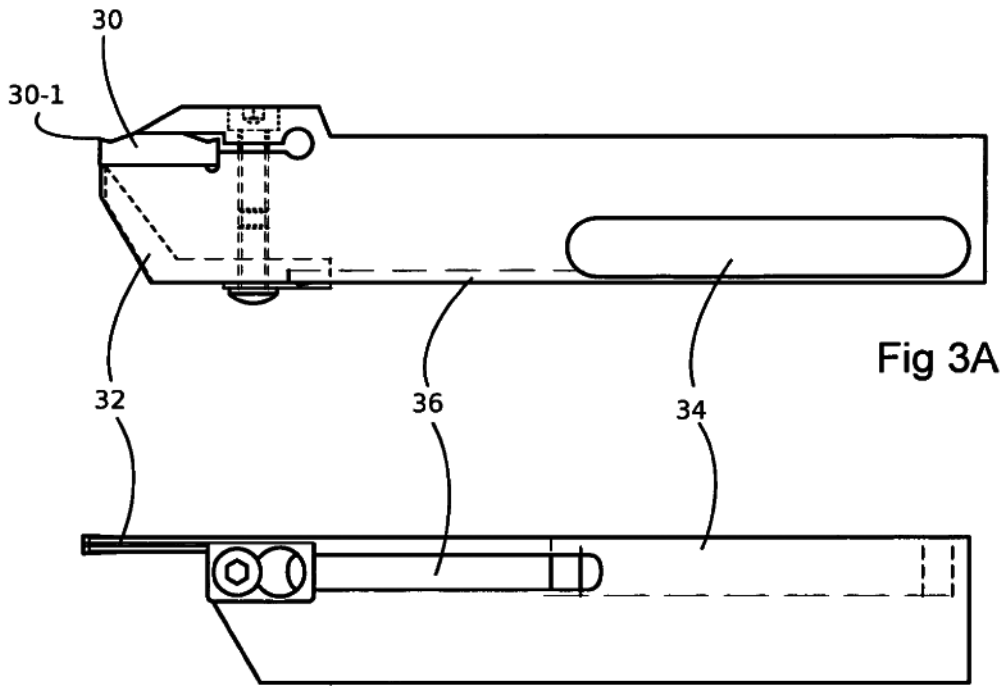


Fig 3A

Fig 3B

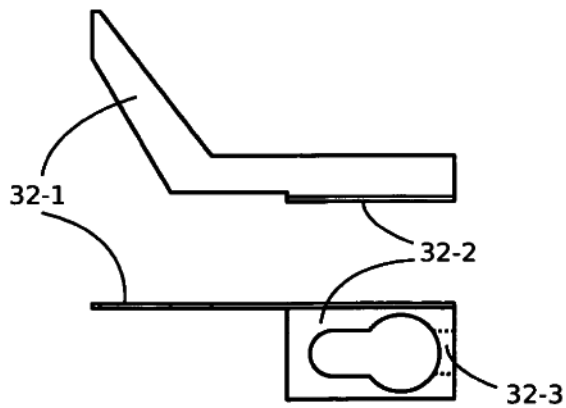


Fig 3C

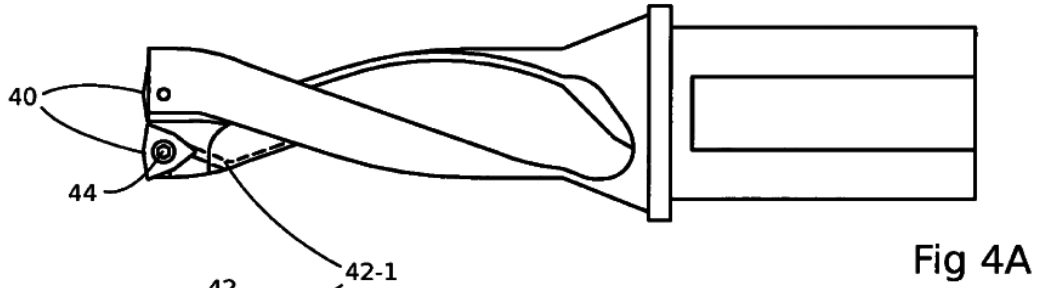


Fig 4A

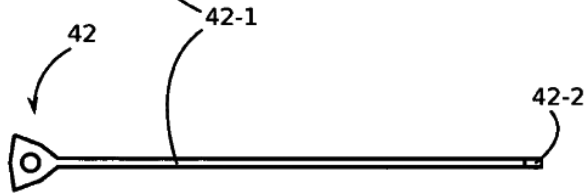


Fig 4B

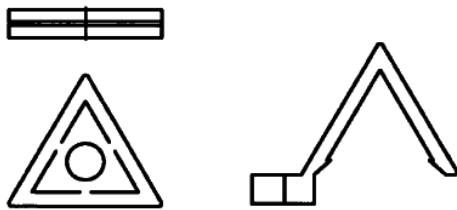


Fig 5A

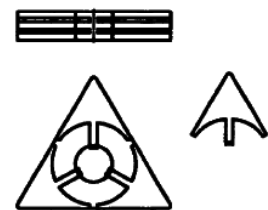


Fig 5B

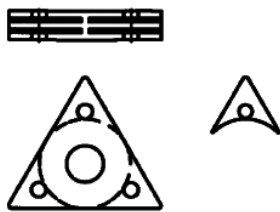


Fig 5C

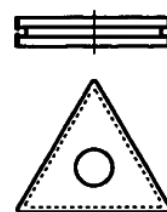


Fig 5D