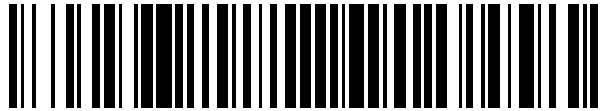


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 414 481**

51 Int. Cl.:

B23C 5/24

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2008 E 08719947 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2013 EP 2136953**

54 Título: **Herramienta de corte y método de montaje de una herramienta de corte**

30 Prioridad:

20.03.2007 IL 18207807

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

19.07.2013

73 Titular/es:

ISCAR LTD. (100.0%)

P.O. BOX 11

24959 TEFEN, IL

72 Inventor/es:

HECHT, GIL

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 414 481 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 y método de montaje de una herramienta de corte

5 **CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención esta dirigida a una herramienta de corte de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, y a un método para montar una herramienta de corte. Tal herramienta de corte y tal método se conocen del documento FR 2 851 738 A.

10 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Son conocidos cortadores que utilizan insertos que llevan cartuchos o recambios. Unos pocos ejemplos de patentes que se refieren a tales cortadores son los documentos US5567092, EP0624415, US6254319 y US4547100.

15 El documento US 4.592.680 está dirigido a un cortador giratorio para sujetar insertos de corte sustituibles. El cortador incluye un agujero cilíndrico que tiene un eje dispuesto generalmente de forma radial que forma un ángulo agudo con la cara de corte del inserto, formando de este modo una parte con forma de cuña en el sujetador entre la cara de soporte de inserto y el eje del agujero. Un miembro de bloqueo cilíndrico está recibido en el agujero. Las roscas de un tornillo de bloqueo de retención de inserto se acopan con el miembro de bloqueo. La parte con forme de cuña del sujetador produce tensión aumentada en el tornillo de bloqueo durante la rotación del cortador a elevadas velocidades de rotación debido a las fuerzas centrífugas aplicadas en el inserto de corte sobre el miembro de bloqueo cilíndrico.

20 El documento EP 0 449 253 correspondiente al documento US 5.160.228 se refiere a una herramienta de corte que incluye un cuerpo de herramienta que tiene una pluralidad de rebajes de montaje formados en un extremo del mismo. Cada uno de los rebajes de montaje tiene una cara de montaje formada respectivamente en la parte inferior del mismo. La cara de montaje tiene un primer orificio roscado formado dentro de la misma. Una pluralidad de injertos está cada una respectivamente dispuesta en la cara de montaje y asegurada bajo presión sobre la cara de montaje por medio de un tornillo de sujeción atornillado en el primer orificio roscado. La herramienta de corte está caracterizada por tener una pluralidad de regiones de dureza reducida, formadas respectivamente bajo la cara de montaje dentro del cuerpo de herramienta, teniendo cada una de las regiones de dureza reducida un primer orificio roscado formado en la misma y una dureza menor que la dureza del cuerpo de herramienta. En una realización, las regiones de dureza reducida están formadas embebiendo una columna cilíndrica derecha dentro de un orificio recto de sección transversal redonda formado debajo de cada cara de montaje del cuerpo de herramienta.

35 **SUMARIO DE LA INVENCION**

El objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de unión para una herramienta de corte que comprende un miembro de corte, un pasador, un cuerpo de corte y un método para montar una herramienta de corte.

40 De acuerdo con la invención se proporciona una herramienta de corte como la descrita en la reivindicación 1, y un método para montar una herramienta de corte como se ha descrito en la reivindicación 13. Realizaciones más ventajosas se exponen en la reivindicación dependiente 5.

45 La presente invención está particularmente dirigida a una herramienta de corte con un miembro de corte unido a un cuerpo de corte, opcionalmente un cuerpo de corte giratorio o, alternativamente, un cuerpo de corte no giratorio. Un pasador está dispuesto teniendo preferiblemente un eje longitudinal, comprendiendo el pasador al menos un primer agujero de unión y un segundo agujero de unión. Típicamente, ambos agujeros se extienden de una forma generalmente radial y son al menos aproximadamente paralelos entre sí. Además, está dispuesto un tornillo de sujeción que tiene una sección de sujeción que está particularmente formada para asegurar de manera liberable el miembro de corte al cuerpo del cortador. El tornillo de agarre tiene una primera sección de unión que está formada para que esté asegurada de manera liberable en el primer agujero de unión del pasador. Está dispuesto un tornillo de ajuste que tiene una sección de ajuste que está formada para ajustar la posición del miembro de corte con relación al cuerpo de corte. El tornillo de ajuste tiene una segunda sección de unión que está formada para estar asegurada de manera liberable en el segundo agujero de unión del pasador.

55 La invención también está dirigida preferiblemente a una herramienta de corte en la que un miembro hecho de un primer material de una primera dureza está único a un cuerpo hecho de un segundo material de una dureza menor que la primera dureza. La herramienta de corte comprende un pasador que tiene un eje longitudinal, comprendiendo el pasador al menos un primer agujero de unión y estando hecho de un tercer material de una dureza mayor que la dureza del segundo material del cuerpo. Un tornillo de sujeción tiene una sección de sujeción que está formada para unir firmemente el miembro al cuerpo y tiene una primera región de unión que está formada para estar unida firmemente al primer agujero de unión del pasador. Preferiblemente, el miembro se un miembro de corte y el cuerpo es una cuerpo de corte que puede ser o bien un cuerpo de corte giratorio o, alternativamente, un cuerpo de corte no giratorio.

65

Los agujeros de unión en el pasador principal pueden ser agujeros roscados y las secciones de unión del tornillo de sujeción y el tornillo de ajuste pueden ser secciones roscadas. En otra realización, el tornillo de sujeción y el tornillo de ajuste pueden estar asegurados de manera liberable a través de una conexión de bayoneta o, en todavía otra realización, a través de una conexión con gancho.

5 El pasador opcionalmente tiene una forma exterior generalmente cilíndrica. Sin embargo, también se puede proporcionar una forma oval, poligonal o cualquier otra forma adecuada.

10 El pasador está preferiblemente dividido en al menos dos segmentos que están o bien firmemente unidos o bien liberablemente unidos, opcionalmente elásticamente unidos entre sí u opcionalmente separados uno de otro. En una realización en la que los segmentos de pasador están separados es opcional proporcionar unos medios de acoplamiento para el acoplamiento rotacional de los dos segmentos. Estos medios de acoplamiento se pueden liberar en una dirección axial, tal como un acoplamiento de pinza. Un acoplamiento de llave y ranura también es posible. Esto permitiría un acoplamiento rotacional en caso de que otro segmento fuera girado, entonces, el segmento interior podría también ser girado de manera que alinee los agujeros dispuestos en ambos segmentos.

15 El pasador puede tener al menos un rebaje o al menos una ranura entre los agujeros de unión. El pasador puede alternativamente tener un elemento de conexión entre los dos segmentos fabricado de otro material que sea más elástico que el material a partir del cual está fabricado el pasador. Tal elemento intermedio elástico podría ser cualquier material de plástico o caucho adecuado que se pueden adherir entre los dos segmentos.

20 El pasador opcionalmente tiene además al menos un transmisor de par dispuesto en una cada extrema para girar el pasador y alinear los orificios con el cuerpo cortador. Opcionalmente, la cara extrema puede comprender además un indicador que indica la dirección del agujero de sujeción y el agujero de ajuste del pasador.

25 La sección de sujeción del tornillo de sujeción, que opcionalmente es un tornillo roscado de sujeción, puede ser una cabeza inclinada que se acopla con un orificio de sujeción con forma correspondiente en el miembro de corte para sujetar el miembro de corte al cuerpo del cortador.

30 Opcionalmente además, la sección de ajuste del tornillo de ajuste, que opcionalmente es un tornillo roscado de ajuste, puede ser una cabeza inclinada que se acopla con una parte inclinada con forma correspondiente de una sección de ajuste del miembro de corte para ajustar el miembro de corte en una posición definida con respecto al cuerpo del cortador.

35 Si se desea, la herramienta de corte puede comprender además un tornillo de fricción que puede ser un tornillo roscado de fricción y el pasador comprende además un tercer agujero de fricción. Típicamente, el tercer tornillo es al menos aproximadamente paralelo al segundo agujero de unión.

40 El miembro de corte de la herramienta de corte comprende un orificio de sujeción para permitir que un tornillo de sujeción se extienda a través del miembro de corte y para permitir un acoplamiento de una cabeza del tornillo de sujeción. El miembro de corte tiene además al menos una parte inclinada para permitir que un acoplamiento de un tornillo de ajuste, ajuste apropiadamente el miembro de corte con respecto al cuerpo del cortador.

45 Además, la parte inclinada descrita anteriormente está preferiblemente dispuesta en una parte de rebaje cóncavo que está situada en el extremo opuesto a la sección de corte del miembro de corte.

Además, preferiblemente, el miembro de corte es un inserto de corte, una placa de corte o un cartucho para un inserto de corte o una placa de corte.

50 Preferiblemente, el cartucho tiene un bolsillo de cartucho para un inserto de corte o una placa de corte.

55 El cuerpo de corte de la herramienta de corte puede estar hecho de una aleación ligera, tal como una aleación de aluminio, más preferiblemente una aleación de aluminio de alta resistencia. En el cuerpo de corte hay dispuesto al menos un agujero de pasador en una cara delantera del cuerpo de corte para permitir que el pasador descrito anteriormente sea introducido en el agujero de pasador desde la cara delantera. Cada uno de, los al menos uno, agujeros de pasador está asociado con un bolsillo de cortador, para permitir que el miembro de cortador sea unido al cuerpo del cortador. Además, cada bolsillo está provisto de una sujeción de bolsillo que se abre desde el bolsillo al agujero de pasador.

60 Típicamente, el cuerpo de cortador está además provisto de un agujero de ajuste de bolsillo dispuesto desde el bolsillo al agujero de pasador.

Si se desea la abertura de sujeción de bolsillo es un agujero de sujeción.

65 Opcionalmente, el cuerpo de cortador está además provisto de un agujero de fricción dispuesto desde una superficie

periférica de cortador, generalmente con forma cilíndrica, hasta el agujero de pasador.

La invención se dirige también a un método para montar una herramienta de corte.

- 5 La presente invención es particularmente ventajosa para muchas operaciones de molienda de alta velocidad que se realizan preferiblemente como etapas de acabado en superficies superiores de bloques de motores de aluminio y superficies inferiores de cabezas de cilindros de aluminio, como sustitución a las operaciones de molienda de precisión, para obtener acabado superficial de muy alta calidad y encaje perfecto entre las cabezas de cilindro y el bloque del motor.
- 10 La herramienta de corte preferiblemente comprende un cuerpo cortador generalmente cilíndrico preferiblemente fabricado de aluminio, y una pluralidad de miembros de corte axialmente ajustables, opcionalmente cartuchos, situados cada uno en un correspondiente bolsillo formado en el cuerpo de corte y que se abren axialmente hacia delante a la cara del cortador y radialmente hacia fuera a la superficie periférica de herramienta. En una sección axial tomada perpendicularmente a través del cartucho y el bolsillo, el cartucho y el bolsillo tienen preferiblemente correspondientes secciones transversales trapezoidales que se estrechan hacia fuera mientras que se extienden axialmente paralelas al eje longitudinal de rotación de la herramienta de corte y que forman una forma de cola de milano.
- 15 Cada cartucho está opcionalmente hecho de acero, y preferiblemente comprende además una parte de corte delantera y un cuerpo de cartucho que se extiende hacia atrás desde la misma y formada integralmente con la misma.
- 20 El cartucho tiene un agujero de sujeción que se extiende a través del mismo, en el cual un tornillo de sujeción se extiende para ser acoplado mediante rosca en el agujero de sujeción roscado formado en el pasador.
- 25 La invención tiene las ventajas preferidas de proporcionar un cuerpo de herramienta de aluminio en que los cartuchos de acero están asegurados de manera liberable, sin utilizar sujetadores de unión que se acoplan al cuerpo de aluminio de ninguna manera directa. En lugar de estar roscado en el material de aluminio blando, el cartucho está asegurado mediante un tornillo roscado en el pasador de acero. El pasador reparte la carga ejercida por el tornillo sobre un área mucho mayor que la obtenible mediante roscas de tornillo, y por lo tanto reduce el esfuerzo de sujeción local a un nivel que el cuerpo de aluminio puede soportar.
- 30 El pasador tiene una función adicional más preferida consistente en que puede girar alrededor de un eje de pasador longitudinal paralelo a un eje de herramienta longitudinal, de manera que el tornillo de sujeción que lo asegura al cuerpo de herramienta se alineará por sí misma con la dirección de las fuerzas que actúan sobre el mismo, asegurando por tanto que el tornillo de sujeción llevará principalmente (y sólo preferiblemente) las cargas de reacción en lugar de cargas de tensión, cizalla y flexión que se habría producido sin tal movimiento de rotación (o alineamiento) se hubiera evitado. Dado que la herramienta es utilizada a velocidades de rotación muy altas, la reducción al mínimo de cargas sobre los tornillos de sujeción contribuye enormemente a la robustez, precisión y seguridad de la herramienta de corte, y a la velocidad de rotación aumentada permitida, por lo que se incrementa la productividad y calidad de los productos terminados.
- 35 La parte de corte del cartucho puede tener una placa de corte soldada a la misma, o un inserto de corte asegurado de manea desmontable en la misma. La parte de corte puede ser una placa soldada o un inserto reemplazable, y la placa o inserto puede estar hecho a partir de cualquier material apropiado. La placa o inserto también puede estar unida o asegurada al cartucho de distintas formas conocidas. Los bordes de corte del inserto o de la placa pueden estar formados, conformados o funcionar de cualquier forma convencional.
- 40 El cuerpo del cortador está preferiblemente hecho de una aleación ligera de aluminio y preferiblemente está hecho para velocidades de rotación muy elevadas que pueden ser tan altas como 50000-60000 rpm. La invención preferiblemente permite una unión firme de un cartucho con un inserto o el propio inserto con el cuerpo del cortador soportando las grandes fuerzas centrífugas aplicadas al mismo durante el funcionamiento de la herramienta de corte.
- 45 La invención tiene también la ventaja preferida de que no hay superficies roscadas en el cuerpo cortador que limitarían la vida útil de la herramienta de corte, particularmente en el caso de que el cuerpo cortador esté hecho de una aleación ligera.
- 50 Hay un contacto superficie con superficie entre el pasador y el agujero de pasador y entre el cartucho y el bolsillo. Todas las superficies roscadas están en el tornillo y el pasador, lo que preferiblemente da lugar a una disposición más simple con una considerablemente más larga vida de servicios de la herramienta de corte.
- 55 El pasador y el cartucho ejercen una fuerza compresiva sobre el cuerpo de cortador mientras que los tornillos soportan los esfuerzos combinados. Este diseño permite que el cuerpo de cortador sea hecho de una aleación
- 60
- 65

ligera. Este diseño permite además que los bolsillos cortadores estén más cercanos entre sí y de este modo más próximamente concentrados alrededor del perímetro del cuerpo de cortador, permitiendo que la herramienta de corte tenga un paso más próximo para un diámetro dado.

5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para un mejor entendimiento, la invención se describirá a continuación, sólo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- 10 la Figura 1 muestra una vista en perspectiva de una herramienta de corte de acuerdo con una realización preferida de la invención;
 la Figura 2 muestra una vista lateral de la herramienta de corte mostrada en la Figura 1;
 la Figura 3 muestra una vista lateral de la herramienta de corte mostrada en la Figura 1;
 la Figura 4 muestra una vista lateral de un bolsillo de la herramienta de corte mostrada en la Figura 3;
 15 la Figura 5 muestra una vista en perspectiva de un bolsillo de la herramienta de corte mostrada en la Figura 1 junto con un pasador asegurado de manera desmontable, miembro de corte, tornillo de sujeción y tornillo de ajuste;
 la Figura 6 muestra una vista en perspectiva despiezada de un bolsillo mostrado en la Figura 5;
 la Figura 7 muestra una vista lateral en sección del bolsillo tomada a lo largo de la línea VII-VII de la Figura 2;
 20 la Figura 8 muestra una vista en sección tomada a lo largo de la línea VIII-VIII de la Figura 7;
 la Figura 9 muestra una vista en sección tomada a lo largo de la línea IX-IX de la Figura 7;
 la Figura 10 muestra una vista en perspectiva del pasador mostrado en la Figura 6;
 la Figura 11 muestra una vista lateral del pasador mostrado en la Figura 10;
 la Figura 12 muestra una vista en sección del pasador mostrado en la Figura 10 tomada a lo largo de la línea XII-XII de la Figura 11,
 25 la Figura 13 muestra una vista en perspectiva del miembro de corte y el inserto mostrado en la Figura 6;
 la Figura 14 muestra una vista en perspectiva del miembro de corte y el inserto mostrado en la Figura 13;
 la Figura 15 muestra una vista lateral del miembro de corte y el inserto mostrado en la Figura 13;
 la Figura 16 muestra una vista en sección del miembro de corte mostrado en la Figura 13 tomada a lo largo de la línea XVI-XVI de la Figura 15;
 30 la Figura 17 muestra una vista en perspectiva del bolsillo mostrado en la Figura 6;
 la Figura 18 muestra una vista lateral del bolsillo mostrado en la Figura 17;
 la Figura 19 muestra una vista lateral del bolsillo mostrado en la Figura 18 junto con el tornillo de sujeción oculto;
 la Figura 20 muestra una vista lateral del bolsillo mostrado en la Figura 17;
 35 la Figura 21 muestra una vista en sección radial del bolsillo mostrado en la Figura 17 tomada a lo largo de la línea XXI-XXI de la Figura 19;
 la Figura 22 muestra una vista en sección axial del bolsillo en el agujero de tornillo de sujeción tomada a lo largo de la línea XXII-XXII de la Figura 21;
 la Figura 23 muestra una vista en sección axial del bolsillo en el orificio de tornillo de ajuste tomada a lo largo de la línea XXIII-XXIII de la Figura 21;
 40 la Figura 24 muestra una vista en perspectiva de un pasador dividido de acuerdo con otra realización de la invención;
 la Figura 25 muestra una vista lateral del pasador dividido de la Figura 24;
 la Figura 26 muestra una vista en perspectiva de un bolsillo de una herramienta de corte de acuerdo con otra realización de la invención;
 45 la Figura 27 muestra una vista en perspectiva de un bolsillo de una herramienta de corte de acuerdo con otra realización de la invención;
 la Figura 28 muestra una vista en perspectiva de un bolsillo de la herramienta de corte mostrada en la Figura 26 ó en la Figura 27 junto con un pasador asegurado de manera desmontable, miembro de corte, tornillo de sujeción y tornillo de ajuste;
 50 la Figura 29 muestra una vista en perspectiva de un bolsillo de una herramienta de corte de acuerdo con otra realización de la invención junto con un pasador asegurado de manera liberable, miembro de corte, tornillo de sujeción, tornillo de ajuste y tornillo de fricción;
 la Figura 30 muestra un bolsillo mostrado en la Figura 29 junto con el pasador y el tornillo de fricción;
 55 la Figura 31 muestra una vista en perspectiva del pasador y el tornillo de fricción mostrados en la Figura 30,
 la Figura 32 muestra una vista en perspectiva del pasador mostrado en la Figura 31; y
 la Figura 33 muestra una herramienta de corte de acuerdo con otra realización de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

- 60 Las Figuras 1, 2 y 3 muestran la estructura de una herramienta de corte 10 para molienda a alta velocidad o más concretamente para operaciones de molienda de muy alta velocidad de acuerdo con una realización preferida de la invención. Más concretamente, la herramienta de corte 10 tiene un cuerpo cortador 13 formado a partir de una material que tiene una tercera dureza. Típicamente, cuando se utiliza para molienda de muy alta velocidad, el cuerpo de cortador 13 puede estar hecho de aluminio. El cuerpo del cortador 13 tiene una superficie periférica con forma generalmente cilíndrica 11 que se extiende hacia atrás desde una cara delantera 12 de cortador coaxialmente con

un eje longitudinal de rotación A. Preferiblemente, una pluralidad de bolsillos de cortador 14 están dispuestos en la periferia exterior de la cara delantera de cortador 12, abriéndose los bolsillos de cortador 14 opcionalmente radialmente hacia fuera y axialmente hacia delante. Cada bolsillo cortador se adapta preferiblemente a un miembro de corte 30 que está formado a partir de un material de que tiene una primera dureza. El miembro de corte 30 puede estar hecho de acero. El miembro de corte 30 tiene una parte de corte 31 con al menos un borde de corte 32 formado en el mismo. El bolsillo de corte 14 está provisto de un par de superficies de apoyo tangencial 21 que se extiende axialmente y radialmente hacia fuera que cubren el bolsillo. El miembro de corte 30 está provisto de un par de superficies de apoyo tangenciales 22 que cubren el miembro y se extiende axialmente y radialmente hacia fuera que encajan en tamaño y forma con las superficies de apoyo tangenciales de bolsillo 21. De este modo, los bolsillo de cortador 14 y cada miembro de corte respectivo 30 tiene preferiblemente forma de cola de milano correspondiente, o forma de cuña, como se observa mejor en las Figuras 4 y 8 de manera que pueden estar en acoplamiento positivo en la dirección radial exterior del cuerpo de cortador 13. Esta disposición puede proporcionar soporte al miembro de corte 30 contra las fuerzas centrífugas dirigidas radialmente hacia fuera que actúan sobre el mismo durante las operaciones de molienda a alta velocidad. De este modo, el miembro de corte 30 está además soportado en la dirección radial por el cuerpo cortador 13 por lo que se reduce el esfuerzo en un tornillo de sujeción 60 debido a las fuerzas centrífugas que actúan sobre el miembro de corte 30. Esto promociona un funcionamiento de mecanizado más estable, una herramienta de corte más fiable 10, y hace posible utilizar la herramienta de corte 10 de forma segura a velocidades de mecanizado muy elevadas. En algunas realizaciones, las superficies de apoyo tangencial de miembro 22 pueden estar interrumpidas por una superficies de alivio de miembro 23 (véase la Figura 15). La forma particular y disposición de la parte de corte 31, y si está integralmente formada con el miembro de corte 30 o asegurada, de manera que se puede separar, al mismo, puede ser sujeto de realizaciones diferentes. El miembro de corte 30 también puede ser un inserto de corte o un cartucho con una placa de corte soldada o unida de otra forma o con un inserto de corte reemplazable. En cuyo caso, el cartucho comprende un bolsillo de cartucho 27 para retener un inserto de corte o una placa de corte 28. El sistema de unión para unir tal miembro de corte 30 al cuerpo de corte de molienda 13 tiene el número de referencia 20 en las Figuras 1-3 y se muestra con más detalle en las Figuras 4-9 mientras que los miembros particulares de tal sistema de unión se muestran en las Figuras 10-16.

Cada bolsillo de cortador 14 está asociado con un agujero de pasador 49 que se extiende desde la cara delantera del cortador 12, teniendo el agujero de pasador 40 un eje de agujero de pasador P que se extiende opcionalmente de manera generalmente paralela al eje longitudinal de rotación A. Sin embargo, el eje de agujero de pasador P también puede estar inclinado respecto al eje longitudinal de rotación A. Cada agujero de pasador 40 se adapta al pasador 50, que tiene un eje de pasador N y una forma exterior generalmente cilíndrica (véase la Figura 10), que se ajusta en forma y dimensiones al agujero de pasador 40. El pasador 50 está formado a partir de un material que tiene una segunda dureza. Típicamente, el pasador 50 está hecho de acero. Es evidente que el pasador 50 es preferiblemente más pequeño que el agujero 40 con el fin de facilitar la inserción del pasador 50 en el agujero 40.

En las Figuras 1 y 2 también hay evidente un tornillo de sujeción 60 para sujetar el miembro de corte 30 y el cuerpo de cortador 13 y un tornillo de ajuste 70 para ajustar el miembro de corte 30 con respecto al cuerpo de cortador 13.

Las Figuras 4-7 muestran el sistema de unión 20. En la Figura 4 se muestra una vista lateral del sistema de unión 20 que incluye una cara extrema 55 del pasador 50 y un transmisor de par de accionamiento de tornillo opcionalmente provisto 51 en su cara extrema 55. El transmisor de par 51 es opcionalmente una ranura, o en otras realizaciones puede tener otras configuraciones conocidas tales como forma de cruz, de estrella, hexagonal o cuadrada. La Figura 4 muestra también con más detalle el bolsillo de cortador 14 dispuesto en el cuerpo de cortador 13 así como el miembro de cortador 30 con una placa de corte o inserto de corte 33 y el respectivo borde de corte 32. La Figura 5 muestra estos elementos en una vista en perspectiva. La ventaja de una herramienta de corte 10 de acuerdo con la presente invención es que se evitan cualesquiera roscas en el cuerpo de cortador 13 ya que está hecho a partir de aluminio que es un metal relativamente blando y más susceptible de doblarse y desgastarse. Por lo tanto, la herramienta de corte 10 resiste levadas cargas a velocidades de mecanizado más elevadas sin sufrir efectos negativos. La primera dureza del miembro de corte 30 y la segunda dureza del pasador 50 son mayores que la tercera dureza del cuerpo de cortador 13.

La Figura 6 muestra una vista en perspectiva despiezada del bolsillo de cortador 14, el pasador 50, el agujero de pasador 40 y el miembro de corte 30 del cortador de molienda junto con el tornillo de sujeción 60 y el tornillo de ajuste 70. El bolsillo de cortador 14 comprende una base 15, y una abertura de sujeción de bolsillo formada como un agujero de sujeción de bolsillo 16 que comunica con el agujero de pasador 40. El agujero de sujeción de bolsillo 16 tiene un eje de agujero de sujeción de bolsillo C que se extiende generalmente radialmente hacia fuera des eje del agujero de pasador P. El bolsillo de cortador 14 comprende también un agujero de ajuste de bolsillo 17 que comunica con el agujero de pasador 40. El agujero de ajuste de bolsillo 17 tiene un eje de agujero de ajuste de bolsillo B que se extiende generalmente hacia fuera radialmente desde el eje del agujero P. De este modo, el agujero de sujeción de bolsillo 16 y el agujero de ajuste de bolsillo 17 se extiende desde la base del bolsillo 15 hasta una abertura en el agujero de pasador 40. Están orientados de manera que cuando el pasador 50 está situado dentro del agujero de pasador 40 el agujero de sujeción de bolsillo 16 está alineado con un primer agujero de unión en el pasador 50 denominado en lo que sigue un agujero de sujeción de pasador 52 y el agujero de ajuste de bolsillo 17 está alineado con un segundo agujero de unión denominado en lo que sigue como un agujero de ajuste de

pasador 53 en el pasador 50. El transmisor de par 51 también puede servir como un indicador que indica la dirección del agujero de sujeción de pasador 52 y el agujero de ajuste de pasador 53 con relación al agujero de pasador 40. Alternativamente, un indicador separado (no mostrador) tal como una hendidura, puede estar dispuesta en la cara extrema 55 del pasador 50.

El tornillo de sujeción 60 tiene una primera sección de unión 61 que típicamente es una parte roscada, una cabeza 62, y una parte intermedia 63 entre las mismas. La cabeza 62 del tornillo de sujeción 60 tiene una parte de cabeza cónica inclinada 64 (véase la Figura 7) que constituye una sección de sujeción que se estrecha hacia la parte intermedia 63. De acuerdo con realizaciones alternativas, la parte de cabeza cónica inclinada 64 del tornillo de sujeción 60 no tiene que ser cónica y puede estar inclinada de una manera diferente. De manera similar, el tornillo de ajuste 70 tiene una segunda sección de unión 71 que típicamente es una parte roscada, una cabeza 72, y una parte intermedia 73 entre las mismas. La cabeza 72 del tornillo de ajuste 70 tiene una parte de cabeza cónica inclinada 74 que constituye una sección de ajuste que se estrecha hacia la parte intermedia 73. De acuerdo con realizaciones alternativas, la parte de cabeza cónica inclinada 74 del tornillo de ajuste 70 no tiene que ser cónica y puede estar inclinada de manera diferente.

La Figura 7 muestra una vista en sección lateral de una parte del cuerpo de cortador de molienda 13, el miembro de corte 30, el pasador 50, el tornillo de sujeción 60 y el tornillo de ajuste 70. El tornillo de sujeción 60 y el tornillo de ajuste 70 están preferiblemente roscados y se muestran en acoplamiento con el respectivo agujero de sujeción de pasador 52 y agujero de ajuste 53 dispuesto en el pasador 50. Además, preferiblemente, el pasador 50 está provisto de una parte elástica 54 para permitir un ligero movimiento axial a lo largo del agujero de pasador 40 del agujero de sujeción de pasador 52 con respecto al agujero de ajuste de pasador 53. La parte elástica 54, que puede tener forma de ranura o rebaje, mostrada generalmente con 56, está preferiblemente dispuesta con el fin de debilitar la sección transversal entre el agujero de sujeción de pasador 52, encontrado en el segmento de sujeción 24 del pasador 50, y el agujero de ajuste de pasador 53 encontrado en un segmento de ajuste 25 del pasador 50, y para incrementar la elasticidad entre los mismos. La parte elástica 54 no tiene que estar necesariamente provista de ranuras 56. Alternativamente, la conexión entre los dos segmentos del pasador 50 se puede realizar mediante otros medios apropiados que pueden estar formados integralmente con el pasador 50 o separados del mismo.

La Figura 8 muestra el acoplamiento del tornillo de sujeción 60 con el agujero de sujeción de pasador 52. Como se muestra, el tornillo de sujeción 60 atraviesa un agujero de sujeción del miembro de corte 38 sujetando de este modo el miembro de corte 30 dentro del bolsillo de cortador 14. La Figura 9 muestra el acoplamiento del tornillo de ajuste 70 con el agujero de ajuste de pasador 53. Particularmente, el acoplamiento de la cabeza del tornillo de sujeción 62 y la cabeza del tornillo de ajuste 72 con sus partes inclinadas particularmente conformadas se puede ver en estas figuras. El ángulo de estrechamiento β de la parte de cabeza cónica inclinada 74 de la cabeza 72 del tornillo de ajuste 70 puede ser más pequeña que el ángulo de estrechamiento α y de la parte de cabeza cónica inclinada 64 de la cabeza 62 del tornillo de sujeción 60. Aunque el extremo de la cabeza 72 del tornillo de ajuste 70 se apoya contra la pared trasera 75 del agujero de ajuste de bolsillo 17 del cuerpo de cortador 13 preferiblemente hay una separación entre la cabeza 72 del tornillo de ajuste 70 y el cuerpo de cortador 13 que se aleja del extremo de la cabeza 72 del tornillo de ajuste 70 hacia la parte intermedia 73 del tornillo de ajuste 70. Esto permite que el tornillo de ajuste 70 sea roscado en el pasador 50 para ajustar el miembro de corte 30. Esto es, el movimiento hacia dentro del tornillo de ajuste 70 permite al ajuste fino de la posición del miembro de corte 30 con respecto al cuerpo de cortador 13 cuando la cabeza 72 del tornillo de ajuste 70 presiona contra la parte inclinada cóncava 36 del miembro de corte 30.

Las Figuras 10-12 muestran la estructura del pasador 50 de la realización preferida con más detalle. Los elementos anteriormente mencionados, a saber, la ranura 51, el tornillo de sujeción 52 y el tornillo de ajuste de pasador 53 así como la parte elástica 54 mostrada como rebaje y/o ranura 56 se muestran con más detalle en estas Figuras. Una pluralidad de ranuras únicas está dispuesta de manera alternativa. Cada ranura única 56 preferiblemente se extiende sobre el 80-98 % del diámetro del pasador 50. Más preferiblemente, cada ranura única 56 se extiende sobre el 90-95 % del diámetro del pasador 50. Típicamente están dispuestas entre dos y 5 ranuras 56. Más típicamente, están dispuestas tres ranuras 56.

Las Figuras 13-16 muestran una realización del miembro de corte 30 con forma de cartucho. Como se puede ver en las Figuras 13 a 16, el miembro de corte 30 tiene dos extremos opuestos. Próxima a un primer extremo hay una parte de corte 31, que puede estar formada o bien como una placa de corte o bien como un inserto de corte 33. En el caso de una placa de corte, la placa está preferiblemente soldada sobre el cartucho. En el caso de un inserto de corte, es preferiblemente orientable y está asegurado al cartucho de una manera liberable.

La parte de corte 31 tiene al menos un borde de corte 32. De acuerdo con una disposición específica del borde de corte 32, está provisto de cuatro partes de borde de corte. Una primera parte de borde de corte 41 funciona como un borde de corte periférico y se extiende generalmente paralela al eje longitudinal de rotación A cuando el miembro de corte 30 está montado en un bolsillo de cortador 14 en el cuerpo de corte 13. Una segunda parte de borde de corte 42 se extiende hacia dentro desde la primera parte de borde de corte 41 y de forma oblicua con respecto a la misma. Una tercera parte de borde de corte 43 se extiende hacia dentro desde la segunda parte de borde de corte 42 y oblicuamente con respecto a la misma y con respecto al eje longitudinal de rotación A. Una cuarta parte de borde de

5 corte 44 se extiende hacia dentro desde la tercera parte de corte de corte 43 y es preferiblemente perpendicular al eje longitudinal de la rotación A. Una sección de corte 37 está en, o alrededor de, la parte de corte 31 del miembro de corte 30. En el segundo extremo del miembro de corte 30, opuesto a la sección de corte 37, el miembro de corte 30 está provisto de una sección de ajuste 35 que se ve mejor en la Figura 15. La sección de ajuste 35 tiene una parte inclinada cóncava 36, para permitir que el tornillo de ajuste 70 (no mostrado en las Figuras 13-16) se acople con la parte inclinada cóncava 36 de una manera predefinida y para permitir el ajuste de la posición del miembro de corte 30 en la entrada adicional del tornillo de ajuste 70 en el pasador 50. La forma de cola de milano entre las superficies de apoyo tangencial de miembro 22 del miembro de corte 30 se pueden extender entre la sección de corte 37 del miembro de corte 30 y la sección de ajuste cóncava 35 de la misma.

10 Preferiblemente, la parte inclinada cóncava 36 está formada a partir de una pluralidad de segmentos inclinados 45. La disposición de los segmentos inclinados 45 hace posible definir la región de contacto entre el tornillo de ajuste 70 y la parte inclinada cóncava 36. De este modo, la región de contacto está definida de manera que la parte de cabeza cónica inclinada 74 del tornillo de ajuste 70 aplica una fuerza de presión W contra la parte inclinada cóncava 36 de la sección de ajuste 35, en una dirección general mostrada por la flecha 26 en la Figura 15, para mover el miembro de corte 30 en una dirección axial con respecto al cuerpo de cortador 13. Al mismo tiempo, la dirección de presión garantiza que las superficies de apoyo tangenciales de miembro separadas 22 del miembro de corte 30 que están separadas por la superficie de alivio de miembro 23, permanezcan el contacto firme con la correspondiente superficie de apoyo tangencial de bolsillo 21 que soporte tangencialmente el miembro de corte 30 contra las fuerza de corte tangencialmente dirigidas aplicadas sobre el mismo durante el mecanizado. Por lo tanto, es ventajoso que la fuerza W aplicada por la parte de cabeza cónica inclinada 74 del tornillo de ajuste 70 en la parte inclinada cóncava 36 no debería ser paralela a las superficies de apoyo tangencial de miembro 22 en ambos lados del miembro de corte 30, sino estar dirigida transversalmente al mismo como se muestra mediante la flecha 26.

25 Como se observa en la Figura 15, la parte inclinada cóncava 36 está separada del agujero de sujeción de miembro de corte 38, el cual está provisto de su propia superficie inclinada 34. En las Figuras 15 y 16, la superficie inclinada 34 del agujero de sujeción de miembro de corte 38 se muestra para acoplarse con la respectiva cabeza 62 del tornillo de sujeción 60 (no mostrado en las Figuras 15 y 16). En la Figura 16, las superficies de apoyo radiales 39 sobre la base del miembro de corte 30 se muestran de forma adicional. Cuando el miembro de corte 30 está montado en el bolsillo de cortador 14 del cuerpo de cortador 13, las superficies de apoyo radiales 39 del miembro de corte 30 se apoyan sobre la base del bolsillo 15 del bolsillo de cortador 14.

35 Como se muestra en las Figuras 4, 14 y 16, el miembro de corte 30 está opcionalmente provisto de dos superficies biseladas 47 que se extienden entre las superficies de apoyo de miembro tangencial 22 y las superficies de apoyo radiales 39 del miembro de corte 30. Las superficies biseladas 47 proporcionan el espacio adecuado al miembro de corte 30 cuando está asentado dentro del bolsillo de cortador 14 en el cuerpo de corte 13.

40 El miembro de corte 30 está preferiblemente asegurado de forma que se puede retirar en el bolsillo de cortador 14 del cuerpo de cortador 13 mediante el tornillo de sujeción 60 que atraviesa el orificio de sujeción de miembro de corte 38, a través del agujero de sujeción de bolsillo 16 y está roscado dentro del agujero de sujeción de pasador 52. El tornillo de ajuste 70 atraviesa el agujero de ajuste de bolsillo 17 y está roscado en el agujero de ajuste de pasador 53. La cabeza 72 del tornillo de ajuste 70 se apoya contra la parte inclinada cóncava 36 del miembro de corte 30.

45 Las Figuras 17-23 muestran además el diseño y alineación del agujero de pasador 40 y el respectivo bolsillo de cortador 14, ambos dispuestos en el cuerpo de cortador 13. Preferiblemente, hay más de sólo un agujero de pasador 40 y bolsillo de cortador 14 presentes en el cuerpo de cortador 13. Opcionalmente, puede haber un número relativamente largo de agujeros de pasador 40 y bolsillo de cortador asociados 14, como se muestra en el ejemplo de la Figura 1. Volviendo a las Figuras 17-23, se muestran adicionalmente el bolsillo de sujeción 16 y el agujero de ajuste de bolsillo 17. Particularmente a partir de la Figura 21 es evidente que estos bolsillos 16, 17 son generalmente paralelos con el fin de permitir que el tornillo de ajuste 70 (no mostrado en la Figura) se ajuste de forma apropiada al miembro de corte 30 (no mostrado en la Figura) asentado en el bolsillo de cortador 14 de una manera definida en el acoplamiento adicional del tornillo de ajuste 70 dentro del pasador 50. El tornillo de ajuste 17 tiene segmentos que preferiblemente corresponden a los segmentos del torillo de ajuste 70: una sección cilíndrica 18 adyacente a la superficie periférica de contacto 11 y una sección cónica 19 que converge con el agujero de pasador 40. Una vista superior en el acoplamiento de los elementos descritos anteriormente particularmente del tornillo de sujeción 60, se muestra en la Figura 19. Una orientación preferida del bolsillo de sujeta los tornillos de ajuste 16, 17, se muestra adicionalmente en las Figuras 22 y 23.

60 Como se muestra en la Figura 19, el eje de agujero de sujeción de bolsillo C está inclinado con respecto a una dirección radial R de la herramienta de corte 10 en un ángulo de inclinación de eje de agujero α . El eje de agujero de sujeción de bolsillo C está inclinado con respecto a una dirección de rotación 46 de la herramienta de corte 10. El ángulo de inclinación de eje de agujero α garantiza que el miembro de corte 30 será empujado de manera positiva y tangencial contra el bolsillo de cortador 14 del cuerpo de cortador 13, por lo tanto, una superficie de apoyo tangencial de miembro 22 en un lado del miembro de corte 30 se apoyará firmemente con la correspondiente superficie de apoyo tangencial de bolsillo 21. Además, la fuerza de corte tangencial F aplicada sobre el inserto de

corte 28 durante el mecanizado tiende a empujar la misma superficie de apoyo tangencial de miembro 22 contra su correspondiente superficie de apoyo tangencial de bolsillo 21, ayudando de este modo a una sujeción firme del miembro de corte 30 dentro de su bolsillo de cortador 14.

5 El montaje de la herramienta de corte 10 se describirá a continuación con referencia a las Figuras 1 a 23.

El montaje comprende las etapas de:

- 10 1- Insertar el pasador 50 dentro del agujero de pasador 40.
- 15 2- Alinear los agujeros de sujeción y ajuste de pasador 52, 53 con los agujeros de sujeción y ajuste de bolsillo 16, 17.
Esta etapa se realiza sólo cuando es necesario. Por ejemplo, si después de insertar el pasador 50 en el agujero de pasador 40 los agujeros de sujeción y ajuste de pasador 52, 53 están ya alineados con los agujeros de sujeción y ajuste de bolsillo 16, 17, entonces, esta etapa no se realiza. Además, si el pasador 50 y el agujero de pasador 40 no son cilíndricos y se evita la rotación relativa entre los mismos, entonces tampoco se ejecuta esta etapa.
- 20 3- Insertar el miembro de corte 30 axialmente hacia atrás desde la cara delantera de cortador 12 en el bolsillo de cortador 14 del cuerpo de cortador 13 de manera que las superficies de apoyo radiales 39 del miembro de corte 30 y las superficies de apoyo tangenciales 22 del mismo se deslizan respectivamente, contra la base del bolsillo 15 y las superficies de apoyo tangenciales de bolsillo 21.
- 25 4- Insertar el tornillo de sujeción 60 a través del agujero de sujeción de miembro de corte 38, a través del agujero de sujeción de bolsillo 16, y acolar roscadamente el tornillo de sujeción 60 dentro del agujero de sujeción de pasador 52 sin el apriete final del mismo.
- 30 5- Insertar el tornillo de ajuste 70 debajo de la parte inclinada cónica 36 del miembro de corte 30, a través del agujero de ajuste de bolsillo 17, y acolarlo parcialmente de manera roscada en el agujero de ajuste de pasador 53.
- 35 6- Continuar apretando el tornillo de ajuste 70 de manera que la cabeza 72 del mismo esté soportada contra la sección cilíndrica 18 del agujero de ajuste de bolsillo 17. Simultáneamente, la parte de cabeza cónica inclinada 74 de la cabeza de tornillo de ajuste presiona axialmente contra la parte inclinada cóncava 36 del miembro de corte 30.
- 40 7- Continuar apretando el tornillo de ajuste 70 de manera que el miembro de corte 30 se mueva axialmente hacia delante con respecto al cuerpo de cortador 13 hasta que el miembro de corte 30 alcance su posición axial requerida con respecto a los otros miembros de corte en el cuerpo de cortador 13, de manera que los borde de corte 32 de todos los miembros de corte 30 están al mismo nivel.
- 45 8- Apretar hasta el final el tornillo de sujeción 60 para que retenga apretadamente el miembro de corte 30 dentro del bolsillo de cortador 14.
- 9- Apretar hasta el final el tornillo de ajuste 70.

50 En caso de que se requiera mover el miembro de corte 30 axialmente hacia atrás, la etapa 7 puede ser seguida por la etapa de desapretar el tornillo de ajuste 70 por lo que se permite que el miembro de corte 30 sea movido axialmente hacia atrás. Si la parte elástica 54 que conecta entre los dos segmentos del pasador 50 está en tensión, se retraerá y, por consiguiente, el miembro de corte 30 se moverá axialmente hacia atrás.

55 Las Figuras 24-25 muestran una realización alternativa del segundo pasador 150 que se pueden utilizar con el sistema de unión 20. El segundo pasador 150 es un pasador dividido que comprende dos segmentos. Un primer segmento es un segmento de sujeción 124 y un segundo segmento es un segmento de ajuste 125. El segmento de sujeción 124 de pasador dividido 150 tiene un agujero de sujeción de pasador 152 y el segmento de ajuste 125 del pasador dividido 150 tiene un agujero de ajuste de pasador 153. El pasador dividido 150 hace posible un ligero movimiento axial del segmento de ajuste 125 del pasador dividido 150 con respecto al segmento de sujeción 124 del mismo cuando el tornillo de ajuste 70 (no mostrado en las Figuras 24-25) está roscado en el agujero de ajuste de pasador 153. El segmento de sujeción 124 puede estar acoplado al segmento de ajuste 125 de cualquier manera apropiada (no mostrada) que limitará la rotación relativa entre los mismos y hace posible el alineamiento del agujero de ajuste de pasador 153 con el agujero de ajuste de bolsillo 17. El segmento de sujeción 124 puede estar acoplado con el segmento de ajuste 125 mediante, por ejemplo, una disposición de mortaja y espiga, una ranura en T, un muelle, un caucho, una disposición de cola de milano, un pasador y similar.

65 La Figura 28 muestra un sistema de unión montado de acuerdo con o bien una o bien dos realizaciones de la

invención, un sistema de unión 220 o un sistema de unión 320, que serán descritos a continuación con más detalle. El sistema de unión 220 y el sistema de unión 320 ambos tienen un pasador 250, un miembro de corte 230, un tornillo de sujeción 260 y un tornillo de ajuste 270, todos ellos son similares a los respectivos componentes del sistema de unión 20 descrito anteriormente. El tornillo de sujeción 260 y el tornillo de ajuste 270 aseguran de manera liberable el miembro de corte 230 en el bolsillo y están acoplados en el pasador 250 de manera similar a la descrita en el sistema de unión 20.

El sistema de unión 220 mostrado en la Figura 26 tiene además un bolsillo de cortador 214 y un agujero de pasador asociado generalmente similar al bolsillo de cortador 14 y el agujero de pasador 40 en el sistema de unión 20. El bolsillo de cortador 214 tiene opcionalmente cola de milano y es similar al bolsillo de cortador 14 descrito anteriormente y se adapta al miembro de corte 230. El bolsillo de cortador 214 comprende un agujero de ajuste de bolsillo 217 que comunica con el agujero de pasador 240 y es generalmente similar al agujero de ajuste de bolsillo 17 descrito anteriormente. Sin embargo, la abertura de sujeción de bolsillo, en lugar de estar formada como un agujero, tal como el agujero de sujeción de bolsillo 16 descrito anteriormente, tiene forma de una ranura de sujeción de bolsillo 216. La ranura de sujeción de bolsillo 216 comunica con el agujero de pasador 240 y se extiende desde una base de bolsillo 215 a la abertura del agujero de pasador 240. La ranura de sujeción de bolsillo 216 también se extiende axialmente hacia delante desde la base de abertura de sujeción 229 hasta una cara delantera de cortador 212. La ranura de sujeción de bolsillo 216 y el agujero de ajuste de bolsillo 217 se adaptan al tornillo de sujeción y el tornillo de ajuste respectivamente de manera generalmente similar a la adaptación del agujero de sujeción de bolsillo 16 y el agujero de ajuste de bolsillo 17 del tornillo de sujeción 60 y el tornillo de ajuste 70 respectivamente descritos anteriormente. De este modo, en el sistema de unión 220, el tornillo de sujeción 260 está alojado en la ranura de sujeción de bolsillo 216, mientras que el tornillo de ajuste 270 está alojado en el agujero de ajuste de bolsillo 217.

El sistema de unión 320 mostrado en la Figura 27 tiene además un bolsillo de cortador 314 y un agujero de pasador asociado 340 generalmente similar al bolsillo de cortador 14 y el agujero de pasador 40 en el sistema de unión 20. El bolsillo de cortador 314 tiene forma de cola de milano y es opcionalmente similar al bolsillo de cortador 14 descrito anteriormente y se aloja el miembro de corte 230. El bolsillo de cortador 314 carece de un tornillo de ajuste de bolsillo separado, tal como el tornillo de ajuste de bolsillo 17. La abertura de sujeción de bolsillo tiene forma de una ranura de sujeción de bolsillo alargada 316 que comunica con el agujero de pasador 340 y se extiende desde la base de bolsillo 315 a la abertura del agujero de pasador 340. La ranura de sujeción de bolsillo 316 también se extiende axialmente hacia delante desde una base de abertura de sujeción 375 hasta la cara delantera de cortador 212. La base de abertura de sujeción 375 es generalmente similar a la pared trasera 75 del agujero de ajuste de bolsillo 17 descrito anteriormente. En el sistema de unión 320, el tornillo de sujeción 260 está alojado en la ranura de sujeción de bolsillo alargada 316, como lo está el tornillo de sujeción 260 en el sistema de unión 220.

Un sistema de unión 420 de acuerdo con otra realización de la invención se muestra en las Figuras 29-30. El sistema de unión 420 tiene un miembro de corte 430, un tornillo de sujeción 460, un tornillo de ajuste 470, y un bolsillo de cortador 414 que opcionalmente tiene cola de milano y se aloja en el miembro de corte 430, un agujero de sujeción de bolsillo 416 y un agujero de ajuste de bolsillo 417 todos ellos son generalmente similares a los respectivos componentes del sistema de unión 20 descrito anteriormente. Un agujero de pasador 440, que tiene un eje de agujero de pasador P4, está asociado con el bolsillo de cortador 414 del sistema de unión 420 como se ha descrito con respecto al sistema de unión 20. El sistema de unión 420 comprende además un tornillo de fricción 480 y un agujero de fricción 478 que está asociado con el bolsillo de cortador 414 adyacente y generalmente paralelo al tornillo de ajuste de bolsillo 417. El agujero de fricción 478 tiene un eje de agujero de fricción D que se extiende generalmente de forma radial hacia fuera desde el eje de agujero de pasador P4. El agujero de fricción 478 se extiende desde la superficie periférica de cortador 411 hasta una abertura en el agujero de pasador 440.

Cada agujero de pasador 440 se adapta a un pasador 450 mostrado con más detalle en la Figura 31. El pasador 450 tiene un agujero de sujeción de pasador 452 y un agujero de ajuste de pasador 453 así como una parte elástica 454 generalmente similar a los respectivos componentes descritos anteriormente para el pasador 50. El pasador 50 comprende además un agujero de fricción de pasador 457 adyacente al agujero de ajuste de pasador 453. Los tres agujeros están orientados de manera que cuando el pasador 450 está colocado dentro del agujero de pasador 440, todos los agujeros de bolsillo, a saber, el agujero de sujeción de bolsillo 416, el agujero de ajuste de bolsillo 417 y el agujero de fricción 478 están, respectivamente, alineados con el agujero de sujeción de pasador 452, el agujero de ajuste de pasador 453 y el agujero de fricción de pasador 457 en el pasador 450.

El tornillo de sujeción 460 y el tornillo de ajuste 470 aseguran de manera liberable el miembro de corte 430 en el bolsillo de cortador 414 y están acoplados en el pasador 450 de manera similar a la descrita para el sistema de unión 20. El tornillo de fricción 480 puede tener tres secciones principales: una cabeza de tornillo de fricción 482, una parte intermedia y una parte roscada que se acopla con el agujero de fricción de pasador 457. Además, una forma opcional del tornillo de fricción 480, más concretamente de la cabeza de tornillo de fricción 482 se deriva de la Figura 31. El acoplamiento del tornillo de fricción 480 y particularmente de la cabeza de tornillo de fricción 482 se puede ver en las Figuras 29-31. La cabeza de tornillo de fricción 482 tiene una sección periférica 483 que es colindante con la sección cilíndrica 418 del agujero de ajuste de bolsillo 417 cuando el tornillo de fricción 480 está acoplado en el agujero de fricción 478 en el agujero de fricción de pasador 457. De este modo, cuando el tornillo de

ajuste 470 está acoplado en el pasador 450 para ajustar el miembro de corte 430, la cabeza de tornillo de ajuste 472 se apoya con la sección periférica de cabeza de tornillo de fricción 483. Consecuentemente, en el caso de una cabeza de tornillo de ajuste que es de un material más duro, la pared interna no está afectada por el contacto de fricción con la cabeza de tornillo de ajuste.

5 En otras realizaciones de la invención (no mostradas) una herramienta de corte puede tener al menos un bolsillo que tenga un agujero de fricción y un tornillo de fricción como se ha descrito para el bolsillo de cortador 414 y una ranura de sujeción de bolsillo similar a ambas ranuras de sujeción de bolsillo 216, 316 descritas con respecto a las figuras 26 y 27.

10 La Figura 33 muestra una herramienta de corte no giratoria 510 esquemáticamente que puede ser utilizada en torneado, separación y ranurado de acuerdo con otra realización de la invención. La herramienta de corte 510 tiene un cuerpo de corte 513 con un eje longitudinal L que define una dirección de delante a atrás y un par de superficies periféricas opuestas de cortador 511 que se extienden desde la cara delantera de cortador 512. Al menos un sistema de unión 520 está situado en un extremo delantero del cuerpo de cortador 513. Un bolsillo de cortador 514 del sistema de unión 520 se abre fuera de la cara delantera de cortador 512 y a una de las superficies periféricas de cortador 511. Asociado con el bolsillo de cortador 514 es un agujero de pasador 540 que se extiende hacia atrás desde la cara delantera de cortador 512. El agujero de pasador 540 tiene un eje de agujero P5 que se extiende opcionalmente generalmente paralelo al eje longitudinal L del cuerpo de cortador 513. El sistema de unión 520 es generalmente similar al sistema de unión 20 descrito anteriormente e incluye un miembro de corte 530, un tornillo de sujeción 560 y un tornillo de ajuste 570. Un pasador 550 puede ser similar o bien al pasador 50 descrito con respecto al sistema de unión 20 o bien al pasador dividido 150 descrito con respecto a las Figuras 24 y 25. Sin embargo, en otras realizaciones de la invención, se pueden utilizar cualquiera de los sistemas de unión 220, 320, 420 descritos anteriormente.

25 Aunque la invención se ha descrito con cierto grado de particularidad, se ha de entender que se pueden hacer distintas alteraciones y modificaciones sin que se salgan del campo de la invención como se ha reivindicado aquí.

REIVINDICACIONES

1. Una herramienta de corte (10, 510) que comprende:
- 5 un cuerpo de cortador (13, 513) que tiene un eje longitudinal (A, L), siendo el cuerpo de cortador giratorio (13) o no giratorio (513) y comprendiendo:
- 10 una cara delantera (12, 212, 512) y una superficie periférica (11, 411, 511) que se extiende hacia atrás desde la cara delantera;
- al menos un agujero de pasador (40, 240, 340, 440, 540) formado en el cuerpo de cortador, y al menos un bolsillo de cortador (14, 214, 314, 414, 514) dispuesto en el cuerpo de cortador, teniendo el bolsillo de cortador una abertura de sujeción de bolsillo (16, 216, 316, 416) que comunica con el al menos un agujero de pasador;
- 15 un miembro de corte (30, 230, 430, 530) situado en el al menos un bolsillo de cortador, comprendiendo el miembro de corte un orificio de sujeción asociado (38);
- un pasador (50, 150, 250, 450, 550) situado en el al menos un agujero de pasador, comprendiendo el pasador un primer agujero de unión (52, 152, 452) y un segundo agujero de unión (53, 153, 453), estando el primer agujero de unión y el segundo agujero de unión opcionalmente roscados;
- 20 un tornillo de sujeción (60, 260, 460, 560) que tiene una primera sección de unión (61) que se acopla con el primer agujero de unión del pasador, asegurando liberablemente el tornillo de sujeción al miembro de corte al cuerpo de cortador;
- un tornillo de ajuste (70, 270, 470, 570) que tiene una segunda sección (71) que se acopla al segundo agujero de unión del pasador, apoyándose el tornillo de ajuste que apoya contra el miembro de corte;
- 25 en la que el miembro de corte (30, 230, 430, 530) tiene al menos una parte inclinada (36) que está separada del agujero de sujeción (38), opcionalmente está dispuesta al menos una parte inclinada en una sección de ajuste cóncava (35) del miembro de corte opuesta a la sección de corte (37) del miembro de corte, y el tornillo de ajuste (70, 270, 470, 570) tiene una parte de cabeza inclinada (74) que se acopla con dicha al menos una parte inclinada (36) del miembro de corte,
- 30 **caracterizada porque** el agujero de pasador está formado en la cara delantera del cuerpo de cortador, **porque** el bolsillo de cortador está dispuesto sobre la superficie periférica del cuerpo de cortador, y **porque** la parte de cabeza inclinada (74) se acopla o bien con un agujero de ajuste de bolsillo (17, 217, 417) compuesto junto con un agujero de sujeción de bolsillo (16, 216, 316, 416) en la abertura de sujeción de bolsillo, o bien con un tornillo de fricción (480) del cuerpo de cortador (13, 513) para ajustar el miembro de corte a una posición definida relativa al cuerpo de cortador (13, 513).
- 35
2. La herramienta de corte (10, 510) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que:
- 40 el pasador (50, 150, 250, 450, 550) está dividido en al menos dos segmentos (24, 25; 124, 125)
3. La herramienta de corte (10, 510) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que:
- 45 el pasador (50, 150, 250, 450, 550) tiene una parte elástica (54, 454) entre el primer agujero de unión (52, 152, 452) y el segundo agujero de unión (53, 153, 453).
4. La herramienta de corte (10, 510) de acuerdo con la reivindicación 3, en la que:
- 50 la parte elástica (54, 454) comprende al menos un rebaje o ranura (56) situada entre el primer agujero de unión (52, 152, 452) y el segundo agujero de unión (53, 153, 453).
5. La herramienta de corte (10, 510) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que:
- 55 una cara extrema (55) del pasador tiene al menos un transmisor de par (51) configurado para girar el pasador (50, 150, 250, 450, 550) y alinear el primer y segundo agujeros de unión (52, 152, 452; 53, 153, 453) del pasador con la abertura de sujeción de bolsillo, siendo el transmisor de par opcionalmente un indicador de la dirección de los agujeros de unión.
6. La herramienta de corte (10, 510) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que:
- 60 el pasador (450) comprende además un tercer agujero (457);
- el cuerpo de cortador comprende un agujero de fricción (478) que se extiende desde la superficie periférica de cuerpo de cortador hasta el agujero de pasador; y

un tornillo de fricción (480) acopla el agujero de fricción y el tercer tornillo, y opcionalmente el tornillo de ajuste (70, 270, 470, 570) tiene una cabeza de tornillo de ajuste (72) que se apoya contra una sección periférica (483) de la cabeza (482) del tornillo de fricción.

- 5 7. La herramienta de corte (10, 510) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que:
- el miembro de corte (30, 230, 430, 530) comprende o bien un inserto de corte (28), una placa de corte (33) o un cartucho (30) para un inserto de corte o una placa de corte, opcionalmente el cartucho comprende un bolsillo de cartucho (27) adecuado para retener un inserto de corte o una placa de corte.
- 10 8. La herramienta de corte (10, 510) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que:
- el miembro de corte (30, 230, 430, 530) tiene una forma de cola de milano.
- 15 9. La herramienta de corte (10, 510) de acuerdo con la reivindicación 8, en la que:
- el al menos un bolsillo de cortador (14, 214, 314, 414, 514) está provisto de superficies de apoyo tangenciales de bolsillo (21) que tienen una forma de cola de milano que encaja con una forma de cola de milano de las superficies de apoyo tangenciales de miembro (22) del miembro de corte; y
- 20 en una posición montada de la herramienta de corte, al menos una superficie de apoyo tangencial de miembro (22) del miembro de corte se apoya contra una correspondiente superficie de apoyo tangencial de bolsillo (21).
- 25 10. La herramienta de corte (10, 510) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que:
- el miembro de corte (30, 230, 430, 530) está formado a partir de un material que tiene una primera dureza; el pasador (50, 150, 250, 450, 550) está formado a partir de un material que tiene una segunda dureza; y el cuerpo de cortador (13, 513) está formado a partir de un material que tiene una tercera dureza;
- 30 en donde:
- la primera dureza y la segunda dureza son ambas mayores que la tercera dureza.
- 35 11. La herramienta de corte (10, 510) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que:
- el tornillo de ajuste (70, 270, 470, 570) se apoya contra una parte inclinada (36) del miembro de corte de manera que una fuerza (W) aplicada por el tornillo de ajuste en el miembro de corte está dirigida transversalmente (26) a las superficies de apoyo tangenciales de miembro (22).
- 40 12. La herramienta de corte (10, 510) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que:
- un eje de agujero de sujeción de bolsillo (C) está inclinado desde una dirección radial (R) de la herramienta de corte en un ángulo de inclinación de eje de agujero (α), opcionalmente, el eje de agujero de sujeción de bolsillo (C) está inclinado hacia atrás con respecto a la dirección de rotación (46) de la herramienta de corte.
- 45 13. Un método para montar una herramienta de corte (10, 510) que comprende las etapas de:
- (a) – insertar un pasador (50, 150, 250, 450, 550), que tiene un agujero de pasador (52, 152, 452) y un agujero de ajuste de pasador (53, 153, 453) en un agujero de pasador (40, 240, 340, 440, 540) que se extiende axialmente hacia atrás desde la cara delantera del cortador (12, 212, 512) de un cuerpo de cortador (13, 513);
- 50 (b) – insertar un miembro de corte (30, 230, 430, 530) axialmente hacia atrás desde la cara delantera de cortador en un bolsillo de cortador (14, 214, 314, 414, 514) del cuerpo de cortador, estando el bolsillo de cortador localizado en una superficie periférica (11, 411, 511) del cuerpo de cortador, de manera que las superficies de apoyo radial (39) del miembro de corte y las superficies de apoyo tangenciales de miembro (22) del miembro de corte se deslizan respectivamente contra la base de bolsillo (15) y las superficies de apoyo tangenciales de bolsillo (21);
- 55 (c) – insertar un tornillo de sujeción (60, 260, 460, 560) a través de un orificio de sujeción de miembro de corte (38), a través de una abertura de sujeción de bolsillo (16, 216, 316, 416) dispuesta en el bolsillo de cortador, y acoplar roscadamente el tornillo de sujeción en el agujero de sujeción de pasador sin el apriete final de tornillo de sujeción;
- 60 (d) - insertar un tornillo de juste (70, 270, 470, 570) bajo una parte inclinada cóncava (36) del miembro de corte, a través de la abertura de sujeción de bolsillo, y acoplarlo roscadamente parcialmente en el agujero de ajuste de pasador;
- 65 (e) continuar apretando el tornillo de ajuste de manera que una cabeza (72, 472) del mismo esté soportada contra una sección cilíndrica (18, 418) de la abertura de sujeción de bolsillo, y simultáneamente, una parte de

cabeza inclinada (74) de la cabeza de tornillo de ajuste presione generalmente axialmente hacia delante contra la parte inclinada cóncava (36) del miembro de corte;

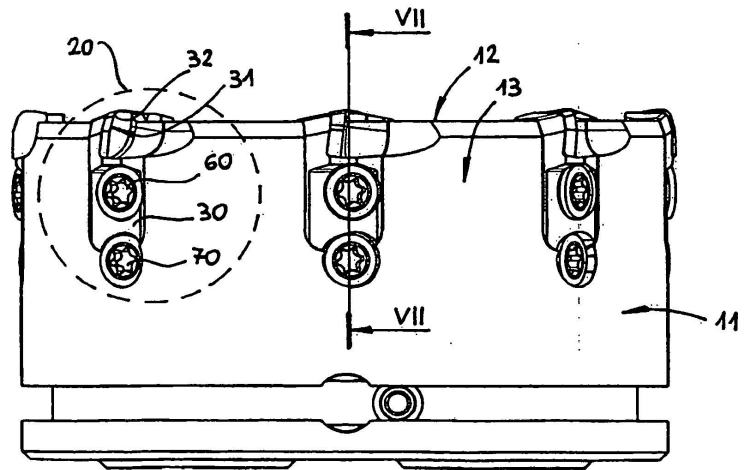
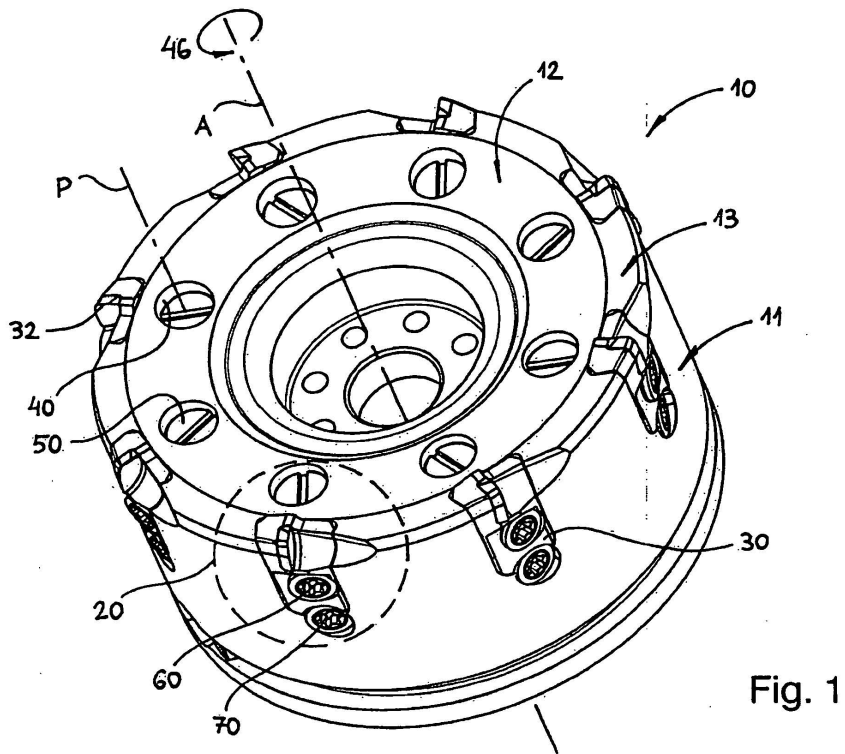
5 (f) – continuar apretando el tornillo de ajuste de manera que el miembro de corte se mueva axialmente hacia delante con respecto al cuerpo de cortador hasta que el miembro de corte alcance su posición axial requerida con respecto a otros miembros de corte en el cuerpo de corte, de manera que los bordes de corte (32) de todos los miembros de corte están al mismo nivel;

(g) – dar el apriete final al tornillo de sujeción para retener apretadamente el miembro de corte dentro del bolsillo;

10 (h) – dar el apriete final del tornillo de ajuste;

(i) – opcionalmente, después de la inserción del pasador, alinear los agujeros de pasador con la abertura de sujeción de bolsillo;

(j) – opcionalmente, desapretar el tornillo de ajuste y mover el miembro de corte axialmente hacia atrás.



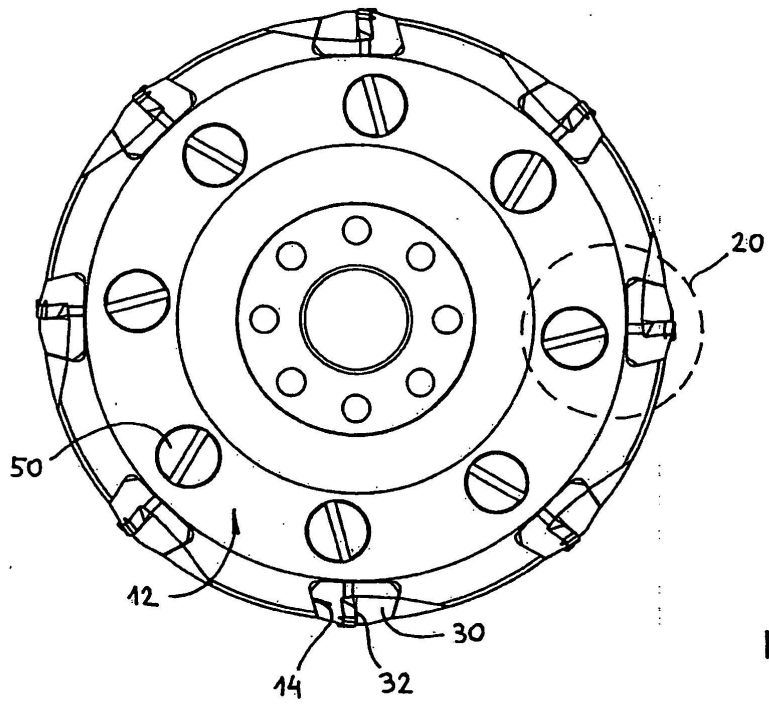


Fig. 3

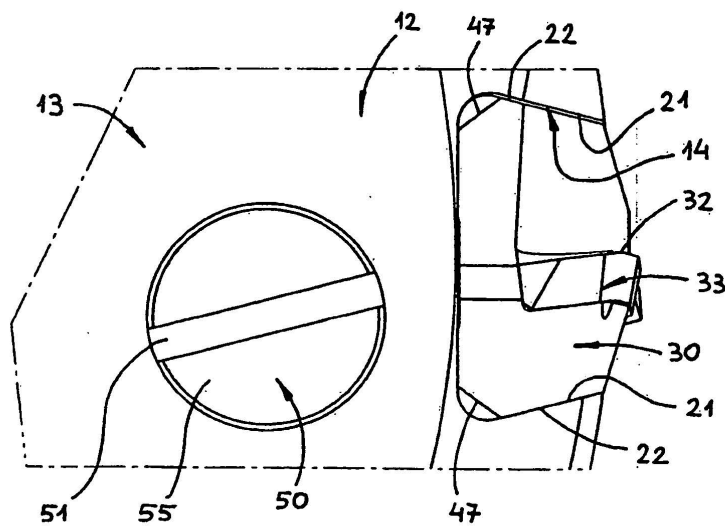


Fig. 4

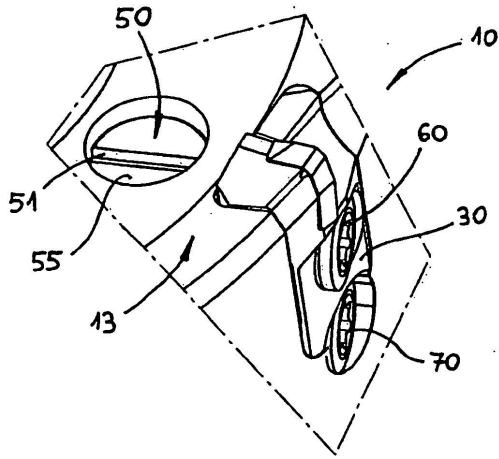


Fig. 5

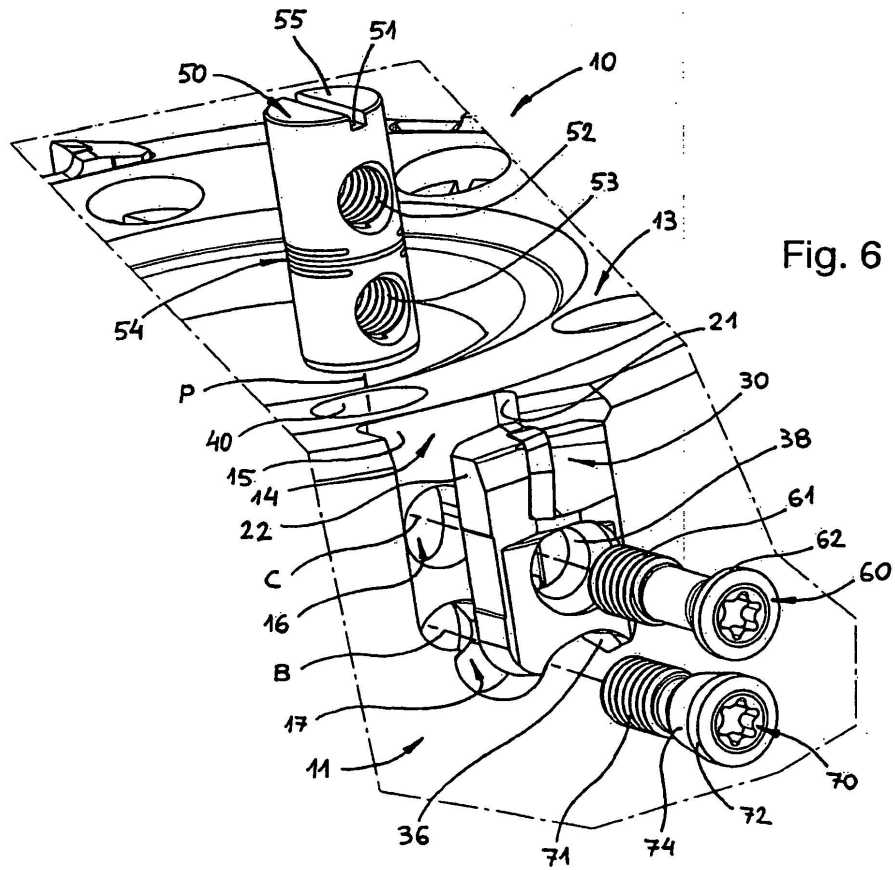


Fig. 6

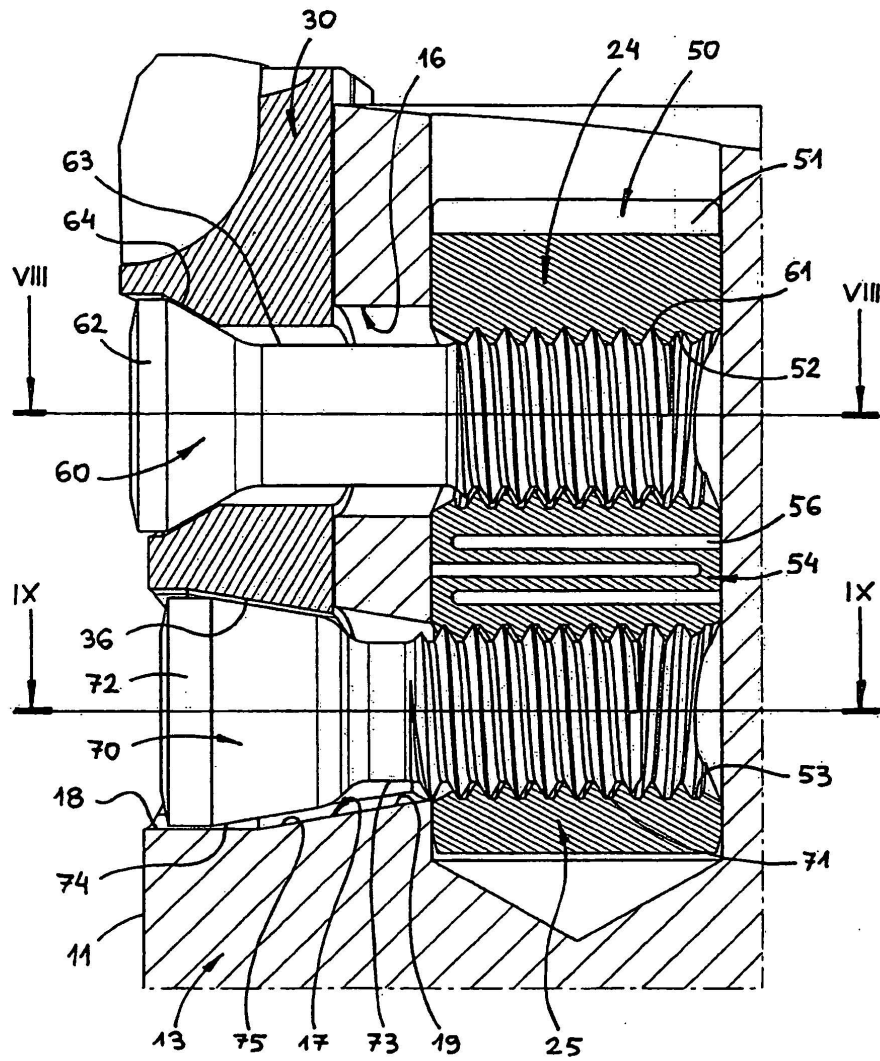


Fig. 7

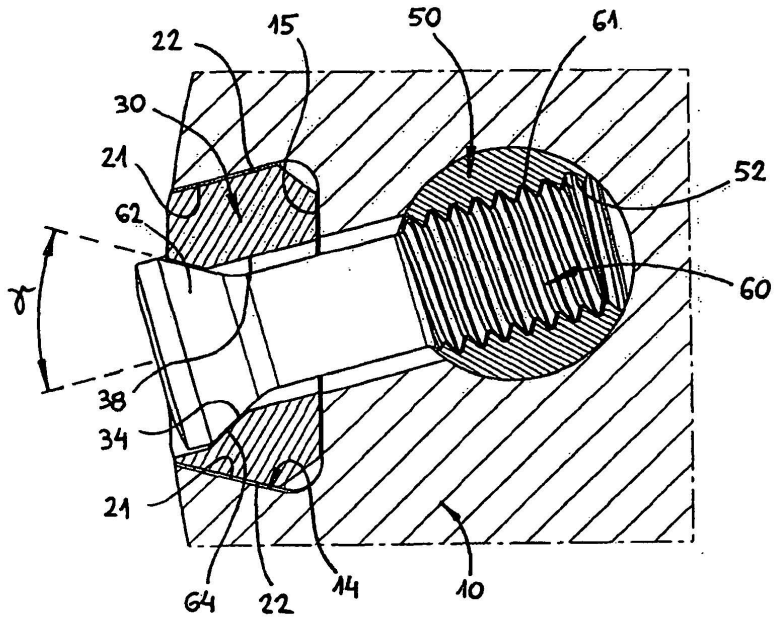


Fig. 8

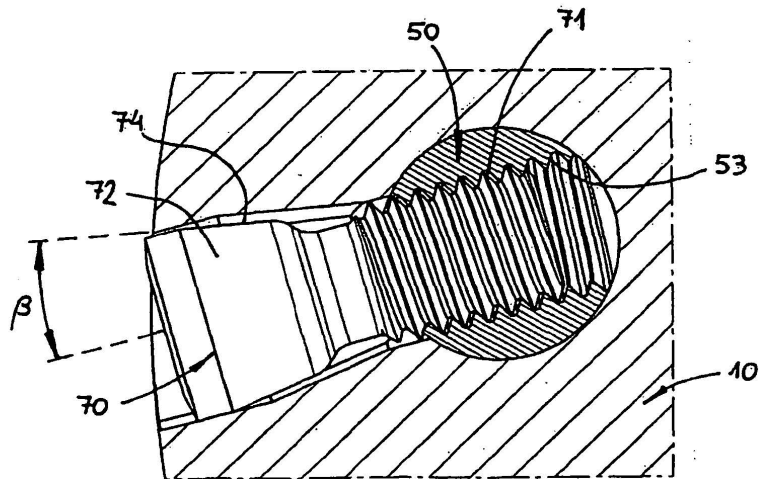


Fig. 9

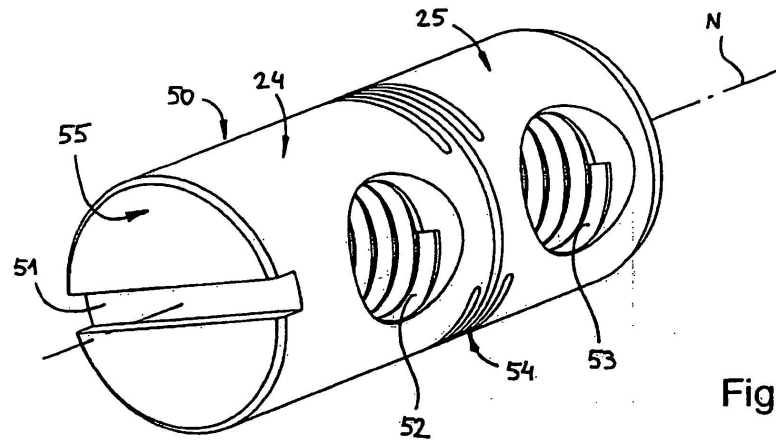


Fig. 10

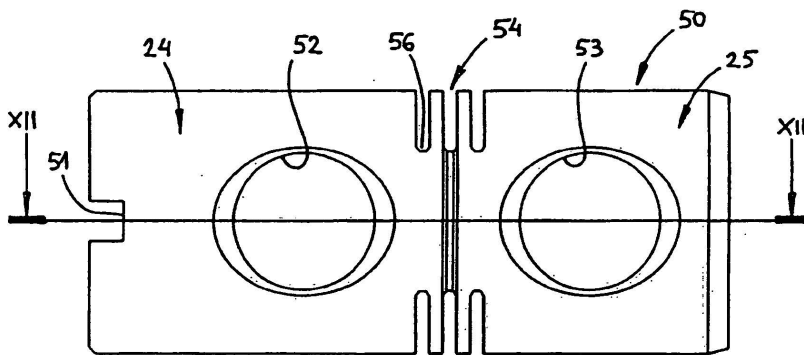


Fig. 11

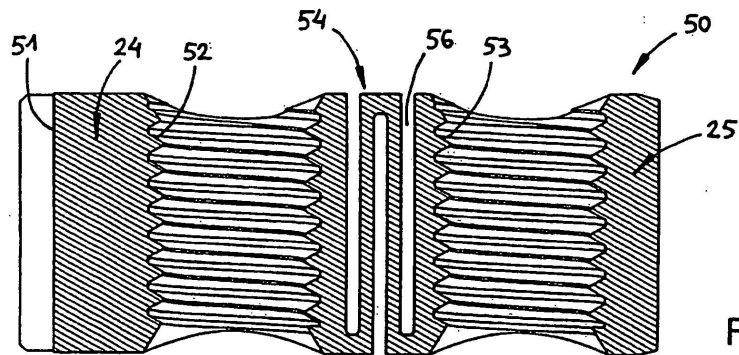


Fig. 12

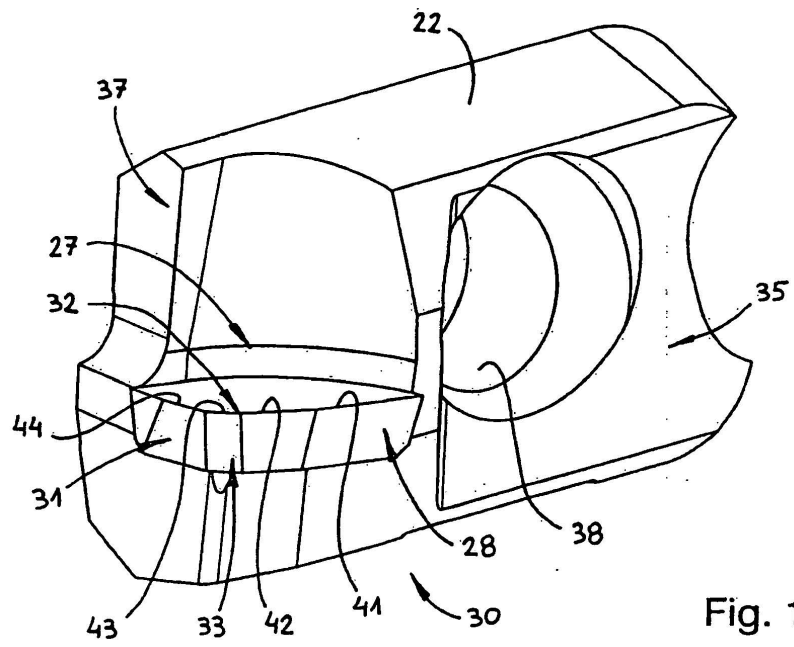


Fig. 13

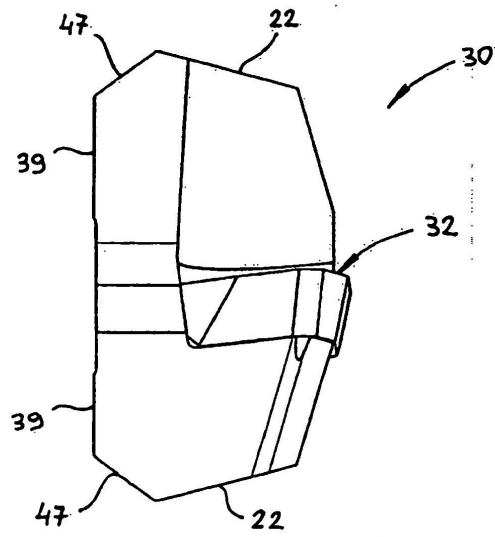
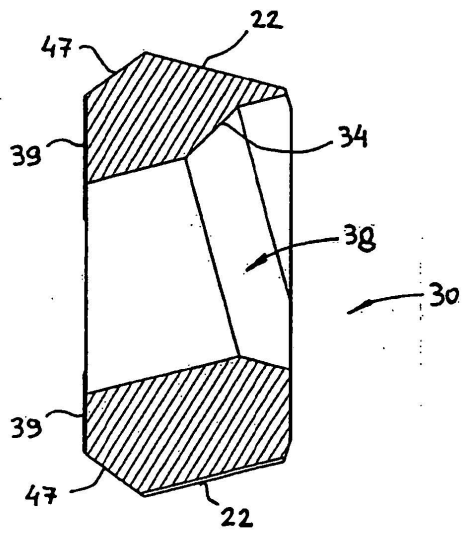
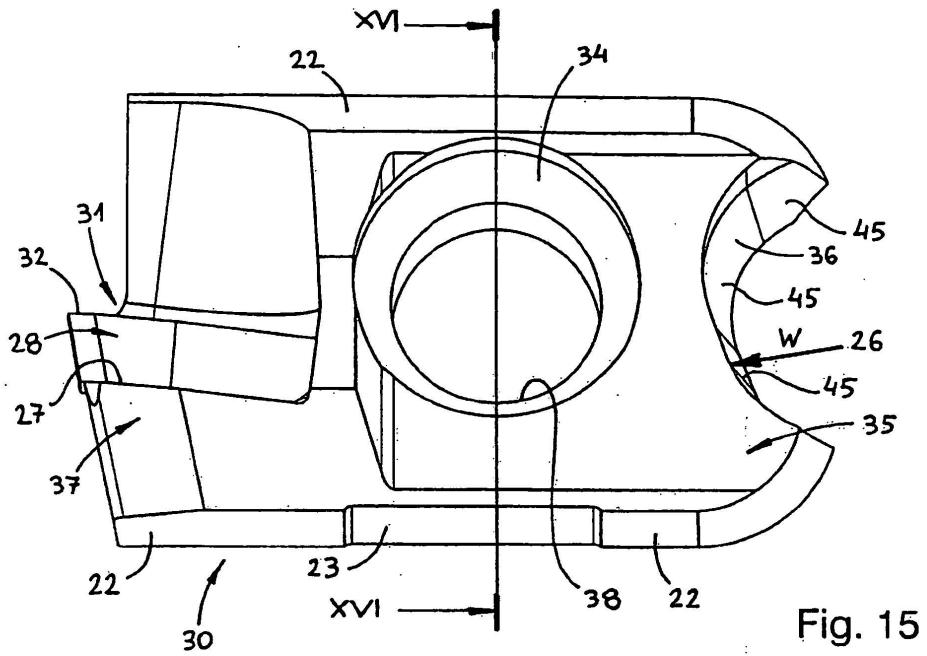


Fig. 14



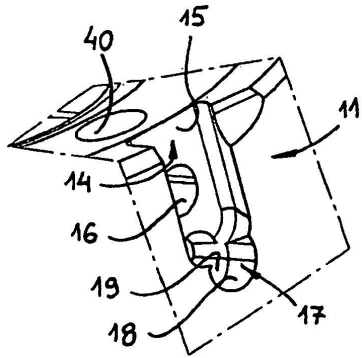


Fig. 17

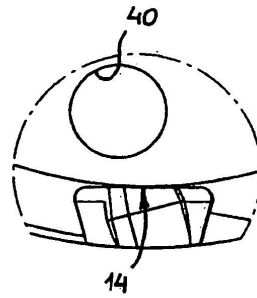


Fig. 18

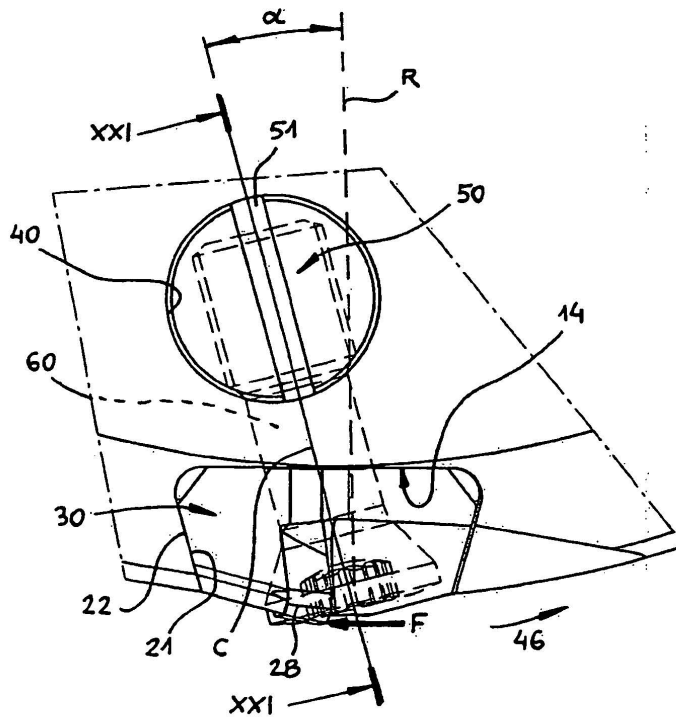


Fig. 19

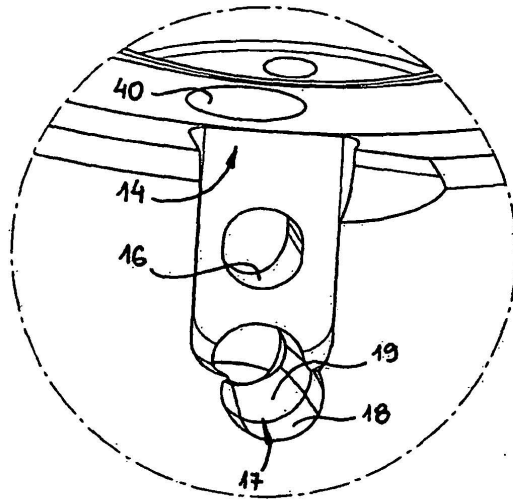


Fig. 20

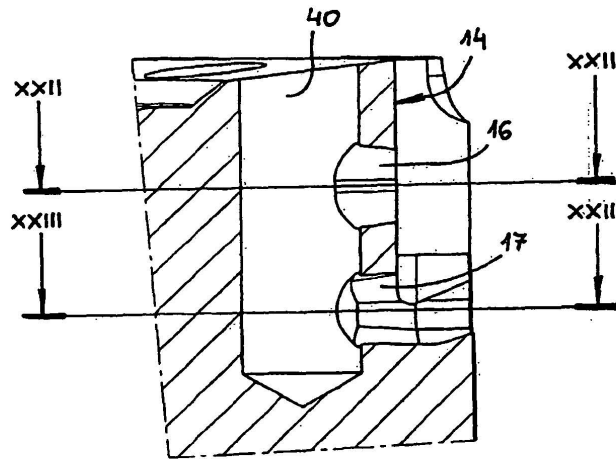


Fig. 21

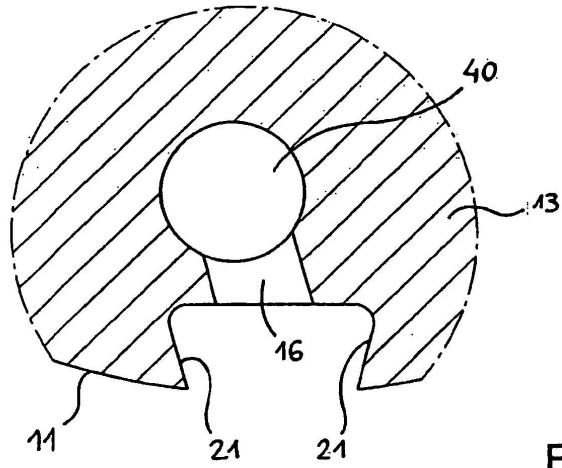


Fig. 22

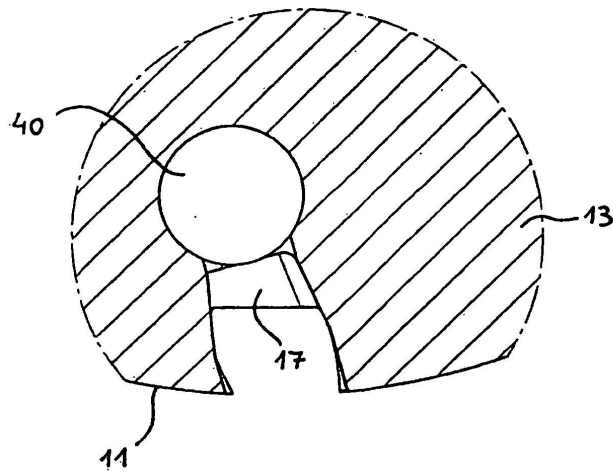


Fig. 23

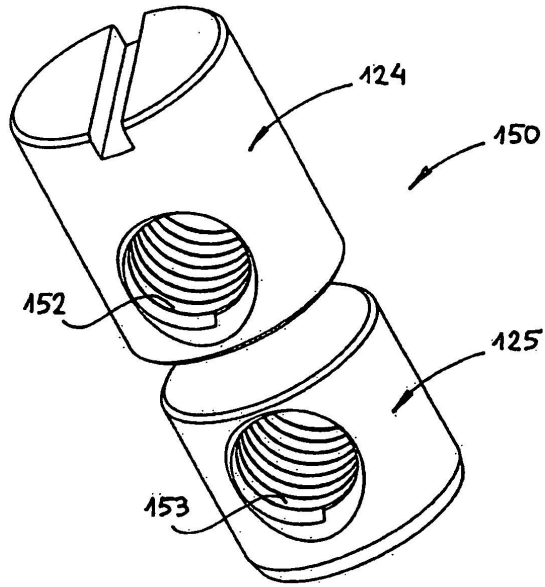


Fig. 24

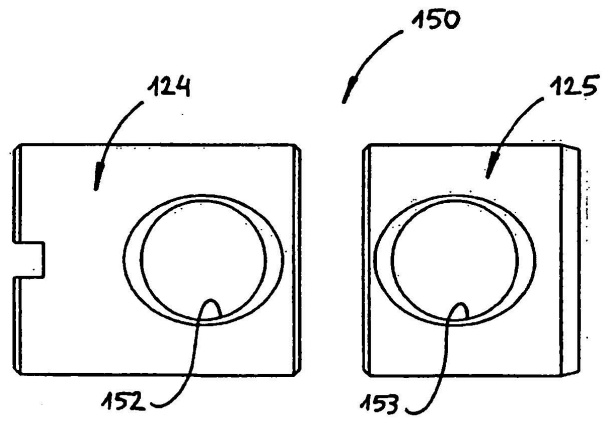


Fig. 25

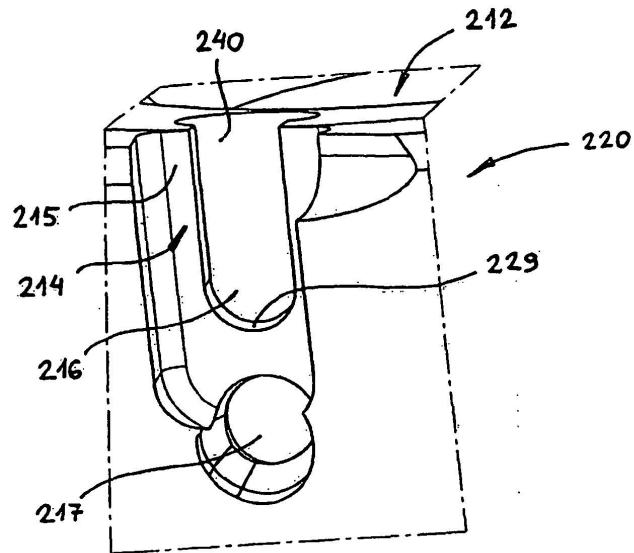


Fig. 26

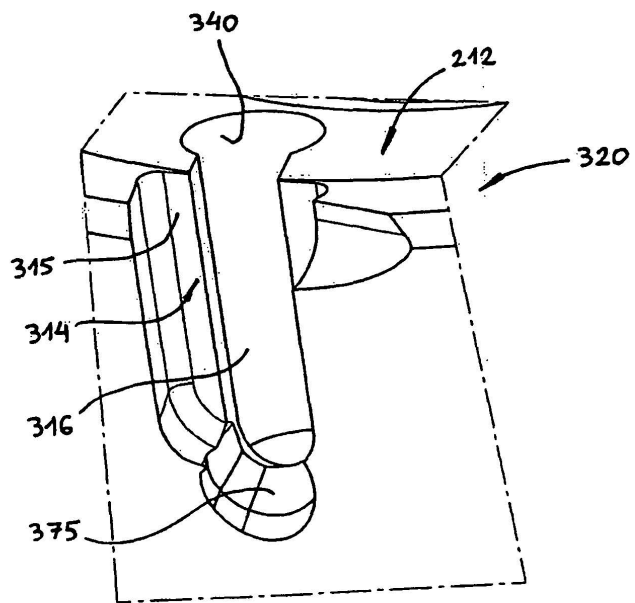


Fig. 27

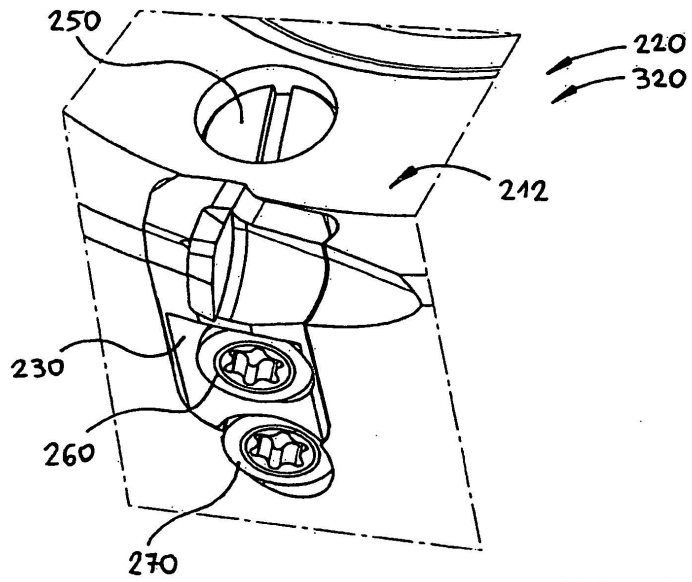


Fig. 28

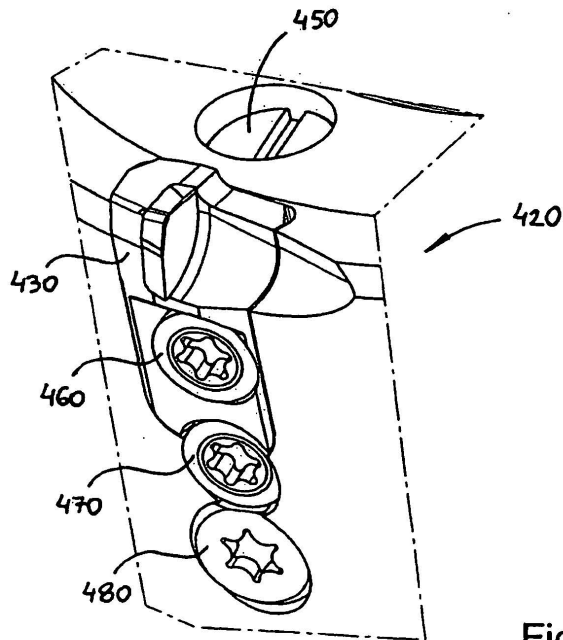


Fig. 29

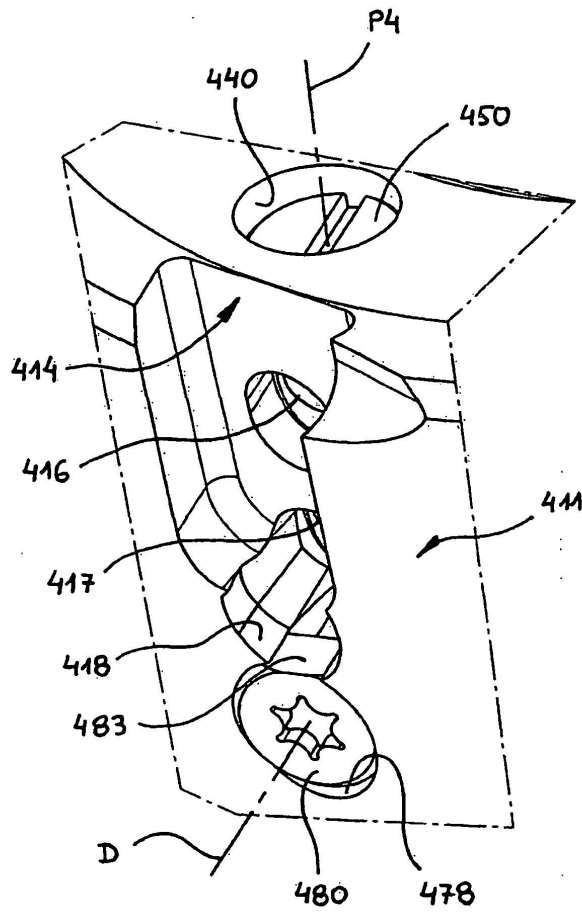


Fig. 30

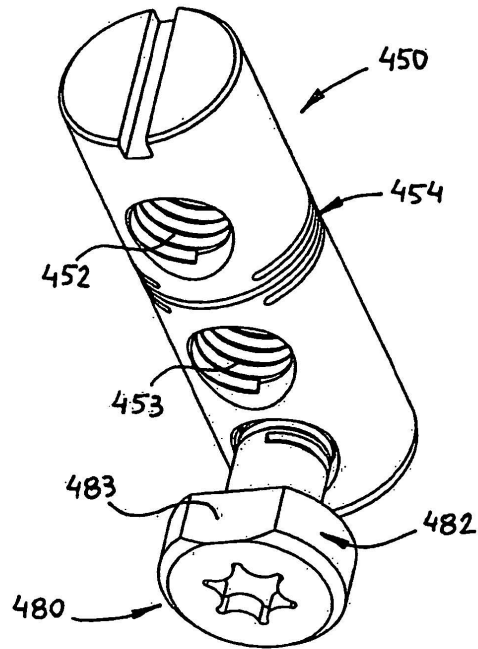


Fig. 31

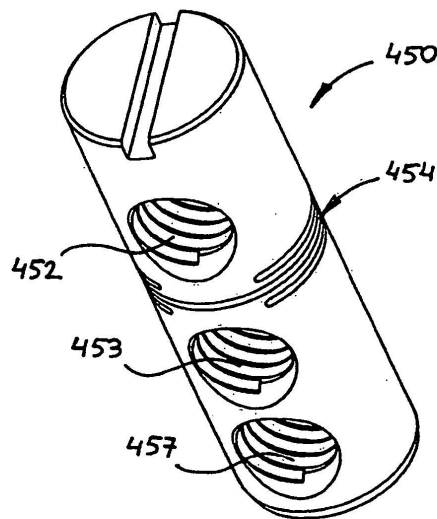


Fig. 32

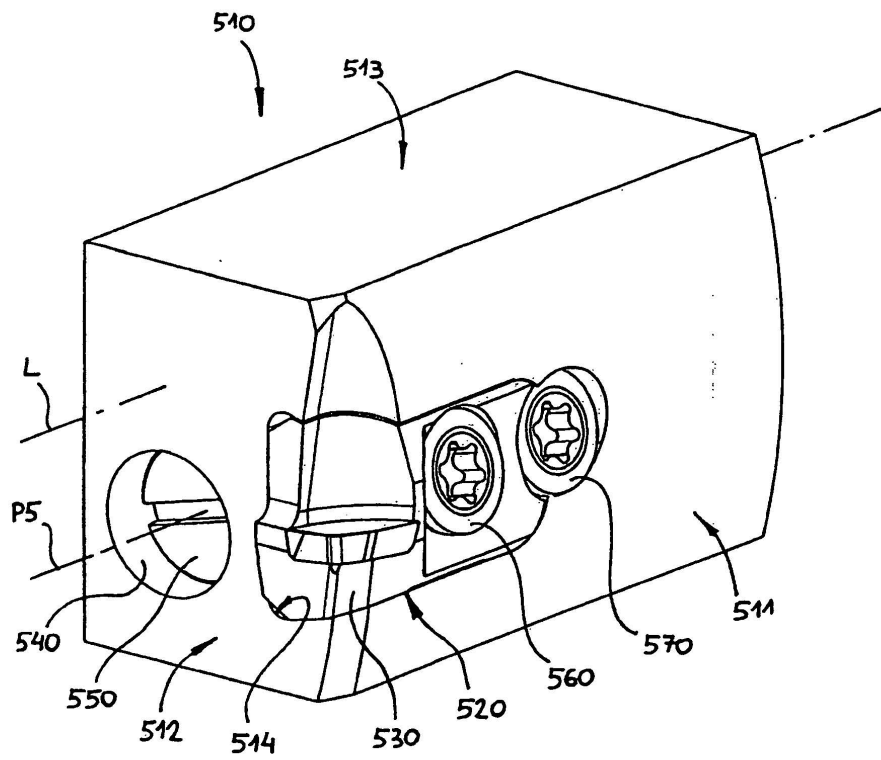


Fig. 33