

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 500 925**

51 Int. Cl.:

**B23B 27/16** (2006.01)

**F16B 33/06** (2006.01)

**C23C 18/32** (2006.01)

**C10M 103/06** (2006.01)

**C10M 113/08** (2006.01)

**C23C 18/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2010 E 10714292 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.06.2014 EP 2421670**

54 Título: **Uniones atornilladas para herramientas de corte**

30 Prioridad:

**21.04.2009 DE 102009002535**

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

**01.10.2014**

73 Titular/es:

**CERAMTEC GMBH (100.0%)  
CeramTec-Platz 1-9  
73207 Plochingen, DE**

72 Inventor/es:

**ZITZLAFF, WOLFGANG**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 500 925 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**

Uniones atornilladas para herramientas de corte

5 La invención se refiere a una mejora de determinadas propiedades de uniones atornilladas con tornillos y taladros roscados correspondientes en herramientas de mecanización por arranque de virutas, que sirven para la mecanización por arranque de virutas de la mayoría de los materiales metálicos.

10 El documento DE 10 2008 001 857 A1 describe una herramienta de mecanización por arranque de virutas para el alojamiento de placas de corte para la mecanización por arranque de virutas de piezas de trabajo metálicas, con una escotadura configurada como asiento de las placas con paredes de asiento de las placas y con un fondo de asiento de las placas para el alojamiento de la placa de corte, en la que la placa de corte presenta superficies laterales, que  
 15 están dispuestas en el estado de montaje de la placa de corte sobre la herramienta de mecanización por arranque de virutas paralelamente a las paredes de las placas y la placa de corte está fijada a través de medios de fijación en el asiento de las placas. Sobre el fondo de asiento de las placas está fijada una base de apoyo del cuerpo de corte por medio de un tornillo. Para la prolongación de la duración de vida útil de la herramienta de mecanización por arranque de virutas se propone que entre la pared de asiento de las placas y una superficie lateral de la placa de corte esté dispuesta una pieza de inserción sustituible. Esta pieza de inserción está fijada en una forma de realización con tornillos en la herramienta de mecanización por arranque de virutas. Los medios de fijación de la placa de corte en el asiento de las placas comprenden una mordaza de fijación, que está fijada por medio de un tornillo de fijación en la herramienta de mecanización por arranque de virutas. En las herramientas de mecanización por arranque de virutas se utilizan, por lo tanto diferentes uniones atornilladas.

20 La unión atornillada más importante en herramientas de mecanización por arranque de virutas es el tornillo de fijación de la mordaza de fijación, que sujeta el inserto de corte de mecanización por arranque de virutas, el cuerpo de corte o placa de corte. Durante la mecanización por arranque de virutas, por ejemplo, de materiales de hierro fundido, sin la utilización de lubricantes de refrigeración, se genera durante la separación del material muchísimo calor, que no se disipa totalmente a través de las virutas, sino que se disipa a través del cuerpo de corte en la  
 25 herramienta de soporte o herramienta de mecanización por arranque de virutas y en la mordaza de fijación y otros medios de fijación. Después de un tiempo prolongado de empleo, se calientan los componentes muy fuertemente, la grasa lubricante se ablanda, se puede licuar y se anula la acción lubricante. El polvo de fundición y las virutas son recibidos, además, por esta grasa líquida. Toda la unión se contamina en el transcurso del tiempo y tiende finalmente a resinificarse y adherirse. Además, después de un cierto tiempo de mecanización por arranque de virutas, es necesario un cambio del cuerpo de corte, que se realiza a través del aflojamiento de la unión atornillada de las mordazas de fijación, la sustitución o la rotación del cuerpo de corte y nuevo cierre de la unión atornillada. En este caso también la mayoría de las veces no se puede evitar que forzosamente también llegue suciedad a la unión atornillada. Esto conduce a que la facilidad de marcha de la unión atornillada cese en el transcurso del tiempo o falle totalmente.

35 La invención tiene el cometido de mejorar las uniones atornilladas de tal forma que la unión después de empleo a largo plazo en la mecanización por arranque de virutas en condiciones de empleo extremas con suciedad, calor extremo, humedad, oxidación o cargas alternativas se puedan aflojar de nuevo sin problemas y sin gasto de fuerza sobreproporcional.

40 De acuerdo con la invención, este cometido se soluciona por medio de las características de las uniones atornilladas según la reivindicación 1 así como de la utilización según la reivindicación 9 como también del procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7.

45 Esto se realiza a través de la combinación y utilización de acuerdo con la invención de tornillos recubiertos, con preferencia niquelados químicamente, y por que la unión atornillada o bien los dos participantes roscados (tornillos y taladros roscados) están lubricados con pequeña cantidades de una grasa resistente al calor con partículas de cerámica en polvo. Los tornillos utilizados están niquelados en este caso con preferencia químicamente para la consecución de resistencia a la corrosión y propiedades de lubricación en seco y como particularidad se incrustan en el recubrimiento, por ejemplo, en la capa de níquel adicionalmente partículas de PTFE (politetrafluoretileno). PTFE es un polímero totalmente fluorado, que se conoce, en general, bajo el nombre de producto Teflon de la Firma DuPont.

50 La incrustación de partículas de PTFE tiene la ventaja de que a diferencia de los lubricantes aplicados encima, mantiene el coeficiente de fricción bajo en torno a 0,1 gracias a las partículas de PTFE insertadas muy homogéneas, por ejemplo, sobre toda la capa de níquel. Incluso en el caso de fricción pequeña a nivel microscópico aparecen siempre partículas nuevas de PTFE en la superficie y de esta manera garantizan las propiedades lubricantes durante toda la vida útil de la capa.

55 Este recubrimiento con níquel bajo la incrustación de partículas de PTFE se designa también como capa de dispersión de níquel-PTFE, que tiene incrustado de 20 – 30 % en volumen de partículas finísimas de PTFE en la

matriz de níquel.

5 La ayuda de una grasa resistente al calor con ingredientes de cerámica en polvo no tóxicos como propiedades de resbalamiento de emergencia optimiza a través de los coeficientes de fricción reducidos, además, esta unión atornillada y ofrece, además de la facilidad de desprendimiento, una propiedad repelente a la suciedad, que incrementa la duración de vida útil y la facilidad de montaje de la unión atornillada. Las consecuencias son una alta fiabilidad de los componentes empleados y una satisfacción del cliente implicada con ello.

10 Al estado de la técnica pertenece la utilización de tornillos bruñidos químicamente o hechos resistentes a la corrosión con otros procedimientos. El niquelado químico de tornillos, pasadores roscados y otros componentes de construcción es un estado de la técnica conocido en sí, cuya utilización no se conocen, sin embargo, en herramientas de soporte para la mecanización por arranque de virutas o bien en herramientas de mecanización por arranque de virutas. La utilización de tornillos, en los que están incrustadas adicionalmente todavía partículas de PTFE en la capa de níquel, no se conoce tampoco en herramientas de soporte para la mecanización por arranque de virutas. El procedimiento de acuerdo con la invención ofrece, además de la resistencia a la corrosión, también todavía propiedades deslizantes mejoradas de las uniones mecánicas.

15 Al estado de la técnica en el caso de uniones atornilladas sobre herramientas de mecanización por arranque de virutas pertenece, además, la utilización de grasas resistentes al calor, que deben ofrecer a través de la incrustación la mayoría de las veces de partículas de cobre una propiedad de resbalamiento de emergencia. Estas grasas que contienen cobre son muy resistentes al calor. Las partículas de cobre ofrecen propiedades de resbalamiento de emergencia, que aparecen cuando debido a altas temperaturas de funcionamiento de 100° a 400° cede la propiedad lubricante de la grasa en la unión atornillada o bien ya no existe. Estas grasas encuentran aplicación, por ejemplo, en el automóvil para mantener apta para la marcha la guarnición de freno en el asiento de freno en instalaciones de frenos de disco.

25 La utilización de componentes niquelados químicamente con partículas de PTFE incrustadas, en combinación con una grasa de alta resistencia al calor con partículas cerámicas microfina y utilizada ésta con preferencia en uniones atornilladas, especialmente en mordazas de fijación en herramientas de mecanización por arranque de virutas, es nueva en este tipo de función. Sirve para la reducción selectiva y controlada de las fuerzas de fricción entre los componentes individuales y especialmente en la unión atornillada. Esta combinación de material y lubricante se caracteriza por propiedades de deslizamiento excelentes y por las propiedades de resbalamiento de emergencia que se mantienen en el empleo de larga duración. Adicionalmente, a través de la superficie lisa del recubrimiento así como a través de las propiedades repelentes de la suciedad y de la humedad de la grasa se impide la absorción de suciedad y de virutas así como una resinificación de los componentes. Finalmente, se puede evitar un fallo de las propiedades funcionales de la unión atornillada, también en condiciones de empleo difíciles. Se reduce la duración de vida útil de estas uniones atornilladas dinámicas, que están adicionalmente bajo la influencia de fuerzas de mecanización por arranque de virutas, calor y vibraciones. Los ciclos de cambio se pueden prolongar, se reduce al mínimo el gasto de mantenimiento. La consecuencia es una reducción de los costes a través de la necesidad decreciente de componentes que deben sustituirse a corto plazo. También la contaminación del medio ambiente a través de la utilización más reducida de lubricantes es una de las ventajas.

A continuación se describe la invención en detalle con la ayuda de las características de las reivindicaciones.

40 Una unión atornillada con tornillos y taladros roscados correspondientes en herramientas de mecanización por arranque de virutas se caracteriza de acuerdo con la invención por que los tornillos presentan al menos en la zona de su rosca a través de recubrimiento una superficie lisa, en el recubrimiento están contenidas partículas de PTFE, con preferencia con un tamaño de partículas entre 100 nm y 300 nm, y la unión atornillada o bien los dos implicados roscados (tornillos y taladros roscados) están lubricados con pequeñas cantidades de una grasa resistente al calor con partículas de cerámica en polvo. A través del recubrimiento liso se puede aflojar de nuevo la unión atornillada también después de uso prolongado. Las partículas de PTFE garantizan las propiedades de lubricación durante toda la vida útil de la capa. A través de estas medidas se puede proveer la unión atornillada con una cantidad mínima de lubricante.

50 El espesor del recubrimiento es inferior a 25 µm, con preferencia inferior a 10 µm y está de manera preferida entre 3 µm y 7 µm. Los coeficientes de fricción des deslizamiento de los tornillos en la zona recubierta está con preferencia entre 0,05 y 0,07.

Las partículas de PTFE representan entre el 20 y el 30 por ciento en volumen, con preferencia el 25 por ciento en volumen del recubrimiento. De esta manera, tanto las propiedades de lubricación como también la facilidad de desprendimiento de la unión atornillada están en una relación óptima entre sí.

55 En una forma de realización preferida está generada o se genera la superficie lisa de los tornillos por medio de niquelado químico bajo la inclusión simultánea de partículas de PTFE en la capa de níquel. El resultado es una capa de dispersión sencilla, que combina la dureza del níquel y las propiedades deslizantes el PTFE en sí. Una capa de dispersión de níquel y PTFE, que tiene aproximadamente 25 % en volumen de partículas finísimas de PTFE

## ES 2 500 925 T3

incrustadas en la matriz de níquel, pertenece al estado de la técnica.

En una forma de realización, en el recubrimiento está contenido fósforo, con preferencia 1 por ciento en peso de fósforo.

5 De acuerdo con la invención, las uniones atornilladas o bien los dos participantes roscados (tornillos y taladros roscados) están lubricados con pequeñas cantidades de una grasa con partículas de cerámica.

10 Un procedimiento para la mejora de las uniones atornilladas con tornillos y taladros roscados correspondientes en herramientas de mecanización por arranque de virutas consiste en que los tornillos son recubiertos al menos en la zona de su rosca para obtener una superficie lisa, se incrustan en el recubrimiento partículas de PTFE, con preferencia con un tamaño de las partículas entre 100 nm y 300 nm, y se lubrica la unión atornillada o bien los dos participantes roscados (tornillos y taladros roscados) con pequeña cantidades de una grasa resistente al calor con partículas de cerámica en polvo. En una forma de realización especial, los tornillos utilizados para el recubrimiento son niquelados químicamente bajo la inclusión simultánea de partículas de PTFE en la capa de níquel y los participantes roscados de las uniones atornilladas son lubricados con una grasa resistente al calor con componentes de cerámica en polvo.

15 La invención se refiere también a una utilización de tornillos recubiertos al menos en la zona de la rosca, que presentan partículas de PTFE en el recubrimiento y están lubricados con pequeñas cantidades de una grasa resistente al calor con partículas de cerámica en polvo, en uniones atornilladas sobre herramientas de mecanización por arranque de virutas.

20 Se prefiere en la utilización que se empleen tornillos niquelados químicamente, que presentan partículas PTFE en la capa de níquel.

Con ventaja, para la lubricación de las uniones atornilladas se utiliza grasa resistente al calor con componentes de cerámica en polvo.

25 Una herramienta para la mecanización por arranque de virutas con componentes fijados por medio de uniones atornilladas y lubricación de los participantes roscados de estas uniones atornilladas con una grasa consiste en que los tornillos de las uniones atornilladas están recubiertos y en el recubrimiento presentan partículas de PTFE incrustadas y los participantes roscados de las uniones atornilladas están lubricados con una grasa resistente al calor con componentes de cerámica en polvo.

Con preferencia, para el recubrimiento se niquelan químicamente los tornillos de las uniones atornilladas y presentan partículas de PTFE incrustadas en la capa de níquel.

30 Los tornillos para la fijación de componentes en herramientas de mecanización por arranque de virutas están recubiertos bajo incorporación simultánea de partículas de PTFE en el recubrimiento.

Con preferencia los tornillos están niquelados químicamente bajo incorporación simultánea de partículas de PTFE en la capa de níquel.

35 Una grasa para la lubricación de uniones atornilladas sobre herramientas de mecanización por arranque de virutas es resistente al calor y está provista con componentes de cerámica en polvo.

Las uniones atornilladas, el procedimiento para la mejora de las uniones atornilladas, la utilización la herramienta de mecanización por arranque de virutas y los tornillos están realizados de tal forma que las uniones atornilladas comprenden uniones atornilladas con mordazas de fijación, las fijaciones de placas de apoyo o las fijaciones de caja y fijaciones de espada de enchufe.

40 A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un ejemplo de realización en diferentes figuras como vistas y secciones.

45 Las figuras 1, 2, 3, 4 muestran una herramienta de mecanización por arranque de virutas 6 de acuerdo con la invención con adaptador de cuerpo de corte 4 colocado encima. En el que está insertado un cuerpo de corte 7 (aquí una placa de corte reversible) sobre una placa de apoyo 8. La fijación se realiza a través de una mordaza de fijación 9. Ésta está fijada por medio de un tornillo 2 sobre la herramienta de mecanización por arranque de virutas 6 o bien sobre la herramienta de soporte 10. En las figuras, esta unión atornillada con mordazas de fijación se identifica con el signo de referencia 11. También la placa de apoyo 8 está fijada por medio de un tornillo 2 sobre la herramienta de mecanización por arranque de virutas 6 o bien sobre la herramienta de soporte 10. En las figuras, esta fijación de las placas de apoyo está identificada con el signo de referencia 12.

50 El adaptador del cuerpo de corte 4 es sustituible y está alojado, retenido y guiado en una bolsa o escotadura adecuada para ello sobre la herramienta de soporte 10. En las figuras, esta fijación del adaptador del cuerpo de corte está identificada con el signo de referencia 13. A tal fin, en el adaptador del cuerpo de corte 4 están

5 practicados unos taladros, a través de los cuales están guiados unos tornillos 2. Estos tornillos están enroscados en taladros roscados en el fondo, sobre el que se asienta el adaptador del cuerpo de corte 4. La forma exterior del adaptador del cuerpo de corte 4 está adaptada en este caso en su forma y alineación a las paredes laterales de la bolsa sobre la herramienta de soporte 10. La forma interior del adaptador 1 es de nuevo una bolsa o escotadura, cuya forma y alineación están configuradas de la manera que requiere el cuerpo de corte 7 a utilizar, o bien la placa de corte reversible. Esta bolsa o escotadura es casi idéntica con las bolsas o escotaduras sobre herramientas de soporte habituales, por lo demás, en el comercio sin este adaptador del cuerpo de corte, que se encuentra entre el cuerpo de corte 7 y la herramienta de soporte 10. El cuerpo de corte 7 se incrusta en este caso en 3 paredes o superficies que están en ángulo entre sí y no tiene de esta manera ningún contacto directo ya con la herramienta de soporte 10.

10 Como se muestra en las figuras 3 y 4, en el cuerpo de corte 7, designado también como placa de corte o placa de corte reversible, está practicada una cavidad, como se describe en el documento WO 03/013770 A1. La cavidad está configurada de forma circular y presenta en el centro una elevación de forma esférica o bien de forma circular. La punta de la elevación se encuentra por encima del fondo de la cavidad y por debajo del lado superior de la placa de corte. Para el empotramiento sobre la herramienta de soporte, una mordaza de sujeción 9 encaja como medio de fijación con saliente formado adaptado en la cavidad en unión positiva en la cavidad del cuerpo de corte 7. Esta cavidad sirve para la tensión en unión positiva sobre la herramienta de soporte. Especialmente para cortes de tracción, en los que el cuerpo de corte 7 podría ser extraído a través de las fuerzas de corte de actuación fuera de su asiento, se ofrece este cuerpo de corte 7 con la cavidad especial. Para la descripción adicional de esta cavidad, ver la publicación mencionada.

15 Para la fijación del adaptador del cuerpo de corte 7 en la bolsa de la herramienta de soporte 10 por medio de tornillos, en el fondo, sobre el que descansa el adaptador del cuerpo de corte, están practicados unos taladros roscados.

20 Para que mecanizaciones de abrasión o de rectificación de los lados superiores del cuerpo de corte no influyan en las propiedades de sujeción del cuerpo de corte 7, en una forma de realización la cavidad está configurada como se ha descrito en el documento EP 1 536 903 B1. En este caso, una primera cavidad de fijación para el empotramiento está practicada en la herramienta de corte y coaxialmente a la primera cavidad de fijación está dispuesta una segunda cavidad de fijación, de manera que la primera cavidad de fijación está dispuesta más profunda que la segunda cavidad de fijación y ambas cavidades están dispuestas más profundas que el lado superior de las placas de corte. Durante la sujeción del cuerpo de corte 7, la mordaza de fijación 9 descansa sobre la segunda cavidad de fijación y encaja con un saliente en la primera cavidad de fijación. La distancia de la superficie de apoyo de la mordaza de fijación 9 con respecto a la cavidad es de esta manera siempre constante y no depende de mecanizaciones de abrasión o de rectificación de los lados superiores de las placas de corte.

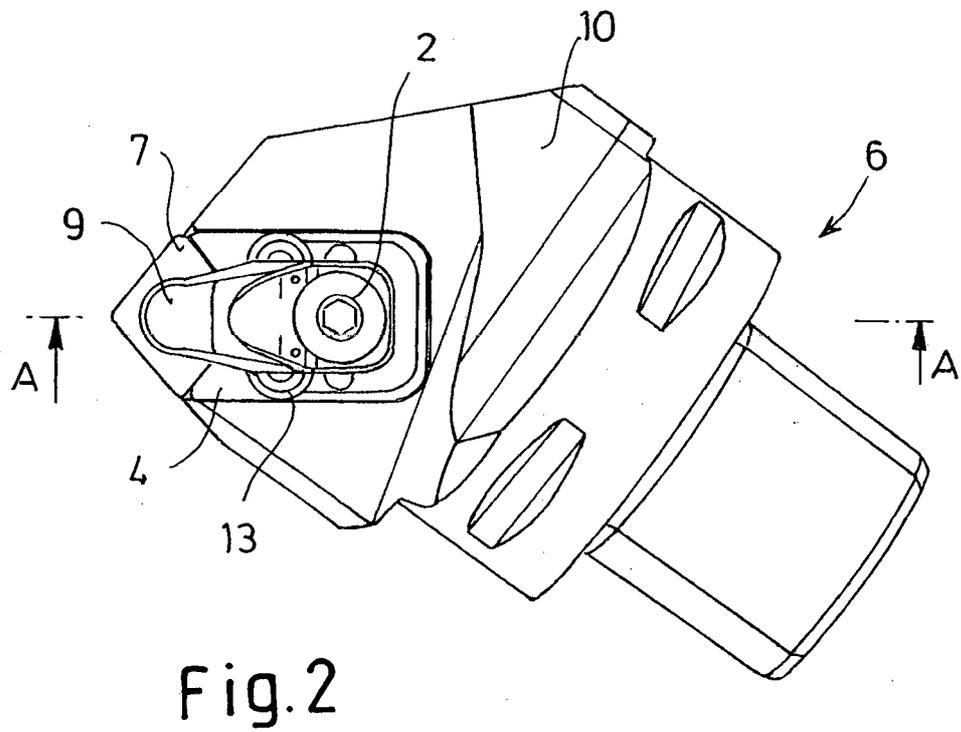
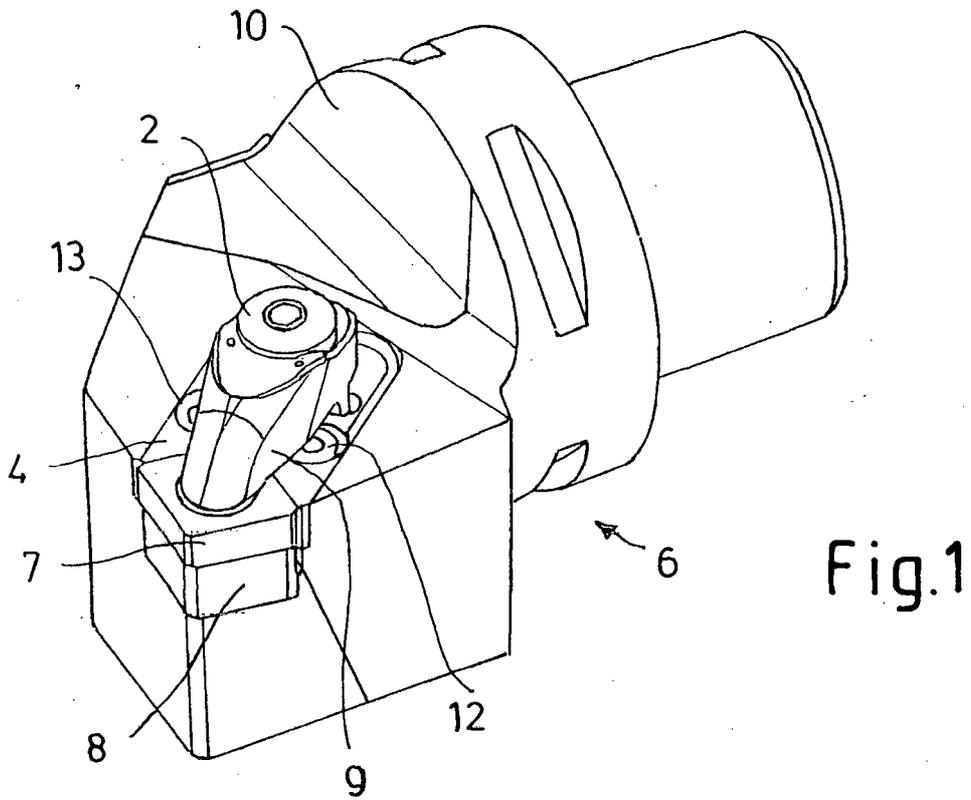
25 En una forma de realización, el cuerpo de corte 7 está constituido de PCBN o de CBN. Esto se describe en el documento WO 2005/021192 A1. La cavidad de fijación puede estar configurada de nuevo de forma circular y puede presentar en el centro una elevación de forma esférica o bien de forma circular, como se acaba de describir. El contorno correspondiente de la cavidad de fijación está practicado con preferencia a través de mecanización por láser o a través de una conformación correspondiente del cuerpo verde y el cuerpo verde fabricado de esta manera se seca entonces y se sinteriza.

30 De acuerdo con la invención, los tornillos 2 presentan al menos en la zona de su rosca 3 a través de recubrimiento una superficie lisa y las uniones atornilladas o bien los dos participantes roscados (tornillos y taladros roscados) están lubricados con cantidades pequeñas de una grasa resistente al calor con partículas cerámica en polvo.

35 Estas uniones atornilladas 1 comprenden, por ejemplo, las uniones atornilladas con mordazas de fijación 11 (ver la figura 4), las fijaciones de placas de apoyo 12 (ver las figuras 3 y 4), las fijaciones del adaptador del cuerpo de corte 13 (ver las figuras 1 y 2) o las fijaciones de caja y fijaciones de espada de enchufe.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Uniones atornilladas (1) con tornillos (2) y taladros roscados correspondientes sobre herramientas de mecanización por arranque de virutas (6), caracterizadas por que los tornillos (2) presentan al menos en la zona de su rosca (3) a través de recubrimiento una superficie lisa, en el recubrimiento están contenidas partículas de PTFE, con preferencia con un tamaño de las partículas entre 100 nm y 300 nm, y la unión atornillada (1) o bien los tornillos y los taladros roscados que forman los dos participantes roscados están lubricados con cantidades pequeñas de una grasa resistente al calor con partículas de cerámica en polvo.
- 2.- Uniones atornilladas de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizadas por que el espesor del recubrimiento es inferior a 25  $\mu\text{m}$ , con preferencia inferior a 100  $\mu\text{m}$  y de manera especialmente preferida está entre 3  $\mu\text{m}$  y 7  $\mu\text{m}$ .
- 10 3.- Uniones atornilladas de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizadas por que los coeficientes de fricción de deslizamiento de los tornillos en la zona recubierta está entre 0,05 y 0,07.
- 4.- Uniones atornilladas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizadas por que las partículas de PTFE ocupan entre 20 y 30 por ciento en volumen, con preferencia 25 por ciento en volumen en el recubrimiento.
- 15 5.- Uniones atornilladas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizadas por que la superficie lisa de los tornillos (2) está generada por medio de niquelado químico bajo la incorporación simultánea de partículas de PTFE en la capa de níquel.
- 6.- Uniones atornilladas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizadas por que en el recubrimiento está contenido fósforo, con preferencia 1 por ciento en peso.
- 20 7.- Procedimiento para la mejora de las uniones atornilladas (1) con tornillos (2) y taladros roscados correspondientes sobre herramientas de mecanización por arranque de virutas (6), caracterizado por que los tornillos (2) están recubiertos al menos en la zona de su rosca (3) para recibir una superficie lisa, en el recubrimiento están contenidas partículas de PTFE, con preferencia con un tamaño de las partículas entre 100 nm y 300 nm, y la unión atornillada (1) o bien los tornillos y los taladros roscados que forman los dos participantes roscados están lubricados con cantidades pequeñas de una grasa resistente al calor con partículas de cerámica en polvo.
- 25 8.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que los tornillos (2) utilizados son niquelados químicamente para el recubrimiento bajo la incorporación simultánea de partículas de PTFE en la capa de níquel.
- 9.- Utilización de tornillos (2) recubiertos al menos en la zona de la rosca, que presentan partículas en el recubrimiento de PTFE y están recubiertos con cantidades pequeñas de una grasa resistente al calor con partículas de cerámica en polvo, en uniones atornilladas (1) sobre herramienta de mecanización por arranque de virutas (6).
- 30 10.- Utilización de cuerpo con la reivindicación 9, caracterizada por que se utilizan tornillos niquelados químicamente, que presenta partículas de PTFE en la capa de níquel.
- 11.- Utilización de acuerdo con la reivindicación 9 ó 10, caracterizada por que para la lubricación de las uniones atornilladas (1) se utiliza grasa resistente al calor con componentes de cerámica en polvo.



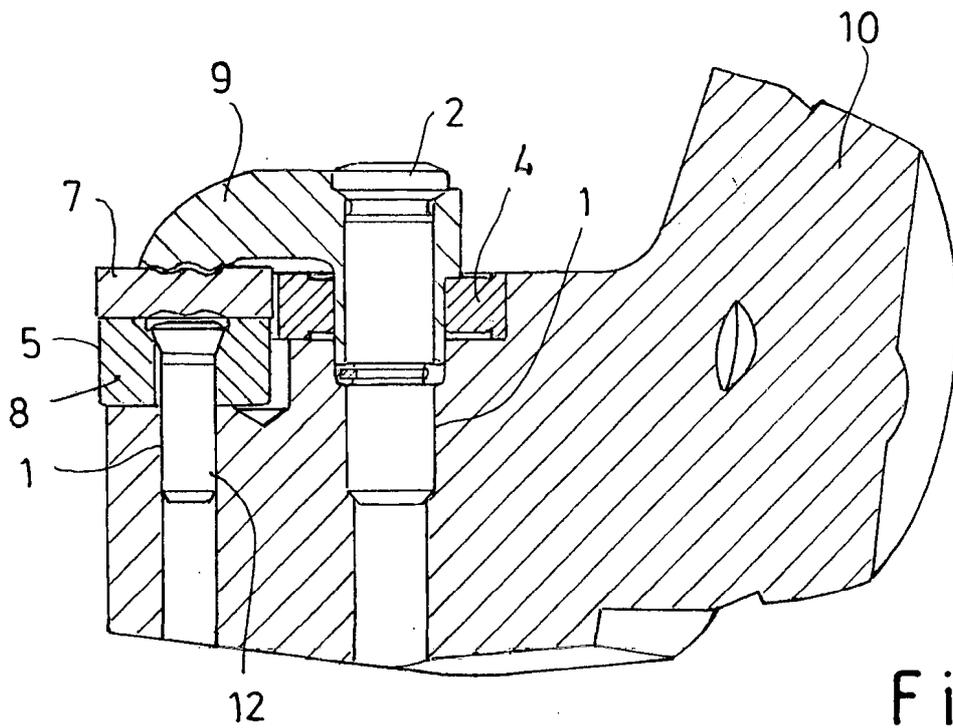


Fig.3

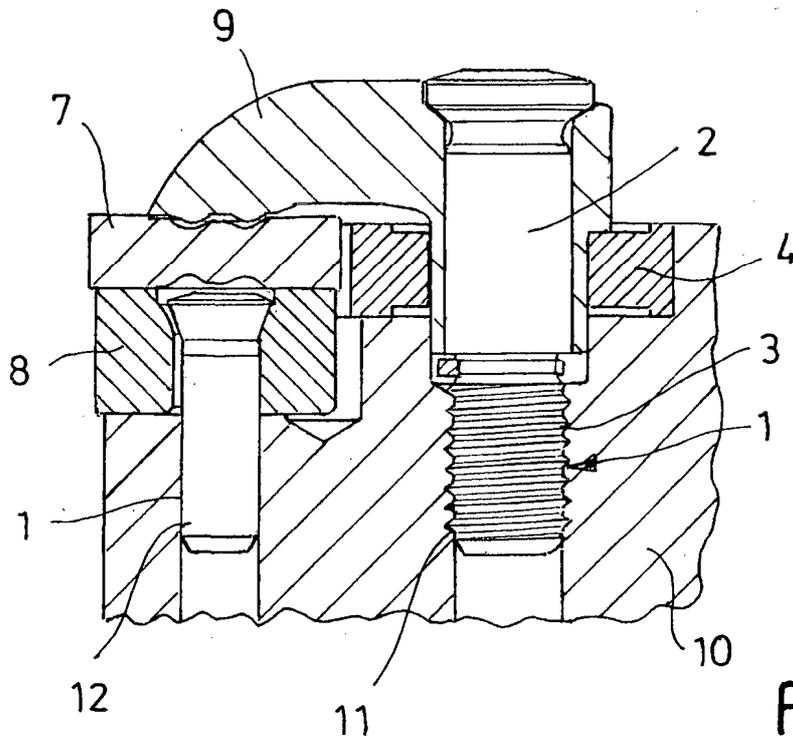


Fig.4