

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 939 309**

51 Int. Cl.:

G01N 3/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2019** **E 19164065 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2022** **EP 3543677**

54 Título: **Un elemento de sujeción para sujetar una probeta para una máquina para la caracterización mecánica de un material**

30 Prioridad:

21.03.2018 IT 201800003851

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

20.04.2023

73 Titular/es:

MACH3D SRL (100.0%)
Viale Duca Alessandro 42
43123 Parma (PR), IT

72 Inventor/es:

VETTORI, MATTEO y
BERGONZI, LORENZO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 939 309 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

Un elemento de sujeción para sujetar una probeta para una máquina para la caracterización mecánica de un material

5 La presente invención se refiere a un elemento de sujeción de una probeta para la caracterización mecánica de un material. En particular, la caracterización mecánica de los materiales comprende una pluralidad de ensayos que permiten conocer las propiedades mecánicas de un material bajo investigación para determinar la efectividad de su uso en diferentes soluciones aplicativas.

10 Por ello, la invención se encuadra en el gran sector técnico de la ingeniería y, en particular, en la certificación de la calidad y prestaciones de los materiales.

15 Durante el procedimiento de caracterización, una probeta modelada según reglas predeterminadas se somete a la aplicación de diferentes tipos de cargas externas. Dependiendo del tipo de prueba, la pieza de prueba puede someterse a cargas de tracción, compresión o flexión, cortante o una combinación de las mismas. Tales cargas pueden ser constantes o variables tanto desde la perspectiva de la entidad como desde la perspectiva de la duración de la aplicación. En particular, el valor de la carga aplicada puede variar cíclicamente entre un máximo y un mínimo o permanecer constante en el tiempo.

20 Algunas campañas de prueba involucran la aplicación de altos niveles de carga aplicados a un bajo número de ciclos para determinar el comportamiento de fatiga del material en ciclos bajos. Otro tipo de campaña de prueba requiere la aplicación de bajos niveles de carga aplicados a un número muy elevado de ciclos (lo que muchas veces no culmina con la rotura de la probeta) para determinar el comportamiento a fatiga del material. Un tipo de prueba especialmente significativa en la caracterización de las propiedades mecánicas de un material es el que se utiliza para determinar la resistencia a la tracción de la probeta. En este caso, la carga se aplica de manera constante hasta que la probeta ceda.

30 Comercialmente se encuentran disponibles diferentes tipos de maquinaria que se pueden utilizar para la caracterización de materiales, por ejemplo, el documento FR2859532A1 hace referencia a una máquina de tracción configurada para probar las propiedades mecánicas de fémures de animales; las más comunes son las máquinas de prueba universales (UTMS) que están diseñadas para probar las probetas en forma de tracción, compresión, flexión o corte. Estas máquinas están configuradas para aplicar un espectro de carga dado para determinar la respuesta del material a la aplicación de tensiones externas.

35 Durante el ensayo la maquinaria también debe ser capaz de medir con precisión las fuerzas, movimientos y deformaciones a los que está sometida la probeta. Con mucha frecuencia se conectan galgas extensiométricas o extensómetros a las probetas para obtener medidas más precisas de las deformaciones que se producen durante el paso de aplicación de la carga.

40 Para la caracterización del comportamiento a la tracción se utilizan probetas de forma alargada y, de acuerdo con la teoría del criterio de tensión de Von Mises, las fuerzas se evalúan en puntos distantes de los dos extremos de la probeta para limitar la influencia debida a efectos de borde.

45 Durante este tipo de pruebas, la pieza de prueba es sujeta en sus dos extremos por dos brazos de la maquinaria de prueba dispuestos uno frente al otro. Estos brazos se alejan entre sí generando una condición de tracción axial sobre la probeta.

Se utilizan sistemas de agarre especiales para garantizar una transferencia adecuada de las cargas desde la máquina de prueba a la probeta.

50 El uso de sistemas de agarre fiables es esencial para obtener resultados significativos a efectos de la medición: en el caso de probetas cilíndricas o planas, normalmente se pueden utilizar mordazas con extremos en forma de cuña, mientras que los filamentos u otras geometrías particulares pueden requerir el uso de accesorios diferentes. Las mordazas con tornillos se encuentran entre los sistemas de agarre más comunes. Dichos sistemas son particularmente económicos y están disponibles en una amplia variedad de capacidades de carga de hasta 4500N. Las mordazas con tornillos generalmente se usan para pruebas en probetas planas y requieren la experiencia de un operador calificado, ya que la presión excesiva ejercida por los elementos de agarre durante el paso de caracterización puede conducir a la rotura de la probeta y afectar la validez de la prueba. Otro tipo de sistema de agarre son las mordazas en forma de cuña. Dichos sistemas son de autosujeción y están disponibles con capacidades de carga superiores a 450 kN.

60 Algunos modelos se pueden agarrar sin alterar la posición vertical de las caras de agarre, para definir con mayor precisión el punto en el que se comenzará a cargar la probeta. Su uso es particularmente ventajoso con probetas que

son difíciles de agarrar de otra manera. Además, estos sistemas evitan fuerzas de compresión excesivas que podrían provocar la rotura de la probeta en las mordazas. Desfavorablemente, tales mordazas apenas aseguran una alineación axial perfecta de la probeta con la dirección de la carga aplicada, un requisito específicamente importante para la caracterización precisa del material.

5 De hecho, independientemente del tipo de mordaza utilizada, un requisito fundamental para la correcta realización de la prueba es la alineación de la probeta con la maquinaria que aplica la carga. Generalmente, esta operación se confía a la sensibilidad de un operador calificado.

10 Desfavorablemente, delegar esta operación al criterio de un operador puede generar inconsistencias en las pruebas realizadas, así como errores reales de medición.

15 De forma muy desfavorable, en los sistemas del estado de la técnica se carece de sistemas automáticos de alineación de la probeta con relación a las mordazas de agarre. Esto hace que sean necesarias operaciones de posicionamiento complicadas en un paso de puesta en marcha de la prueba para alinear el eje de la probeta con el de la carga de la máquina. De hecho, una alineación incorrecta puede generar trayectorias de carga preferenciales e invalidar los resultados de toda la prueba.

20 Además, la operación de sujeción para asegurar el agarre correcto de la probeta expone al operador a riesgos relacionados con la posibilidad de ser aplastado en las mordazas de agarre.

Además, las probetas se rompen con frecuencia dentro de las mordazas debido a una fuerza de sujeción demasiado alta.

25 Por ello, la operación debe ser realizada por un operador calificado, lo que implica un aumento de costos y una ralentización en el paso de ejecución de la prueba.

30 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar un elemento de sujeción para sujetar una probeta para la caracterización mecánica de un material que sea capaz de asegurar una alineación precisa de la probeta sin requerir operaciones de posicionamiento laboriosas para alinear la pieza de prueba con el eje de carga de la maquinaria en la etapa de puesta en marcha de la prueba.

35 La tarea técnica definida y los objetivos establecidos se logran sustancialmente mediante un elemento de sujeción para sujetar una probeta para una máquina para la caracterización mecánica de un material que comprende las características establecidas en una o más de las reivindicaciones. Las reivindicaciones dependientes corresponden a posibles formas de realización de la invención.

40 Otras características y ventajas de la presente invención resultarán más evidentes a partir de la descripción indicativa y por tanto no limitativa de una realización de un elemento de sujeción para sujetar una probeta para la caracterización mecánica de un material.

Esta descripción se realizará a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, que se facilitan únicamente con fines indicativos y por tanto no limitativos, en los que:

- 45 - la figura 1 es una vista en planta de una probeta para una máquina de caracterización mecánica de un material según la presente invención;
 - la figura 2 es una vista en perspectiva de un elemento de sujeción para sujetar una probeta para una máquina para la caracterización mecánica de un material según la presente invención;
 - la figura 3a es una vista esquemática de un dispositivo de sujeción para sujetar una probeta para una máquina para la caracterización mecánica de un material según la presente invención en una configuración de ajuste;
 50 - la figura 3b es una vista esquemática de un dispositivo de sujeción para sujetar una probeta para una máquina de caracterización mecánica en una primera configuración de uso con elementos de sujeción alineados;
 - la figura 3c es una vista esquemática de un dispositivo de sujeción para sujetar una probeta para una máquina de caracterización mecánica de un material en una segunda configuración de uso con elementos de sujeción desalineados;
 55 - las figuras 4-8 son vistas en perspectiva de posibles realizaciones de una parte de una probeta según la presente invención.

60 Con referencia a los dibujos adjuntos, una probeta para la caracterización mecánica de un material se ha indicado generalmente con "P", en lo sucesivo denominada probeta "P". Tal probeta "P", como se describirá a continuación,

tiene la particularidad de estar realizada de manera que se optimice su uso en una máquina para la caracterización mecánica de un material, en particular (pero no limitado a) una máquina para pruebas de tracción.

5 La probeta "P" tiene una constitución alargada en una dirección predominante de extensión. Dicha probeta "P" tiene una parte central "C" en cuyos extremos se disponen respectivas cabezas "T", opuestas entre sí y configuradas para permitir el anclaje a una máquina de caracterización mecánica.

10 Dado que esta probeta se utiliza preferentemente en ensayos de caracterización del comportamiento de tracción del material, la correcta ejecución de la prueba requiere que la parte central "C" de la probeta "P" se deforme bajo la acción de la carga de tracción axial aplicada a la cabezas de la probeta por la máquina de prueba. Según el tipo de prueba realizada sobre la probeta "P", se puede llevar a cedencia. En este caso, la rotura de la probeta debe producirse en la parte central "C" de la probeta "P" para que los resultados sean útiles para la caracterización.

15 Las dos cabezas "T" de la probeta "P" tienen una mayor dimensión transversal con respecto a una parte central de la propia probeta y están convenientemente conectadas para minimizar la concentración de tensiones que afectaría la previsibilidad de rotura en la parte central de la probeta "P".

20 La probeta P tiene un eje de simetría a lo largo de un eje X-X que coincide con la dirección de extensión predominante de la propia probeta.

Las figuras 1 a 3 se refieren a una primera realización de la probeta "P".

25 Como se muestra en las figuras 1 y 3, las cabezas "T" tienen una conformación curva particular adaptada para facilitar las operaciones de posicionamiento de la probeta "P" en un asiento especial conectado a la máquina para la caracterización mecánica. Ventajosamente, tal conformación está configurada para facilitar la alineación de la probeta con respecto a la dirección de aplicación de las cargas.

30 Preferiblemente, en esta realización las cabezas "T" de la probeta "P" tienen una forma típica de gota o bombilla. En otras palabras, a partir de un extremo de la parte central "C" de la probeta "P" se produce un aumento de la sección transversal (ancho), por lo tanto divergente, definiendo respectivas concavidades enfrentadas que desembocan en un extremo curvo, preferentemente una elipse o arco de un círculo, que define la parte final de la cabeza "T".

35 La probeta "P" tiene una cavidad "H" formada en una parte predeterminada de cada cabeza "T". Dicha cavidad "H", por ejemplo, con forma de orificio cilíndrico, está configurada para recibir un pasador de un elemento de sujeción de la máquina para la caracterización mecánica de un material con el fin de hacer más segura la realización del procedimiento.

40 La probeta "P" se puede realizar mediante corte por chorro de agua de una lámina de un material a caracterizar, por ejemplo acero o material compuesto. Según diferentes realizaciones, la probeta "P" puede obtenerse mediante diferentes tecnologías de producción, por ejemplo corte por láser o corte con cuchillas, fusión, impresión aditiva, moldeo por inyección y otras, y estar fabricada con diferentes tipos de material sin alterar el concepto inventivo de la presente invención.

45 En las figuras 4-8 se muestran realizaciones adicionales de la probeta "P". En particular, la figura 4 muestra una realización específica en donde partiendo de un extremo de la parte central "C" de la probeta "P", se produce un aumento de la sección transversal (ancho) definiendo dos pares de concavidades dispuestas respectivamente una frente a la otra y abriéndose en un remate curvo que define la parte final de la cabeza "T". En particular, dos convexidades enfrentadas conectan las dos concavidades de cada uno.

50 La figura 5 muestra una realización en donde dos concavidades enfrentadas definen un aumento de la sección transversal de la probeta "P" a partir de un extremo de la parte central "C" de la probeta "P" y en donde dichas concavidades enfrentadas se abren en un remate curvo que define la parte final de la cabeza "T".

55 Una realización adicional se muestra en la figura 6, en donde se muestra un aumento progresivo en la sección transversal de la probeta "P" desde la parte central "C", definida por dos concavidades respectivas enfrentadas que se abren en un remate con una forma sustancialmente rectangular y definiendo la cabeza "T".

60 La figura 7 muestra una realización particular de la probeta "P" en donde partiendo de un extremo de la porción central "C" de la probeta "P" se va aumentando paulatinamente la sección transversal (ancho) de la probeta "P" definiendo un remate con una forma sustancialmente trapezoidal y definiendo la cabeza "T". La figura 8 muestra una configuración particular donde la parte central "C" de la probeta "P" tiene una estructura sustancialmente con forma de vástago con

un diámetro constante y la cabeza "T", conectada a ella, tiene una estructura esférica con un diámetro mayor que el vástago antes mencionado.

5 Según otro aspecto, la presente invención se refiere a un elemento de sujeción de una probeta para la caracterización mecánica de un material, denominado en lo sucesivo elemento de sujeción 1.

Preferiblemente, el elemento de sujeción 1 está configurado para sujetar una probeta "P" de acuerdo con una o más de las características mencionadas anteriormente.

10 El elemento de sujeción 1 comprende un cuerpo 2 configurado para conectarse a una parte de una máquina para la caracterización mecánica de un material. Como se puede apreciar en la figura 2, el cuerpo 2 tiene medios de conexión 2a configurados para permitir la conexión del elemento 1 a una máquina para la caracterización mecánica de un material. Preferiblemente estos medios de conexión son del tipo macho-hembra o del tipo tornillo-tuerca.

15 Según una realización preferida de la presente invención, el cuerpo 2 está fabricado con un material de alta tenacidad y rigidez, por ejemplo acero, para mantener una estructura casi sin deformaciones bajo la aplicación de cargas durante los diferentes tipos de pruebas para la caracterización. Preferentemente, el cuerpo 2 se fabrica en una sola pieza mediante un proceso de fresado de acero.

20 De acuerdo con otras realizaciones, el cuerpo 2 se fabrica por medio de diferentes tecnologías de producción sin alterar el concepto inventivo de la presente invención.

El cuerpo 2 tiene un canal de paso 3 configurado para recibir una parte central de la probeta "P".

25 El canal de paso 3 está delimitado por al menos dos paredes laterales opuestas 4a, 4b. De esta manera el canal de paso 3 está abierto al menos por un primer lado L1 del cuerpo 2 y por un segundo lado L2 del cuerpo 2, transversal al primero. Según una realización preferida de la presente invención, el canal de paso desemboca en un alojamiento 5 del cuerpo 2, adaptado para recibir la cabeza de la probeta "P" en inserción transversal a través de una abertura 6 del propio alojamiento 5 dispuesto en el primer lado L1 del cuerpo 2. En particular, el alojamiento está delimitado por las
30 paredes laterales 4a, 4b que actúan como paredes de soporte 4c para impedir el paso de la cabeza de la probeta a través del canal de paso 3. El alojamiento 5 también tiene una forma sustancialmente opuesta a la cabeza de la probeta "P", en particular en la cavidad "H" mencionada anteriormente y/o el perfil exterior de la cabeza "T".

35 En otras palabras, como se muestra en la figura 2, el cuerpo 2 tiene una estructura en forma de placa con un asiento provisto en una de sus superficies principales (por ejemplo, mediante fresado u otro mecanizado) que tiene una forma, vista en planta en un plano paralelo a el plano de reposo del cuerpo 2, sustancialmente de forma contraria a la cabeza "T" de una probeta "P".

40 El canal de paso 3 tiene una dimensión transversal menor que la dimensión de soporte de la cabeza de la probeta y, de esta forma, impide su deslizamiento mediante un enganche reducido de la cabeza "T" de la probeta "P" en el alojamiento 5. En otras palabras, según la invención, el elemento de sujeción 1 define una retención de la cabeza "T" de la probeta "P" en el alojamiento 5 mediante bloqueo geométrico en lugar de sistemas de fricción como en la técnica anterior.

45 Preferiblemente, cada cabeza T está acoplada dentro de un respectivo alojamiento 5 mediante acoplamiento con espacio.

50 Las paredes laterales 4a, 4b divergen entre sí en un extremo del canal de paso 3 alejándose de la parte central "C" de la probeta "P", para formar paredes de soporte 4c dispuestas en posiciones fijas con respecto al paso canal 3 para evitar el deslizamiento de la cabeza por el canal de paso 3.

55 Dichas paredes de soporte 4c definen asientos de soporte para las concavidades enfrentadas de la probeta P. Las mencionadas paredes de tope 4c pueden verse afectadas por todas las concavidades respectivas enfrentadas de la probeta P en el caso en que los dispositivos de sujeción 100 estén alineados entre sí, es decir, cuando los dispositivos de sujeción se mueven, acercándose o alejándose entre sí, a lo largo de una dirección F-F que coincide con el eje de simetría X-X de la probeta P. En el caso de que haya un desajuste entre los dispositivos de sujeción, es decir, cuando la dirección F-F se cruza el eje de simetría X-X de la probeta P definiendo un ángulo "a" distinto de 0°, entonces al menos una de dichas concavidades opuestas se apoya contra una pared de apoyo respectiva 4c.

60 En la circunstancia descrita anteriormente y representada esquemáticamente en la figura 3b, el acoplamiento con espacio entre la cabeza T y el alojamiento permite posibles inclinaciones de la probeta P durante los procedimientos

de caracterización del material y facilita el apoyo de al menos una de las dos concavidades enfrentadas de las cabezas T en una respectiva pared de soporte 4c para evitar someter la probeta P a tensiones de flexión causadas por la alineación incorrecta entre los dispositivos de sujeción 100.

- 5 En otras palabras, el acoplamiento con espacio entre las cabezas "T" de la probeta "P" y los asientos del alojamiento 5 permite que la probeta se oriente según la dirección de la carga. De esta forma el sistema, y en particular la probeta, es capaz de compensar posibles desajustes de posicionamiento con respecto a la línea de carga. Esto permite evitar la generación de tensiones de flexión en la sección útil de la probeta P provocados por una alineación incorrecta.
- 10 Como puede verse en las figuras adjuntas, la abertura 6 tiene una parte arqueada configurada para permitir una sujeción firme de la probeta dentro del alojamiento 5 durante la ejecución de los procedimientos de caracterización del material. De acuerdo con realizaciones adicionales no mostradas en las figuras adjuntas, el alojamiento 5 y/o la abertura 6 pueden tener diferentes conformaciones, en particular, preferiblemente tienen forma opuesta a la forma de las cabezas "T" mostradas en las figuras 4-8.
- 15 Ventajosamente, el alojamiento 5 facilita las operaciones de conexión de la probeta a la máquina de caracterización y garantiza la correcta alineación de la probeta con respecto a la carga aplicada, incluso en el caso de un desajuste ligero de los elementos de sujeción 1.
- 20 Preferiblemente, el alojamiento y el canal de paso tienen una pared inferior 7 enfrentada a la abertura 6. Tal pared inferior define una superficie de soporte configurada para recibir y limitar los problemas causados por posibles errores de posicionamiento de la probeta "P". Como puede verse en las figuras adjuntas, la pared inferior 7 está formada integralmente con el cuerpo 2 del elemento de sujeción 1.
- 25 En otras palabras, el mencionado asiento realizado en el cuerpo 2 no es un pasaje que une las dos superficies principales del cuerpo 2 sino que se extiende sólo hasta una profundidad inferior al espesor del cuerpo 2 para crear dicha pared de fondo 7.
- 30 Ventajosamente, esta realización permite obtener un elemento de sujeción 1 con una alta integridad estructural.
- Según una realización preferida de la presente invención y como se puede apreciar en las figuras adjuntas, el alojamiento puede tener un pasador 8 que se extiende desde la pared inferior 7. Dicho pasador 8 está adaptado para ser introducido en la cavidad "H" realizada en la cabeza "T" de la probeta "P".
- 35 Ventajosamente, este pasador 8 facilita el bloqueo de la probeta "P" en el alojamiento 5 durante los procedimientos de caracterización del material.
- Otras realizaciones también pueden omitir la presencia del pasador 8 sin alterar el concepto inventivo de la presente invención, delegando así la retención de la cabeza "T" en el alojamiento 5 a la forma exterior de la propia cabeza "T".
- 40 La carcasa 5 puede conectarse operativamente a un elemento de cierre superior (no presente en las figuras adjuntas), en particular una placa de cierre superior del alojamiento 5, configurada para reducir el riesgo de un desajuste accidental de la probeta en una condición de uso .
- 45 Según otro aspecto, la presente invención se refiere a un dispositivo de sujeción 100 de una probeta para una máquina para la caracterización mecánica de un material que comprende dos elementos de sujeción 1 del tipo descrito anteriormente y dispuestos entre ellos en una posición enfrentada entre sí para recibir las respectivas cabezas opuestas "T" de la misma probeta "P" para someterlas a pruebas mecánicas.
- 50 En uso, cada una de las dos cabezas "T" de una probeta "P" está dispuesta dentro del alojamiento 5 del elemento de sujeción 1. En este paso, la parte central "C" de la probeta "P" se inserta dentro del canal de paso 3 según una dirección transversal a la dirección de extensión predominante de la probeta "P" de manera que cada cabeza "T" se apoya contra las paredes de soporte 4c.
- 55 Los dos elementos de sujeción 1 están conectados a dos brazos o gatos de una máquina de caracterización mecánica de un material, en particular una máquina de pruebas mecánicas de tracción. Durante el paso de caracterización, los dos brazos se mueven hacia o desde F-F, generando un espectro de carga en la probeta. Las deformaciones a las que está sometida la probeta se registran mediante medios de adquisición adecuados, por ejemplo galgas extensométricas o extensómetros, y se evalúan mediante medios de procesamiento adecuados (no mostrados en las figuras adjuntas). Cuando finaliza la prueba, los dos brazos vuelven a la distancia inicial para permitir la extracción de la probeta.
- 60

Generalmente, el procedimiento de caracterización requiere la ejecución de las pruebas sobre una pluralidad de probetas para disponer de multitud de datos experimentales sobre los que mediar los resultados para obtener valores descriptivos de las características mecánicas del material.

5 Ventajosamente, la estructura de los elementos 1 permite una fácil inserción y sustitución de la probeta en la máquina de prueba.

10 La presente invención también comprende un sistema para la caracterización mecánica de un material que comprende el dispositivo de sujeción 100 mencionado anteriormente y una pluralidad de probetas "P". Cada probeta "P" tiene una conformación alargada de acuerdo con una dirección de extensión predominante con cabezas "T" agrandadas transversalmente con respecto a una parte central de la probeta en una dimensión de soporte de las cabezas.

15 Preferiblemente, el sistema para la caracterización mecánica de un material comprende una pluralidad de probetas "P" según la descripción anterior.

20 Según otro aspecto, la presente invención se refiere a un kit de sujeción para sujetar una probeta para una máquina para la caracterización mecánica de un material que comprende una pluralidad de elementos de sujeción según una o más de las características mencionadas que tienen diferentes alojamientos de diferentes formas geométricas, cada uno de los cuales está adaptado para recibir en inserción una cabeza "T" de una probeta "P" de una pluralidad de probetas "P" que tienen cabezas "T" con diferentes formas geométricas.

25 Obsérvese, por tanto, que la presente invención consigue los objetivos propuestos gracias a un elemento de sujeción que permite evitar largos e inciertos procedimientos de alineación de la probeta, haciendo que los ensayos de caracterización de materiales sean especialmente más precisos y rápidos gracias a la presencia de alojamientos específicos para la cabezas de la probeta que permiten el bloqueo de la probeta mediante acoplamiento geométrico.

30 Además, la estructura particular del elemento de sujeción protege al operario encargado de fijar la probeta del riesgo de accidentes por aplastamiento de los dedos en las mordazas de sujeción.

Ventajosamente, en efecto, la sujeción de la probeta en el interior del alojamiento es intuitiva y no requiere la intervención de un operador especializado. Ventajosamente, la estructura de la probeta y de los elementos de sujeción permiten reducir la rotura de las probetas cerca de las cabezas.

35

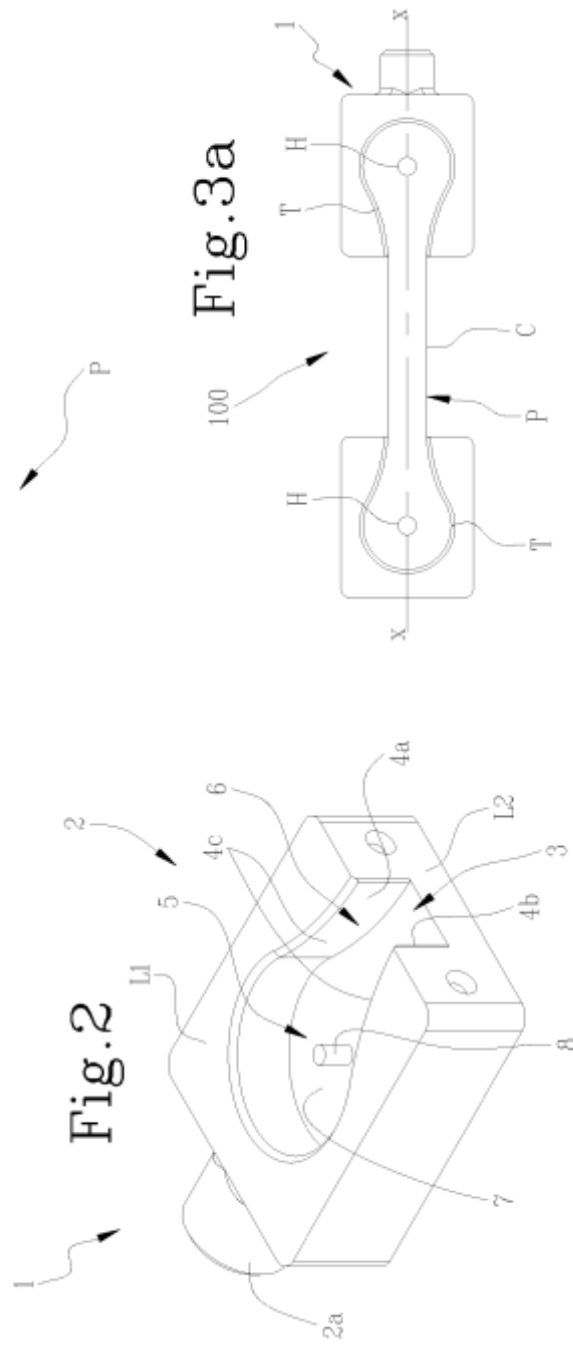
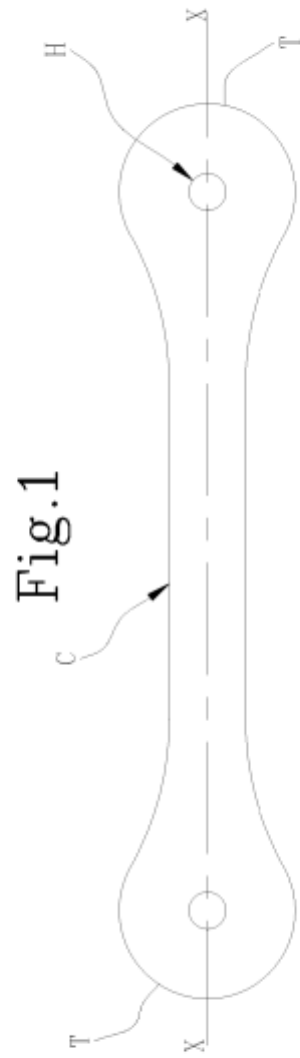
REIVINDICACIONES

1. Un sistema para la caracterización mecánica de un material que comprende:

- 5 - una pluralidad de probetas (P), teniendo cada probeta (P) una estructura alargada según una dirección predominante de extensión con cabezas (T) que se agrandan transversalmente con respecto a una parte central (C) de dicha probeta en una dimensión de soporte de dichas cabezas (T);
 - un dispositivo de sujeción (100) que comprende dos elementos de sujeción (1), comprendiendo cada elemento de sujeción (1) un cuerpo (2) configurado para ser conectado a una parte de una máquina para la caracterización mecánica de un material, dicho cuerpo (2) definiendo un alojamiento (5) y que tiene un canal de paso (3) delimitado por al menos dos paredes laterales opuestas (4a, 4b) de manera que dicho canal de paso (3) está abierto al menos en un primer lado (L1) de dicho cuerpo (2) y en un segundo lado (L2) de dicho cuerpo (2), transversal al primero, en donde dicho canal de paso (3) está adaptado para recibir la porción central (C) de una probeta (P) y tiene una menor dimensión transversal que la dimensión del soporte de la cabeza (T) de la probeta (P),
15 en donde dichas paredes laterales (4a, 4b) se agrandan en un extremo del canal de paso (3) para formar paredes de soporte (4c) dispuestas en posiciones fijas con respecto a dicho canal de paso (3) para evitar el paso de dicha cabeza (T) a través del canal de paso (3) durante una caracterización de tracción de la probeta (P); en donde las cabezas (T) de la probeta (P) presentan, partiendo de un extremo de la porción central (C) de la probeta (P), un aumento de la sección transversal (ancho), por lo tanto divergente, definiendo respectivas concavidades enfrentadas abriéndose en un extremo que define la parte final de las cabezas (T), y donde las paredes laterales (4a, 4b) divergen entre ellas en un extremo del canal de paso (3), alejándose de la parte central (C) de la probeta (P), para formar las paredes de soporte (4c) dispuestas en posiciones fijas con respecto al canal de paso (3) que evitan el deslizamiento de la cabeza de la probeta a través del canal de paso (3) durante la caracterización de tracción de la probeta (P); al menos una de dichas concavidades enfrentadas se apoya, en caso de desajuste de los elementos de sujeción (1) durante la etapa de caracterización mecánica, en una pared de soporte respectivo (4c);
20 caracterizado porque dicho alojamiento (5) tiene forma opuesta a dicha cabeza (T) de la probeta (P) y dicha probeta (P) tiene un eje de simetría (X-X) a lo largo de la dirección de extensión predominante, dicho alojamiento (5) estando delimitado por las paredes laterales (4a, 4b) donde dicho canal de paso (3) desemboca en el alojamiento (5), estando adaptado dicho alojamiento (5) para recibir dicha cabeza (T) en inserción transversal a través de una abertura (6) del alojamiento (5) dispuesta en el primer lado (L1) de dicho cuerpo (2), teniendo dicho cuerpo (1) una pared de fondo que delimita una parte del alojamiento (5) enfrentada al canal de paso (3); y porque dichos elementos de sujeción (1), durante el paso de caracterización, se pueden mover a lo largo de una dirección (F-F) más cercana o más alejada; dicha cabeza (T) estando acoplada dentro del alojamiento (5) con espacio para permitir, siempre que la dirección (F-F) no coincida con el eje de simetría (X-X), posibles inclinaciones de la probeta (P) durante los procedimientos para la caracterización del material y favorecer el apoyo de al menos una de las concavidades enfrentadas de las cabezas (T) sobre una respectiva pared de soporte (4c) para evitar tensiones de flexión a la probeta (P) debido a una incorrecta alineación entre los elementos de sujeción (1).
25 3. El sistema para la caracterización mecánica de un material según la reivindicación 1, en donde el cuerpo (2) tiene una estructura en forma de placa con un asiento dispuesto en una de sus superficies principales, definiendo el asiento dicho alojamiento (5).
40 4. El sistema para la caracterización mecánica de un material según la reivindicación 1 o 2, en donde dicha abertura (6) tiene al menos un tramo arqueado o tiene una estructura rectangular o trapezoidal.
45 5. El sistema para la caracterización mecánica de un material según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho alojamiento (5) y dicho canal de paso (3) tienen una pared inferior (7), enfrentada a dicha abertura (6).
50 6. El sistema para la caracterización mecánica de un material según la reivindicación 4, en donde dicho alojamiento (5) tiene un pasador (8) que se extiende desde dicha pared inferior (7) y está adaptado para insertarse en una cavidad (H) de dicha probeta (P), preferentemente en forma de cabeza (T).
55 7. El sistema para la caracterización mecánica de un material según una o más de las reivindicaciones anteriores, donde dicho cuerpo (2) está hecho de material de alta tenacidad, preferiblemente acero.
60 8. El sistema para la caracterización mecánica de un material según la reivindicación 1, en donde dicha probeta (P) tiene una cavidad (H), preferiblemente realizada en una cabeza (T), estando dicha cavidad (H) adaptada para recibir un pasador (8) de un elemento de sujeción (1) de la máquina para la caracterización mecánica de un material.
 9. El sistema para la caracterización mecánica de un material según la reivindicación 1, en donde dicha probeta tiene una estructura alargada según una dirección predominante de extensión con cabezas (T) agrandadas

transversalmente con respecto a una parte central (C) de dicha probeta (P) en una dimensión de soporte de dichas cabezas (T), donde dicha cabeza (T) tiene una estructura arqueada, preferiblemente esférica o trapezoidal.

- 5 9. El sistema para la caracterización mecánica de un material según la reivindicación 1, en donde cada dispositivo de sujeción (1) tiene una abertura (6) con un tramo arqueado configurado para permitir la sujeción firme de la probeta dentro del alojamiento (5) durante la ejecución de los procedimientos para la caracterización del material y una pared inferior (7) enfrentada a la abertura (6), definiendo una superficie de soporte configurada para brindar apoyo y limitar los problemas causados por posibles errores de posicionamiento de la probeta (P).
- 10 10. El sistema para la caracterización mecánica de un material según la reivindicación 1, en donde cada elemento de sujeción (1) define una retención de la cabeza (T) de la probeta (P) en el alojamiento (5) mediante bloqueo geométrico.
- 15 11. Un método para sujetar una probeta en una máquina para la caracterización mecánica de un material que comprende
disponer un elemento de sujeción (1) según una o varias de las reivindicaciones 1 a 6;
disponer una probeta (P), que tiene una estructura alargada según una dirección predominante de extensión con cabezas (T) que se agrandan transversalmente con respecto a una parte central (C) de dicha probeta (P) en una dimensión de soporte de dichas cabezas (T),
insertar dicha parte central (C) de dicha probeta (P) dentro del canal de paso (3) en una dirección transversal a dicha
20 dirección predominante de extensión de modo que cada cabeza (T) tenga soporte contra al menos una de dichas paredes de soporte (4c).



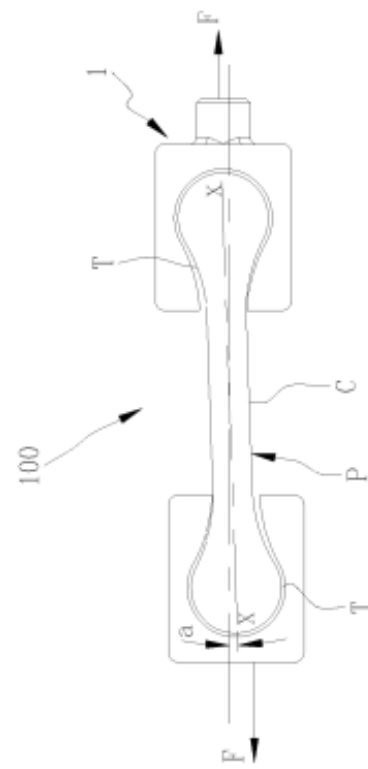
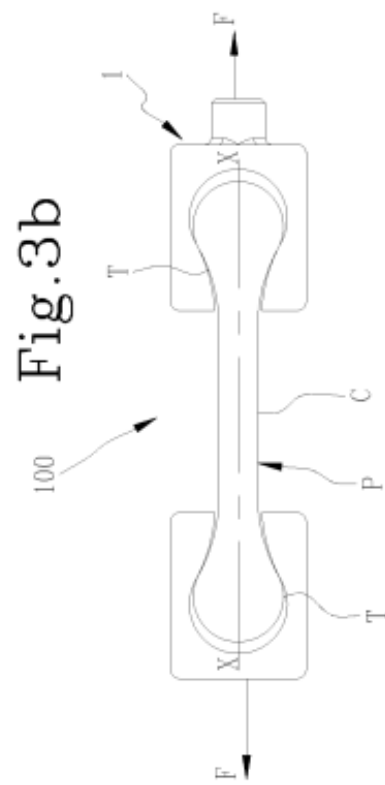


Fig.3c

Fig.4

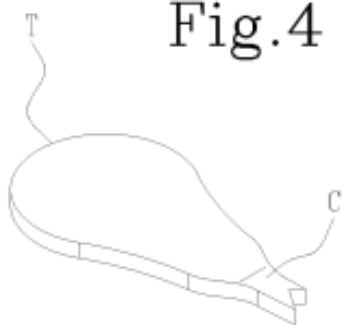


Fig.5

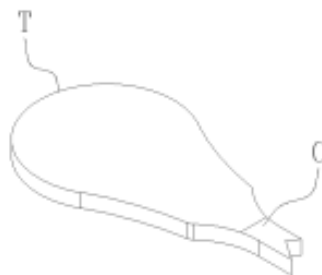


Fig.6



Fig.7



Fig.8

