(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 943 782**

(21) Número de solicitud: 202131160

(51) Int. Cl.:

G01N 3/04 (2006.01)
G01N 3/08 (2006.01)

(12) PATENTE DE INVENCIÓN CON EXAMEN B2

(22) Fecha de presentación:

15.12.2021

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

15.06.2023

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

06.04.2022

Fecha de concesión:

15.12.2023

(45) Fecha de publicación de la concesión:

22.12.2023

(73) Titular/es:

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA (100.0%)
Avda. de Los Castros 44
39005 SANTANDER (Cantabria) ES

(72) Inventor/es:

FERREÑO BLANCO, Diego;
RUIZ MARTÍNEZ, Estela;
ARROYO MARTÍNEZ, Borja;
CARRASCAL VAQUERO, Isidro;
PIEDRA LANZA, Rafael;
PASCUAL FERNÁNDEZ, Santiago;
RIVAS PELAYO, Isaac y
GUTIÉRREZ-SOLANA SALCEDO, Federico

(74) Agente/Representante:

CAPITAN GARCÍA, Nuria

(54) Título: **ADAPTADOR PARA MORDAZAS DE UNA MÁQUINA DE ENSAYOS DE TRACCIÓN-COMPRESIÓN**

(57) Resumen:

Adaptador para mordazas de una máquina de ensayos de tracción-compresión.
Adaptador para mordazas de una máquina de ensayos de tracción-compresión, cada mordaza comprende una primera cara mayor de fijación, una segunda y tercera cara mayor y sendas caras laterales, el adaptador comprende dos placas prismáticas, cada una fijable a cada mordaza y una cuarta cara mayor enfrentada a la tercera, una quinta cara, una primera y segunda cara menor y sendas caras laterales, cada placa incluye en su quinta cara mayor un ahuecamiento de forma semicilíndrica cuyo eje longitudinal está alineado o es paralelo al movimiento de las mordazas, de manera que dos placas configuran un alojamiento cilíndrico para una probeta cilíndrica de sección constante, evitando la rotura en la zona de agarre, cada placa es de mayor longitud que la tercera cara mayor, de manera que la quinta cara mayor se extiende en una dimensión mayor que la de la correspondiente tercera cara mayor, consiguiendo transición suave de esfuerzos.

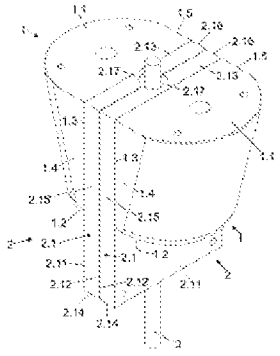

Fig.1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.
Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

ES 2 943 782 B2

DESCRIPCIÓN

ADAPTADOR PARA MORDAZAS DE UNA MÁQUINA DE ENSAYOS DE TRACCIÓN-COMPRESIÓN

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se engloba en el campo de los ensayos de materiales sobre probetas, en concreto, los ensayos de tracción-compresión en máquinas de ensayo para tal fin.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Las máquinas de ensayos de tracción-compresión son bien conocidas desde hace tiempo e incluso se denominan habitualmente como máquinas universales de tracción-compresión dada su amplia difusión y aceptación. Un ejemplo ilustrativo son las máquinas que elabora el fabricante Instron (www.instron.com).

Algunas máquinas de ensayos de tracción-compresión incluyen mordazas ranuradas para fijar las probetas durante un ensayo. La presión la aplica un sistema hidráulico, aunque hay otras maneras como sistemas acuñados en los que cuanto mayor es la fuerza de tracción aplicada mayor es el apriete sobre la probeta. En cualquiera de estos casos, las mordazas están en contacto con la probeta en una determinada longitud en cada uno de sus extremos, ejerciendo una presión que es la que evita el deslizamiento de la probeta respecto de las mordazas. La longitud de la probeta que está en contacto con las mordazas se denomina “región en mordazas”, mientras que la longitud de la probeta que no está en contacto con las mordazas se denomina “región libre entre mordazas”. Los estados tensionales más exigentes sobre la probeta se producen en la región en mordazas, puesto que en ella se superponen los esfuerzos de tracción uniaxial propios del ensayo con las presiones locales entre la mordaza y la probeta. Estos esfuerzos son particularmente elevados en la sección de la probeta que se encuentra en la transición entre la región en mordazas y la región libre entre mordazas, puesto que en ella las mordazas tienden a “morder” a la probeta concentrando las tensiones locales.

Las probetas normalizadas para la realización de ensayos de tracción, como según ASTM E8 [176], en materiales metálicos presentan una geometría que ha sido diseñada para proporcionar resultados representativos. En general, se trata de probetas, planas o cilíndricas, "adelgazadas", es decir, probetas que han sido mecanizadas de forma que su sección resistente en la zona central (el fuste) sea inferior a la de los extremos (las cabezas). Esta geometría facilita que la rotura se produzca en el fuste, la región libre entre mordazas, y evita la rotura prematura en mordazas, la región en mordazas.

Existen situaciones en las cuales este tipo de probetas no resultan apropiadas para una correcta caracterización de un material. En un muelle de amortiguación de un vehículo, por ejemplo, los estados tensionales más exigentes en condiciones de servicio se producen en el contorno de la sección resistente, puesto que se trata, fundamentalmente, de esfuerzos de torsión. Por este motivo, es importante que un ensayo de tracción sea capaz de caracterizar el material cercano a la superficie; por ello, es recomendable que el ensayo se lleve a cabo sobre una barra de sección completa y no sobre una probeta mecanizada.

Sin embargo, en general no resulta sencillo llevar a cabo ensayos de tracción satisfactorios sobre barras de sección constante. Para evitar el deslizamiento de la probeta es necesario aplicar presiones elevadas sobre las mordazas; por ello, los estados tensionales más exigentes se producen, como se ha citado más arriba, precisamente en la sección de la probeta que se encuentra en la transición entre la región en mordazas y la región libre entre mordazas, de forma que la rotura tiende a producirse en esta región, en particular en el extremo de la mordaza, es decir, en el punto donde ésta "muerde" o agarra a la probeta. En caso de rotura en mordazas, el ensayo debe ser descartado.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

La presente invención queda establecida y caracterizada en la reivindicación independiente, mientras que las reivindicaciones dependientes describen otras características de la misma.

El objeto de la invención es un adaptador para mordazas de una máquina de ensayos de tracción-compresión. El problema técnico a resolver es configurar dicho adaptador de manera que evite la rotura en la zona de agarre de la probeta a las mordazas.

A la vista de lo anteriormente enunciado, la presente invención se refiere a un adaptador para mordazas de una máquina de ensayos de tracción-compresión, cada mordaza comprende una primera cara mayor de fijación a la máquina, una segunda cara mayor opuesta a la primera cara mayor, y una tercera cara mayor que une la primera y la segunda cara mayor, sendas caras laterales, primera y segunda, adyacentes a la tercera cara mayor y que también unen la primera y la segunda cara mayor, donde sería susceptible de ponerse una probeta a ensayar si no se incluyera el adaptador de la invención, como se conoce en el estado de la técnica.

El adaptador comprende dos placas, cada una de ellas en forma de prisma rectangular y que puede fijarse a cada una de las mordazas; cada placa comprende una cuarta cara mayor que queda enfrentada a la tercera cara mayor de la correspondiente mordaza, una quinta cara mayor opuesta a la cuarta cara mayor, una primera cara menor que une la cuarta y la quinta cara mayor y queda en el lado de con la primera cara mayor, una segunda cara menor opuesta a la primera cara menor y que queda en el lado de la segunda cara mayor, sendas caras laterales, tercera y cuarta, adyacentes a la cuarta cara mayor y que también unen la cuarta y la quinta cara mayor; cada placa incluye en su quinta cara mayor un ahuecamiento de forma semicilíndrica desde la primera a la segunda cara menor y cuyo eje longitudinal está alineado o es paralelo a la dirección de movimiento de las mordazas, de manera que para cada par de mordazas se disponen dos placas cuyas quintas caras mayores enfrentadas hacen que queden enfrentados sus ahuecamientos para configurar un alojamiento cilíndrico donde puede disponerse una probeta cilíndrica de sección constante, como se conoce en el estado de la técnica.

Caracteriza al adaptador el que cada placa es de mayor longitud que la tercera cara mayor de la correspondiente mordaza, de manera que la quinta cara mayor de cada placa se extiende sobre la probeta en una dimensión mayor que la de la correspondiente tercera cara mayor.

La máquina, las mordazas y la probeta no forman parte de la invención, se nombran por su relación con el adaptador y porque ayudan a la mejor comprensión del mismo.

Una ventaja del adaptador es que minimiza los esfuerzos en los extremos de la probeta pues facilita un agarre efectivo de la misma, produciendo una distribución homogénea de presiones, evitando "morder" a la probeta en la zona de agarre, donde recibe la presión directa de las mordazas, con una menor presión en las mordazas que la utilizada habitualmente.

Otra ventaja del adaptador es que se consigue una transición suave entre los esfuerzos experimentados por la probeta en la región de mordazas y en la región libre entre ellas.

Otras ventajas relacionadas con las reivindicaciones dependientes se citan en la exposición detallada aquí debajo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Se complementa la presente memoria descriptiva, con un juego de figuras, ilustrativas del ejemplo preferente, y nunca limitativas de la invención.

La figura 1 representa una vista en perspectiva del adaptador dispuesto en unas mordazas.

La figura 2 representa una sección longitudinal del adaptador y las mordazas de la figura 1.

EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

En la figura 1 se muestra un adaptador (2) para mordazas (1) de una máquina de ensayos de tracción-compresión, no representada, en donde cada mordaza (1) comprende una primera cara mayor (1.1) de fijación a la máquina, una segunda cara mayor (1.2) opuesta a la primera cara mayor (1.1), y una tercera cara mayor (1.3) que une la primera (1.1) y segunda cara mayor (1.2), sendas caras laterales, primera (1.4)

y segunda (1.5), adyacentes a la tercera cara mayor (1.3) y que también unen la primera (1.1) y la segunda cara mayor (1.2). El adaptador (2) comprende dos placas (2.1), cada una de ellas en forma de prisma rectangular y que puede fijarse a cada una de las mordazas (1); cada placa (2.1) comprende una cuarta cara mayor (2.11) que queda enfrentada a la tercera cara mayor (1.3) de la correspondiente mordaza (1), una quinta cara mayor (2.12) opuesta a la cuarta cara mayor (2.11), una primera cara menor (2.13) que une la cuarta (2.11) y la quinta cara mayor (2.12) y queda en el lado de la primera cara mayor (1.1), una segunda cara menor (2.14) opuesta a la primera cara menor (2.13) y que queda en el lado de la segunda cara mayor (1.2), sendas caras laterales, tercera (2.15) y cuarta (2.16), adyacentes a la cuarta cara mayor (2.11) y que también unen la cuarta (2.11) y la quinta cara mayor (2.12); cada placa (2.1) incluye en su quinta cara mayor (2.12) un ahuecamiento (2.17) de forma semicilíndrica desde la primera (2.13) a la segunda cara menor (2.14) y cuyo eje longitudinal está alineado o es paralelo a la dirección de movimiento de las mordazas (1), de manera que para cada par de mordazas (1) se disponen dos placas (2.1) cuyas quintas caras mayores (2.12) enfrentadas hacen que queden enfrentados sus ahuecamientos (2.17) para configurar un alojamiento cilíndrico donde puede disponerse una probeta (3) cilíndrica de sección constante. Las características descritas se aprecian con claridad en la sección de la figura 2, en la que no se representa la probeta (3).

Cada placa (2.1) es de mayor longitud que la tercera cara mayor (1.3) de la correspondiente mordaza (1), de manera que la quinta cara mayor (2.12) de cada placa (2.1) se extiende sobre la probeta (3) en una dimensión mayor que la de la correspondiente primera cara (1.3). Es decir, el adaptador (2) apoya en la probeta (3) en una longitud mayor que lo harían las mordazas (1). Con esto se consigue una transición suave entre los esfuerzos experimentados por la probeta (3) en la región de mordazas (1) y en la región libre entre ellas. En concreto, una opción que se ha mostrado ventajosa es que la longitud de cada placa (2.1) es mayor que la longitud de la tercera cara mayor (1.3) en una dimensión de entre dos y cinco veces el diámetro de la probeta (3). Igualmente, se ha comprobado como una opción adecuada que el diámetro de cada ahuecamiento (2.17) sea 0,02 mm superior al diámetro de la probeta (3).

Una opción que ayuda a la colocación del adaptador (2) es que cada placa (2.1) queda dispuesta de manera que su primera cara menor (2.13) queda enrasada con la correspondiente primera cara mayor (1.1) de la mordaza (1). Otro enrasada que ayuda, bien por sí mismo o añadido al mencionado, es que cada placa (2.1) quede dispuesta de manera que su tercera cara lateral (2.15) queda enrasada con la correspondiente primera cara lateral (1.4) de la mordaza (1), y su cuarta cara lateral (2.16) queda enrasada con la correspondiente segunda cara lateral (1.5) de la mordaza (1).

Otra opción es que se dispone una mezcla de aceite y polvo de corindón adherida a cada ahuecamiento (2.17) de manera que incrementa el coeficiente de rozamiento entre la probeta (3) y las placas (2.1). En concreto, dicha mezcla hace que la presión que pueden ejercer las mordazas (1) sobre las placas (2.1) para sujeción de la probeta (3) está entre 10 bar y 20 bar. Por ejemplo, se ha comprobado que una presión en mordazas (1) de tan solo 15 bar es suficiente, cuando, en condiciones normales sin la mezcla de aceite y polvo de corindón, se necesitan aproximadamente 70 bar para evitar el deslizamiento de la probeta (3).

Para validar el correcto funcionamiento de este sistema, se ha llevado a cabo una campaña experimental consistente en 80 ensayos de tracción sobre probetas (3) de acero de sección constante de 13,50 mm de diámetro, con el diámetro de cada ahuecamiento de 13,52 mm, manteniendo una distancia entre mordazas (1) de 30 cm. En 77 de los 80 ensayos –más del 96%- se ha conseguido un ensayo satisfactorio con una rotura alejada de la zona de mordazas (1) más de dos diámetros.

REIVINDICACIONES

1.–Adaptador (2) para mordazas (1) de una máquina de ensayos de tracción-compresión, cada mordaza (1) comprende una primera cara mayor (1.1) de fijación a la máquina, una segunda cara mayor (1.2) opuesta a la primera cara mayor (1.1), una tercera cara mayor (1.3) que une la primera (1.1) y la segunda cara mayor (1.2), sendas caras laterales, primera (1.4) y segunda (1.5), adyacentes a la tercera cara mayor (1.3) y que también unen la primera (1.1) y la segunda cara mayor (1.2), dos placas (2.1), cada una de ellas en forma de prisma rectangular y que puede fijarse a cada una de las mordazas (1); cada placa (2.1) comprende una cuarta cara mayor (2.11) que queda enfrentada a la tercera cara mayor (1.3) de la correspondiente mordaza (1), una quinta cara mayor (2.12) opuesta a la cuarta cara mayor (2.11), una primera cara menor (2.13) que une la cuarta (2.11) y la quinta cara mayor (2.12) y queda en el lado de la primera cara mayor (1.1), una segunda cara menor (2.14) opuesta a la primera cara menor (2.13) y que queda en el lado de la segunda cara mayor (1.2), sendas caras laterales, tercera (2.15) y cuarta (2.16), adyacentes a la cuarta cara mayor (2.11) y que también unen la cuarta (2.11) y la quinta cara mayor (2.12); cada placa (2.1) incluye en su quinta cara mayor (2.12) un ahuecamiento (2.17) de forma semicilíndrica desde la primera (2.13) a la segunda cara menor (2.14) y cuyo eje longitudinal está alineado o es paralelo a la dirección de movimiento de las mordazas (1), de manera que para cada par de mordazas (1) se disponen dos placas (2.1) cuyas quintas caras mayores (2.12) enfrentadas hacen que queden enfrentados sus ahuecamientos (2.17) para configurar un alojamiento cilíndrico donde puede disponerse una probeta (3) cilíndrica de sección constante, **caracterizado por** que cada placa (2.1) es de mayor longitud que la tercera cara mayor (1.3) de la correspondiente mordaza (1), de manera que la quinta cara mayor (2.12) de cada placa (2.1) se extiende sobre la probeta (3) en una dimensión mayor que la de la correspondiente tercera cara mayor (1.3).

2.-Adaptador (2) según la reivindicación 1 en el que la longitud de cada placa (2.1) es mayor que la longitud de la tercera cara mayor (1.3) en una dimensión de entre dos y cinco veces el diámetro de la probeta (3).

3.-Adaptador (2) según la reivindicación 1 en el que el diámetro de cada

ahuecamiento (2.17) es 0,02 mm superior al diámetro de la probeta (3).

4.-Adaptador (2) según la reivindicación 1 en el que cada placa (2.1) queda dispuesta de manera que su primera cara menor (2.13) queda enrasada con la correspondiente primera cara mayor (1.1) de la mordaza (1).

5.-Adaptador (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2 en el que cada placa (2.1) queda dispuesta de manera que su tercera cara lateral (2.15) queda enrasada con la correspondiente primera cara lateral (1.4) de la mordaza (1), y su cuarta cara lateral (2.16) queda enrasada con la correspondiente segunda cara lateral (1.5) de la mordaza (1).

6.-Adaptador (2) según la reivindicación 1 en el que se dispone una mezcla de aceite y polvo de corindón adherida a cada ahuecamiento (2.17) de manera que incrementa el coeficiente de rozamiento entre la probeta (3) y las placas (2.1).

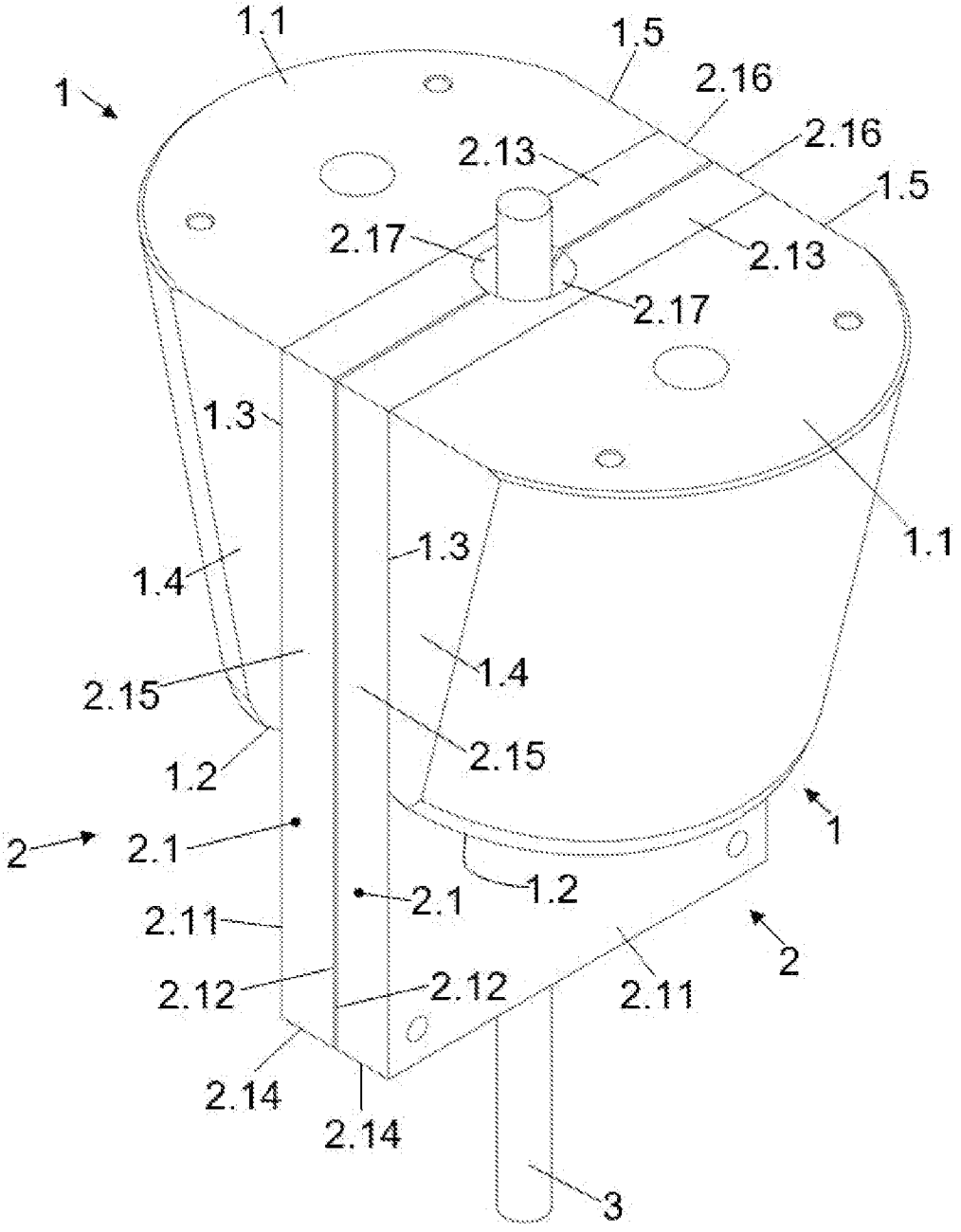
1.1
1.5
2.16
1
2.16
2.13
1.5
2.17
2.13
2.17
1.3
1.1
1.3
1.4
1.4
2.15
2.15
1.2
1
2
2.1
2.1
1.2
2.11
2
2.12
2.12
2.11
2.14
2.14
3

Fig.1

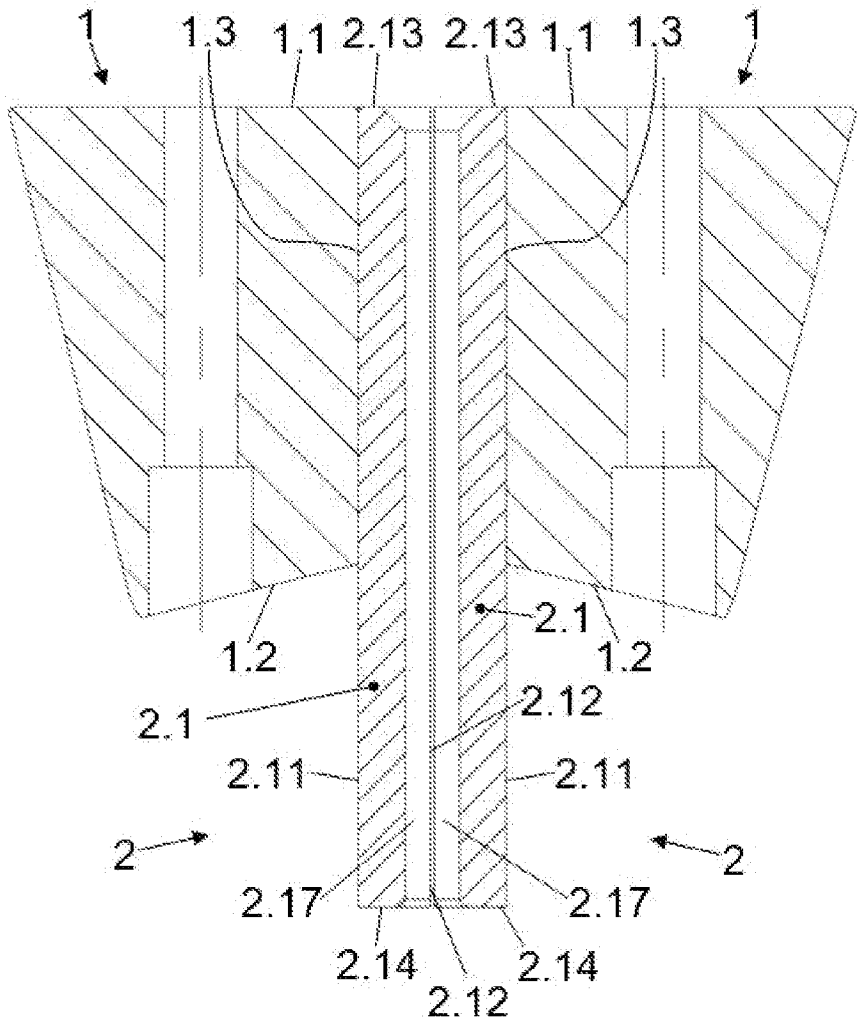
1
1.3
1.1
2.13
2.13
1.1
1.3
1
2.1
1.2
1.2
2.1
2.12
2.11
2.11
2
2
2.17
2.17
2.14
2.14
2.12

Fig.2