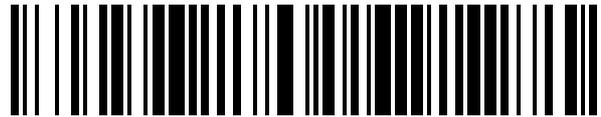


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 162 258**

21 Número de solicitud: 201630920

51 Int. Cl.:

**A61C 13/08** (2006.01)  
**A61C 13/113** (2006.01)  
**A61C 13/34** (2006.01)  
**A61C 9/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**15.07.2016**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**05.08.2016**

71 Solicitantes:

**XAM-MAR MANGRANE, Esteban (100.0%)**  
**Plaza D'Utxesa, 7, 5º. A**  
**25002 Lleida ES**

72 Inventor/es:

**XAM-MAR MANGRANE, Esteban**

74 Agente/Representante:

**ARIZTI ACHA, Mónica**

54 Título: **RÉPLICA DIGITAL DE IMPLANTE DENTAL PARA MODELO DENTAL FABRICADO CON  
TECNOLOGIA ADITIVA 3D**

ES 1 162 258 U

RÉPLICA DIGITAL DE IMPLANTE DENTAL PARA MODELO DENTAL FABRICADO CON  
TECNOLOGIA ADITIVA 3D

**DESCRIPCION**

5 **OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención, replica digital de implante dental para modelo dental fabricado con tecnología aditiva 3D, se refiere a una réplica digital de un implante dental para simular la posición del implante dental en un modelo dental, el cual ha sido producido mediante procesos de impresión 3D o sistemas CAD/CAM, aportando una mayor precisión y manejabilidad, respecto a los sistemas analógicos, en la orientación del implante en el modelo dental debido a un sistema de retención sencillo, fácil de utilizar y desmontable.

La réplica digital de un implante dental es un cuerpo compacto que parte de una forma preferiblemente cilíndrica y finaliza con una forma preferiblemente cónica, aunque otras formas geométricas serían posibles. La réplica está formada por una conexión de implante, un cuerpo inicial y un cuerpo final.

La réplica digital de implante dental objeto de la presente invención está especialmente concebida para su utilización con modelos dentales procesados digitalmente mediante tecnología CAD-CAM y tecnología aditiva 3D (impresión 3D) tras el escaneo de la boca del paciente. En estos modelos, y mediante librerías CAD-CAM, se define la piel o superficie límite del modelo dental donde se insertará posteriormente la réplica.

La presente invención es de especial aplicación en el sector dental, y más en concreto al sector protésico dental.

25 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Las réplicas de implantes dentales se utilizan para la producción de modelos dentales en los que se reproduce la posición del implante presente en la boca del paciente. En el estado de la técnica son conocidas las réplicas analógicas de los modelos dentales en las que primeramente se realiza un negativo de la mandíbula, utilizando material de impresión, y mediante postes de impresión se reproduce la posición del implante. Una vez solidificada la pasta, se retira la cubeta de impresión y se realiza su positivado. Se introduce la réplica unida al poste de impresión por la conexión de la réplica, posicionándola y posteriormente se rellena con escayola. Tras endurecer, se obtiene el modelo de la boca del paciente con la réplica incorporada.

En el sistema descrito de producción de moldes físicos, el posicionamiento de la réplica adquiere cierta complejidad y no permite su desacoplamiento sin provocar importantes tensiones internas en el modelo dental. En el estado de la técnica es conocida una réplica que incorpora la utilización de un manguito estándar que permite el acoplamiento y desacoplamiento de la réplica en el modelo físico dental, sin embargo, es poco ventajoso en la medida en que no contiene información que haga posible su inserción en un modelo dental producido mediante sistemas de impresión 3D o CAD/CAM.

Asimismo, en el campo de la restauración dental los métodos de diseño y fabricación de coronas y puentes montados sobre implantes dentales aportan cada vez más precisión gracias a la incorporación de sistemas de digitalización, procesamiento de datos y fabricación mediante dispositivos electrónicos.

En concreto, la realización de escaneados dentales digitales ha mejorado significativamente la precisión con la que se obtiene la posición del implante del paciente. Esto ha permitido la incorporación de otros sistemas que aportan mayores precisiones en todo el proceso de diseño y fabricación así como la aparición de nuevos elementos que aportan características con ventajas sobre las réplicas analógicas utilizadas tradicionalmente.

Son conocidas en el estado de la técnica réplicas analógicas de implantes dentales para modelos dentales analógicos que son cilíndricas con una rosca externa en el extremo inferior y que permiten su fijación al modelo físico de la boca mediante el atornillado a una tuerca de fijación. Se trata de un sistema de fijación complejo que requiere la utilización de herramientas para su posicionamiento y apriete, además del sobredimensionamiento del conjunto necesario al requerir la tuerca un diámetro externo mayor que el de la réplica. Por otro lado, son conocidas réplicas de implante que presentan una forma cilíndrica o cónica y especialmente indicada para ser insertada en modelos CAD/CAM. La geometría de la réplica incluye en la zona inferior de la misma un mínimo de dos superficies de corte, que permiten realizar el ajuste entre réplica y modelo en el plano intermedio entre las dos zonas en las que se divide la réplica, lo que puede provocar un mal asentamiento al apoyar tanto en esta superficie que divide ambas zonas de la réplica como en el plano inferior.

Por otro lado, se desconocen en el estado de la técnica réplicas de implantes dentales para su utilización en réplicas digitales de modelos dentales habiendo sido estos fabricados por tecnología aditiva 3D o impresión 3D, que permiten la fabricación del modelo dental tras el escaneado de la boca del paciente, evitando el método anteriormente descrito empleando escayola. Estos modelos dentales fabricados mediante tecnología aditiva, al ser

fabricados por la adición de capas de material que se van superponiendo hasta formar el modelo dental, presentan el inconveniente de que en la fabricación de superficies inclinadas y por lo tanto en orificios con inclinación respecto de la base, generan, debido a las alturas de las capas añadidas, micro-escalones (de altura equivalente cada micro-escalón a la de la capa de material añadido en la impresión) en aquellas superficies que deberían ser continuas y/o curvas. Las superficies perfectamente continuas solo se darían en aquellos planos u orificios que son perfectamente perpendiculares a la base, los cuales no son muy habituales en el campo dental. En el interior de estos orificios creados en el modelo dental, donde al sustituir los ángulos supuestamente rectos por curvaturas se convierten en curvaturas con micro-escalones, es donde se situarán las réplicas del implante dental, y debido a las limitaciones en la fabricación aditiva 3D de los modelos dentales se requiere una réplica digital del implante dental que se adapte perfectamente al orificio o alojamiento del modelo dental para incrementar la precisión del montaje de la réplica en el modelo dental.

Las réplicas de implantes dentales analógicas del estado de la técnica no permiten su utilización en modelos dentales fabricados por tecnología aditiva 3D ya que no se pueden adaptar a las limitaciones constructivas de este tipo de fabricación y por consiguiente no permiten conseguir la precisión necesaria.

## **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a una réplica digital de implante dental según la reivindicación 1. En concreto, la réplica digital del implante objeto de la presente invención es una réplica de implante dental para un orificio de un modelo dental fabricado por tecnología aditiva 3D, y fabricado en tres dimensiones, y para ser situada a lo largo del eje longitudinal del orificio de dicho modelo dental, estando formada la réplica por un cuerpo con un extremo proximal y un extremo distal que determinan entre ambos un segmento distal y un segmento proximal, y comprendiendo:

- El segmento proximal, medios para el posicionamiento de la réplica en el modelo dental que comprenden una superficie curvada en el extremo proximal para el posicionamiento en altura de la réplica en el orificio, y
- El segmento distal, medios de conexión de la réplica a una prótesis dental.

Los medios para el posicionamiento de la réplica en el modelo dental presentan dicha superficie curvada para adaptarse a las superficies del orificio que comprende micro-escalones, y en particular en el fondo del orificio donde en lugar de un ángulo perfectamente

recto se presenta una esquina con un chaflán curvado formado por micro-escalones derivados de la fabricación aditiva.

Esa curva en el extremo permite conseguir la precisión necesaria cuando la réplica es introducida en modelo bucal en 3D, es decir, se consigue una gran precisión en el montaje de la réplica en el modelo dental. Esto es así ya que de no existir dicha curvatura, cuando el orificio del modelo dental está inclinado respecto a la base de dicho modelo, las imperfecciones derivadas de los micro-escalones del fondo del orificio, impedirían que la réplica se asentase en su posición definitiva evitando su aproximación a la situación real. En concreto, la réplica al no poder introducirse hasta su posición de apoyo quedaría parcialmente fuera del orificio con la consiguiente pérdida de precisión.

Asimismo, otros medios para el posicionamiento de la réplica situados en dicho segmento proximal comprenden:

- Unos medios de posicionamiento angular y axial que impiden la rotación de la réplica en el eje,
- Unos medios adicionales de posicionamiento en altura que contribuyen a situar la réplica en altura en el orificio, y
- Unos medios de conexión con el modelo dental situados en el extremo proximal.

Pese a que los medios de posicionamiento pueden presentar diferentes configuraciones, preferiblemente los medios de posicionamiento angular y axial son una superficie plana, surgida de una superficie seccionada del cuerpo de revolución, de la réplica, mientras que los medios de posicionamiento en altura adicionales son una muesca practicada en el cuerpo de la réplica y que se corresponde, una vez instalada la réplica, con un saliente en el orificio del modelo dental. Como se ha mencionado, esta muesca es complementaria a la superficie curvada en el extremo proximal que permite situar la réplica en altura en el orificio al evitar dicha superficie curvada el contacto con la esquina formada por las superficies del fondo del orificio del modelo dental.

Para la conexión de la réplica al modelo dental o dental, esta comprende una rosca interior en su extremo distal en la que se alojará un tornillo de sujeción. Asimismo, los medios de conexión de la réplica a una prótesis dental son una perforación roscada para la conexión de pilares o aditamentos protésicos.

Los medios de conexión de la réplica con el modelo dental comprenden elementos de conexión a unos medios removibles de sujeción, siendo preferiblemente dichos medios removibles de sujeción un tornillo que se introduce por la parte inferior del modelo dental, en

una cavidad hasta hacer tope con una superficie interna del modelo dental y atornillándose en el interior de la réplica donde se sitúa la rosca como elemento de conexión. Gracias a estos medios de conexión se crea un sistema desmontable entre la réplica del implante y el modelo dental.

5 Por otro lado, la forma de la réplica del implante es complementaria con la forma del orificio del modelo dental donde se alojará, de manera que dicho modelo dental o bucal comprende una superficie teóricamente plana, pero que no lo es debido a las citadas limitaciones de la fabricación aditiva 3D que forma micro-escaleras en las superficies inclinadas del orificio, y que la superficie curvada de posicionamiento vertical de la réplica  
10 del implante evita para conseguir una mayor precisión en el posicionamiento vertical de la réplica del implante en la base del orificio. Lo anterior se complementa con la superficie plana para permitir la introducción de la réplica del implante coincidente con la superficie derivada de seccionar el cuerpo de la réplica y permite el posicionamiento angular de esta, y adicionalmente un saliente que se alojará en la muesca de la réplica del implante.

15 El conjunto de la réplica y el modelo dental conforman un sistema desmontable que permite la sujeción de la réplica al modelo dental de una manera sencilla, gracias a la estructura de la réplica que una vez introducida en el orificio del modelo dental impide que esta se mueva en altura y/o axial o rotacionalmente, facilitando la introducción de los medios de conexión o ajuste de la réplica al modelo dental.

20

#### **BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS**

A continuación, se adjuntan las siguientes figuras que muestran un ejemplo de realización de la invención y facilitan la comprensión de la misma junto a la descripción detallada de los aspectos de la invención.

25 La figura número 1 muestra una vista en perspectiva de la réplica digital de implante.

La figura número 2 muestra una vista en alzado de la réplica.

La figura número 3 muestra una vista en perspectiva de la réplica.

La figura número 4 muestra una vista en alzado de la réplica.

30 La figura número 5 muestra una sección transversal del segmento proximal de la réplica de implante asimétrica.

La figura número 6 muestra la sección del modelo físico dental donde se puede ver la geometría del orificio prediseñado donde se inserta la réplica.

La figura número 7 muestra una vista en perspectiva parcialmente seccionada con la réplica insertada en el orificio del modelo físico dental (seccionado) y en la que se observa cómo se ajustan el modelo dental y la réplica de implante.

La figura número 8 muestra una vista en alzado parcialmente seccionada con réplica insertada en el modelo físico dental, y en la que se muestra el orificio de la réplica pasante y la incorporación del tornillo de ajuste.

La figura 9 muestra una vista en perspectiva seccionada en la que se observan la réplica, el modelo dental y el tornillo de ajuste.

## 10 DESCRIPCION DE UN EJEMPLO PREFERIDO DE REALIZACION

A partir de las citadas figuras, a continuación se realiza una descripción de un ejemplo preferido de realización de la réplica 1 de la presente invención y de las características de la misma.

La réplica 1 se introducirá en un modelo dental 10 de un paciente para simular la posición del implante dental en dicho modelo dental 10, replica del implante 1 que ha sido producida mediante procesos de impresión 3D o sistemas CAD/CAM, para aportar así una mayor manejabilidad y precisión en el montaje y en la orientación del implante en el modelo dental 1 debido a un sistema de retención sencillo, fácil de utilizar y desmontable.

Previamente a la introducción de la réplica 1 del implante dental, es necesario disponer del modelo dental 10 del paciente donde se situará la réplica 1. Para ello, se realiza un proceso de escaneado del elemento a restaurar, obteniéndose un archivo con el modelo dental virtual 10 del paciente que ha obtenido los datos de un cuerpo de escaneo intraoral (scanbody intraoral), que posteriormente y mediante librerías CAD-CAM permite generar un orificio 11 en el modelo dental 10 destinado a recibir la réplica 1 para acoplar esta en dicho orificio 11.

Este modelo dental 10 será fabricado mediante impresión 3D o tecnología aditiva. De esta forma, se obtiene un modelo físico dental 10 personalizado y de gran precisión y que incorpora un orificio 11 adaptado a la réplica 1. La geometría del orificio 11 es tal que la réplica de implante 1 puede ser retirada con facilidad, constituyendo un sistema desmontable lo cual supone una gran ventaja. El posicionamiento de la réplica 1 se realiza mediante mecanismos de retención que impiden su rotación y garantizan su correcto asentamiento en el modelo dental 10.

El orificio 11 previsto para introducir la réplica 1 está dividido en tres zonas longitudinales. La primera zona 11a corresponde a la parte superior 1a de la réplica 1 digital,

y presenta un diámetro, o medida exterior, adaptado al diámetro o medida externa de la conexión 1a de la réplica 1. La segunda zona longitudinal 11b inicia preferiblemente con sección cilíndrica, u otra forma geométrica tal como cónica, y continúa preferiblemente con una forma cónica, u otra forma geométrica posible tal como cilíndrica, finalizando dicha  
5 segunda zona en una superficie curva 12 que ejerce de superficie de detención vertical de la réplica 1. El conjunto de la primera zona 11a y segunda zona 11b del modelo dental 10 se ajusta a la geometría de la réplica 1, a los segmentos distal 1b y proximal 1a. La tercera zona longitudinal 11c equivale a la zona de conexión de la réplica 1 y presenta una forma cilíndrica con un diámetro variable para ajustarse a la geometría de los medios de fijación,  
10 preferiblemente un tornillo 9, que acoplarán la réplica 1 al modelo dental 10.

La réplica 1 es diseñada preferiblemente como un cuerpo de revolución con un extremo proximal y un extremo distal que determinan entre ambos un segmento o tramo distal 1a y un segmento o tramo proximal 1b, siendo la forma preferida del cuerpo un elemento cilíndrico-cónico, u otra combinación geométrica que permita su posicionamiento  
15 en altura con respecto al eje longitudinal, para fijar la pieza a una altura determinada, así como un posicionamiento axial y/o angular, para fijar la pieza en una posición angular determinada. Como se ha mencionado, el cuerpo de revolución de la réplica 1 está dividido en dos segmentos o tramos longitudinales: un segmento distal 1a con geometría preferiblemente cilíndrica, y que incluye la conexión 6 de la réplica 1, y un segmento  
20 proximal 1b con sección transversal preferiblemente variable que incluye elementos que posibilitan el posicionamiento de la réplica 1. Dicha réplica 1 incorpora una perforación 4 con rosca interna pasante preferiblemente, aunque podría no ser pasante, en su extremo proximal 1b, y que sirve tanto para la conexión de la prótesis a la réplica 1 a través de los medios de conexión 6 del extremo distal como para la sujeción inferiormente, a través del  
25 extremo proximal, de la réplica 1 al modelo dental 10. La sección transversal perpendicular al eje longitudinal 8 presenta una sección en aumento o constante desde el extremo proximal de la réplica, próximo al extremo libre del segmento proximal 1b, hasta aproximadamente el lugar donde el segmento proximal 1b y el segmento distal 1a se unen. El radio de la réplica R, mostrado en la figura 5, sección de la figura 4, respecto al eje  
30 longitudinal 8 es preferiblemente de entre 1 mm y 3 mm, en función del sistema de implante dental empleado. La longitud de la réplica, que varía en función del sistema de implante dental es de entre 5 mm. y 20 mm.

La réplica 1 comprende en su segmento proximal 1b un plano vertical 2, o superficie seccionada vertical 2 del cuerpo de la réplica 1, que impide la rotación o movimiento axial de

la réplica 1 con respecto al eje longitudinal 8. La distancia más corta entre la superficie seccionada vertical del cuerpo 2 y el eje longitudinal 8 es menor que el radio de la réplica comentado anteriormente. . Para su posicionamiento en altura en el orificio 11 del modelo dental 10, dispone de una muesca cóncava 3 que encaja ineludiblemente con su homólogo convexo 13 situado en la segunda zona longitudinal 11b del modelo dental 10. El segmento proximal 1b de la réplica 1 finaliza en el extremo proximal y preferiblemente en una superficie curva 5 que constituye la superficie de apoyo con la superficie de detención 12 en el modelo dental 10, garantizando el correcto posicionamiento en altura de la réplica 1 con respecto al eje longitudinal 8.

Una vez posicionada la réplica 1 con respecto al orificio 11 predefinido del modelo dental 10, la misma es bloqueada en el modelo dental 10 mediante la inserción de un tornillo de fijación 9 por la zona inferior del orificio 11 del modelo 10 impidiendo cualquier movimiento de la réplica 1 en dirección longitudinal. El diseño permite al profesional posicionar inicialmente el tornillo de fijación 9 sin la necesidad de herramientas adicionales que puedan dificultar el procedimiento, y además finalizar su ajuste correcto mediante un destornillador. El tornillo de fijación 9 permite ajustar la réplica digital contra la superficie saliente 7, situada en la tercera zona longitudinal 11c del modelo dental 10, y que limita el avance del tornillo 9 en el interior del modelo dental 10. El bloqueo de la réplica 1 mediante el tornillo de fijación 9 permite al profesional realizar cualquier comprobación o trabajo con la réplica 1 sin peligro de movimientos indeseados de la misma.

La inserción de la réplica 1 en el modelo dental 10 se realiza desde la parte superior del modelo 10, acoplando la superficie vertical 2 que impide la rotación de la réplica 1 en la segunda zona 11b del orificio 11, y ajustando la muesca cóncava 3 de la réplica 1 con la muesca convexa 13 en el extremo superior de dicha segunda zona 11b del modelo 10 hasta alcanzar la superficie curva 12, en el extremo inferior de dicha segunda zona 11b, donde se apoya el extremo proximal 5 de la réplica. Finalmente, se fija la réplica 1 al modelo dental 10 mediante el tornillo de fijación 9 tal y como se ha descrito.

Como se ha mencionado anteriormente, el extremo distal en el segmento distal 1b de la réplica 1 incorpora una conexión 6 y una perforación 4 con rosca interna, siendo ambas diseñadas en función del tipo de implante dental que se posicionará en la réplica. El posicionamiento del perfil de la conexión 6 está directamente relacionado con la superficie seccionada 2 del cuerpo de la réplica 1, de manera que si la conexión 6 de la réplica 1 es un hexágono externo (como se muestra en las figuras), la superficie seccionada 2 de la réplica 1 es paralela a una de las caras del hexágono de la conexión 6.

Por lo tanto, a la vista de lo anterior, la presente invención proporciona grandes ventajas en la precisión de la orientación debido al ajuste entre la réplica 1 y el orificio 11 del modelo dental 10 mediante la superficie curvada 5 del segmento proximal 1b de la réplica 1 al modelo 10, la muesca cóncava 3 y el plano anti-rotación 2, lo que garantiza una gran  
5 precisión en el posicionamiento longitudinal, axial y rotacional de la réplica 1 en el orificio 11 del modelo 10.

Una vez montada la réplica 1 en el modelo dental 10, sobre la conexión protésica 6 se conectarán los pilares o aditamentos sobre la réplica 1.

Asimismo, se observa en las figuras un sistema formado por una réplica 1 y un  
10 modelo dental 10 según lo descrito anteriormente.

La presente invención no limita a las formas de realización descritas anteriormente. Al contrario, son posibles diferentes modificaciones y variaciones dentro del alcance de las reclamaciones descritas.

15

## REIVINDICACIONES

1. Réplica digital de implante dental (1) para modelo dental (10) fabricado con tecnología aditiva 3D, presentando dicho modelo dental (10) un orificio (11) con un eje longitudinal (8), y estando la réplica digital formada por un cuerpo con un extremo proximal y un extremo distal que determinan entre ambos un segmento distal (1a) y un segmento proximal (1b) caracterizado porque:
  - El segmento proximal (1b) comprende unos medios para el posicionamiento de la réplica (1) en el modelo dental (10) que comprenden una superficie curvada (5) en el extremo proximal para el posicionamiento en altura de la réplica (1) en el orificio (11), y
  - El segmento distal (1a) comprende unos medios de conexión (6) para conectar la réplica (1) a una prótesis dental.
2. Réplica, según reivindicación 1, caracterizada porque los medios para el posicionamiento de la réplica (1) en altura comprenden una muesca (3) en el cuerpo de la réplica (1).
3. Réplica, según reivindicación 1, caracterizado porque comprende:
  - Unos medios de posicionamiento angular y axial (2) que impiden la rotación de la réplica (1) en el eje (8), y
  - Unos medios de conexión en el extremo proximal para conectar la réplica (1) con el modelo dental (10).
4. Réplica, según reivindicación 3, caracterizada porque los medios de posicionamiento angular (2) son una superficie plana en el cuerpo de revolución de la réplica (1).
5. Réplica, según reivindicación 3, caracterizada porque los medios de conexión (4) con el modelo dental (10) son una rosca interior para alojar un tornillo.
6. Réplica, según reivindicación 1, caracterizada porque los medios de conexión de la réplica (6) a una prótesis dental son una perforación roscada para la conexión de pilares o aditamentos protésicos.
7. Réplica, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la forma de la misma es complementaria con la forma del orificio (11) del modelo dental (10).
8. Réplica, según reivindicación 2, caracterizada porque los medios de conexión con el modelo dental (10) comprenden elementos de conexión a unos medios removibles de sujeción (9).

9. Réplica, según reivindicación 9, caracterizada porque dichos medios removibles de sujeción son un tornillo (9).

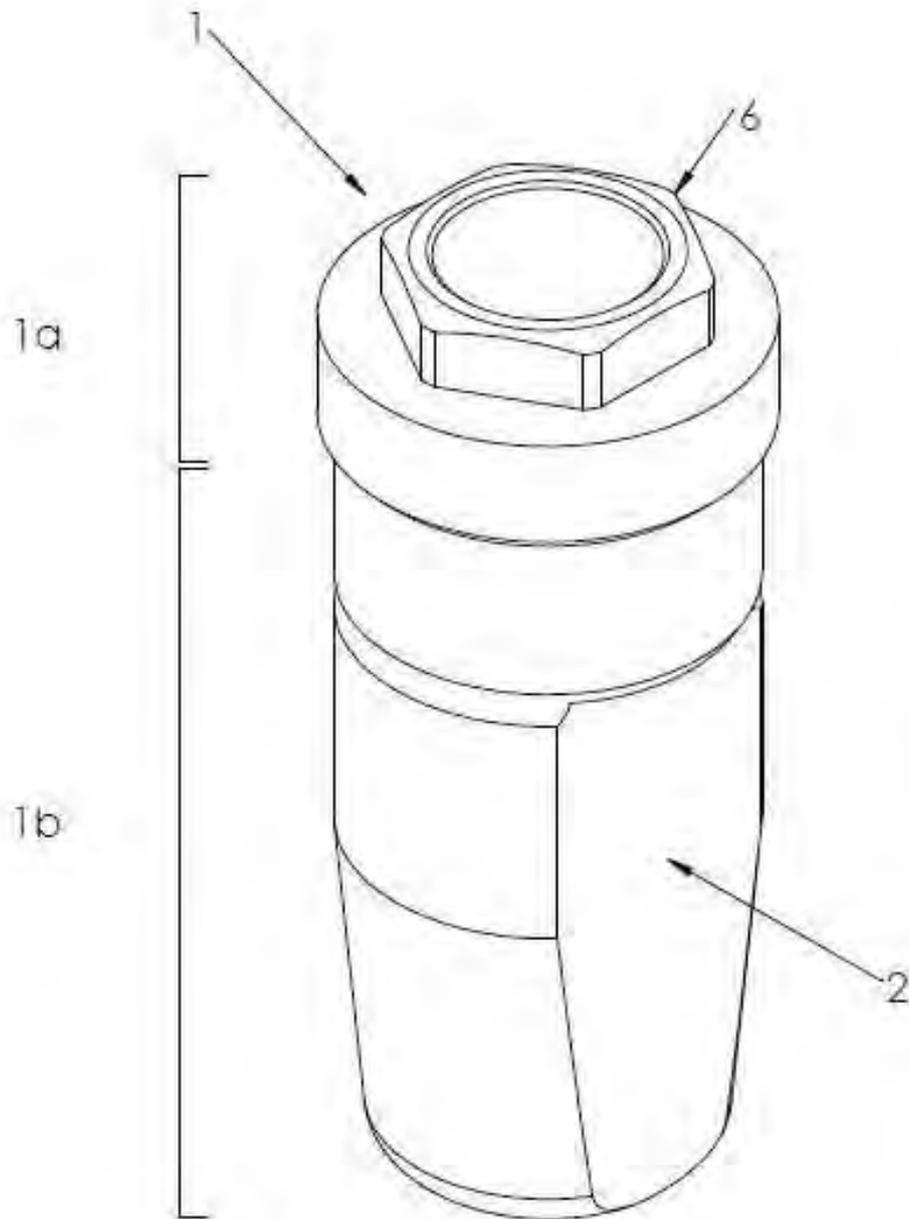


Figura 1

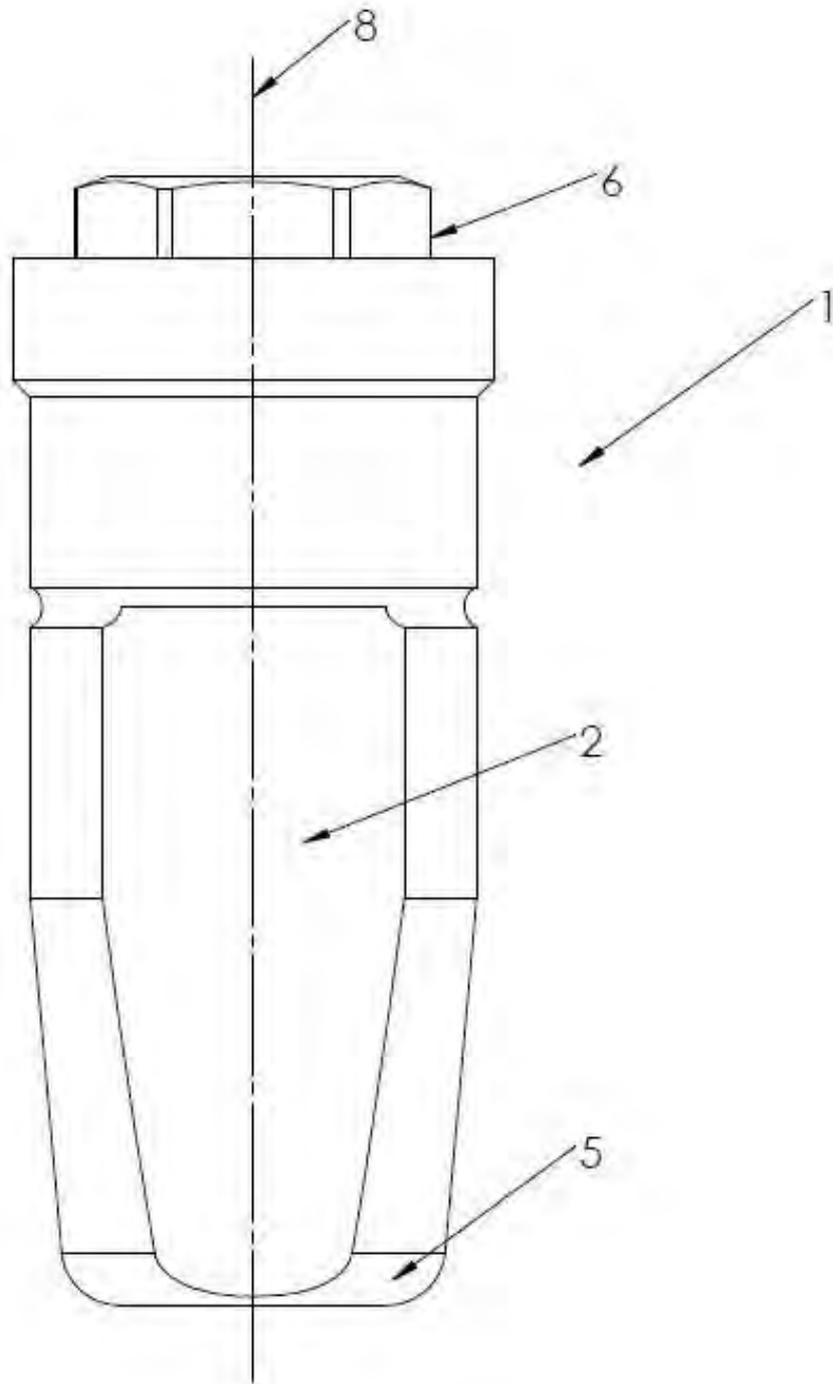


Figura 2

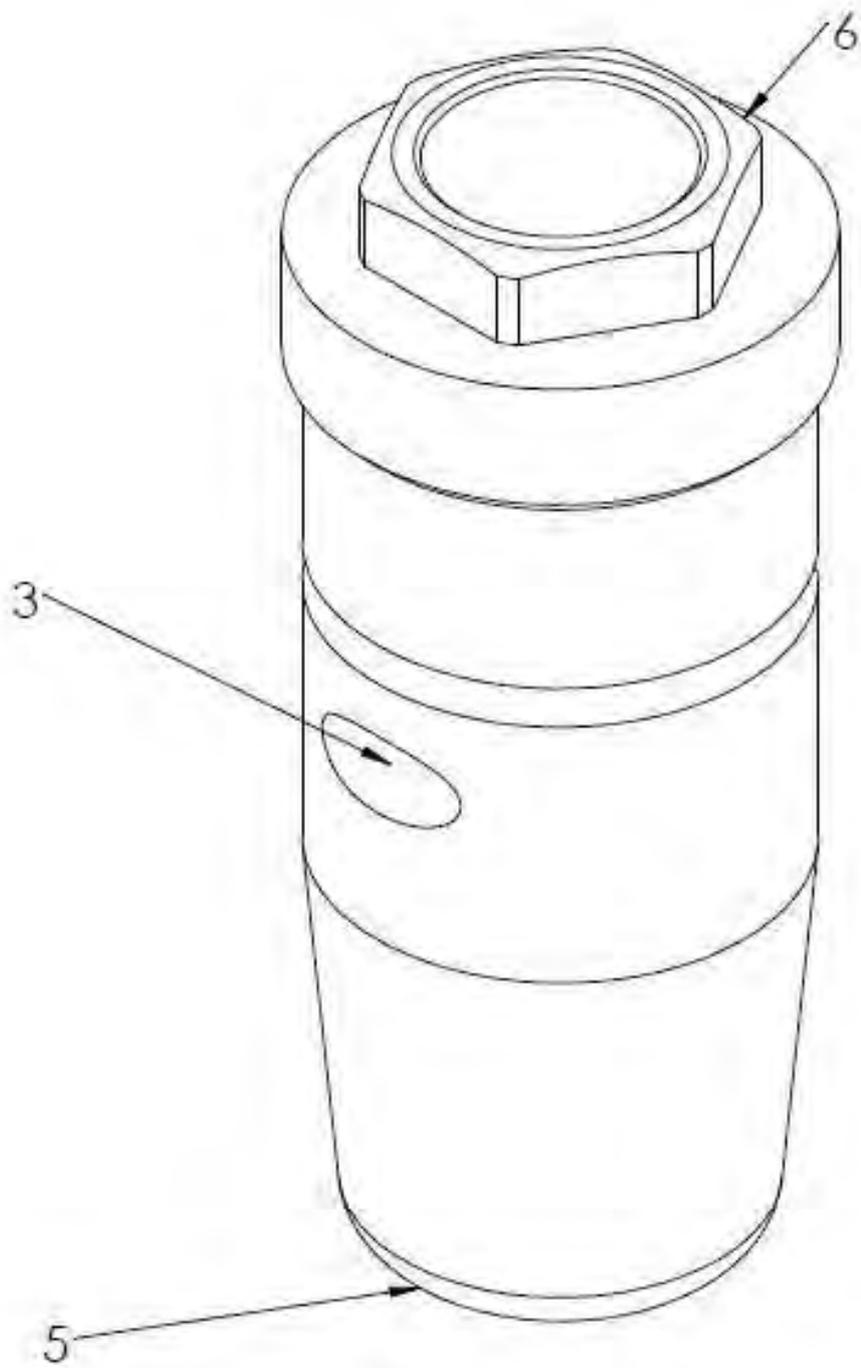


Figura 3

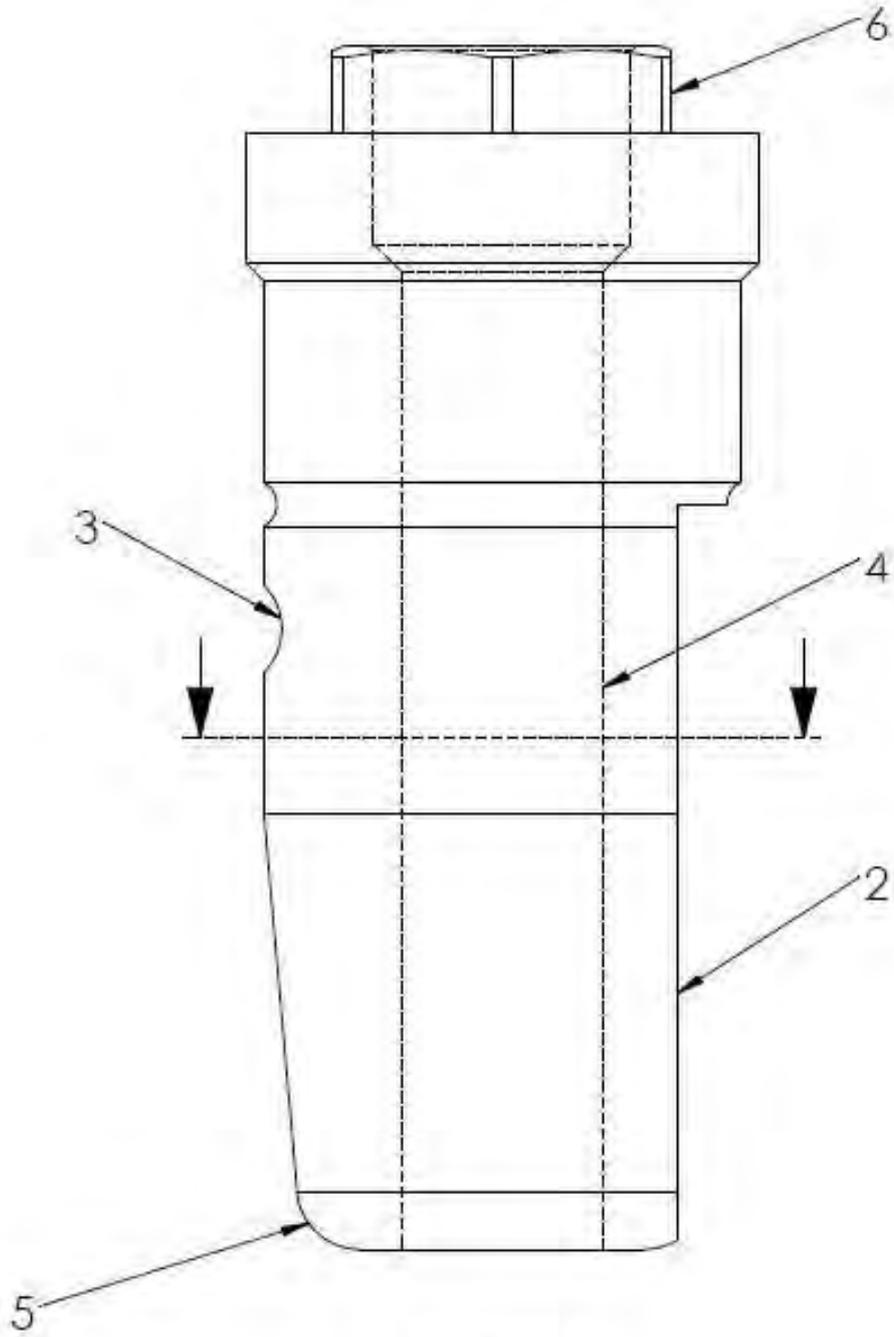


Figura 4

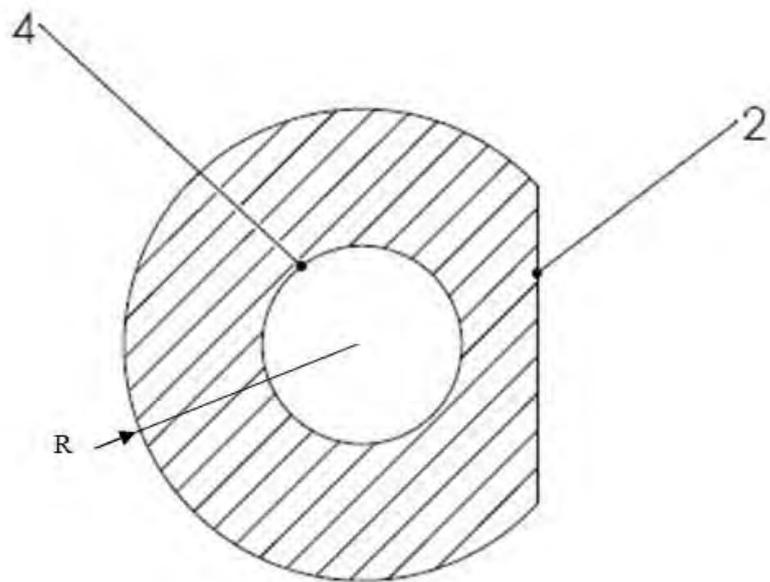


Figura 5

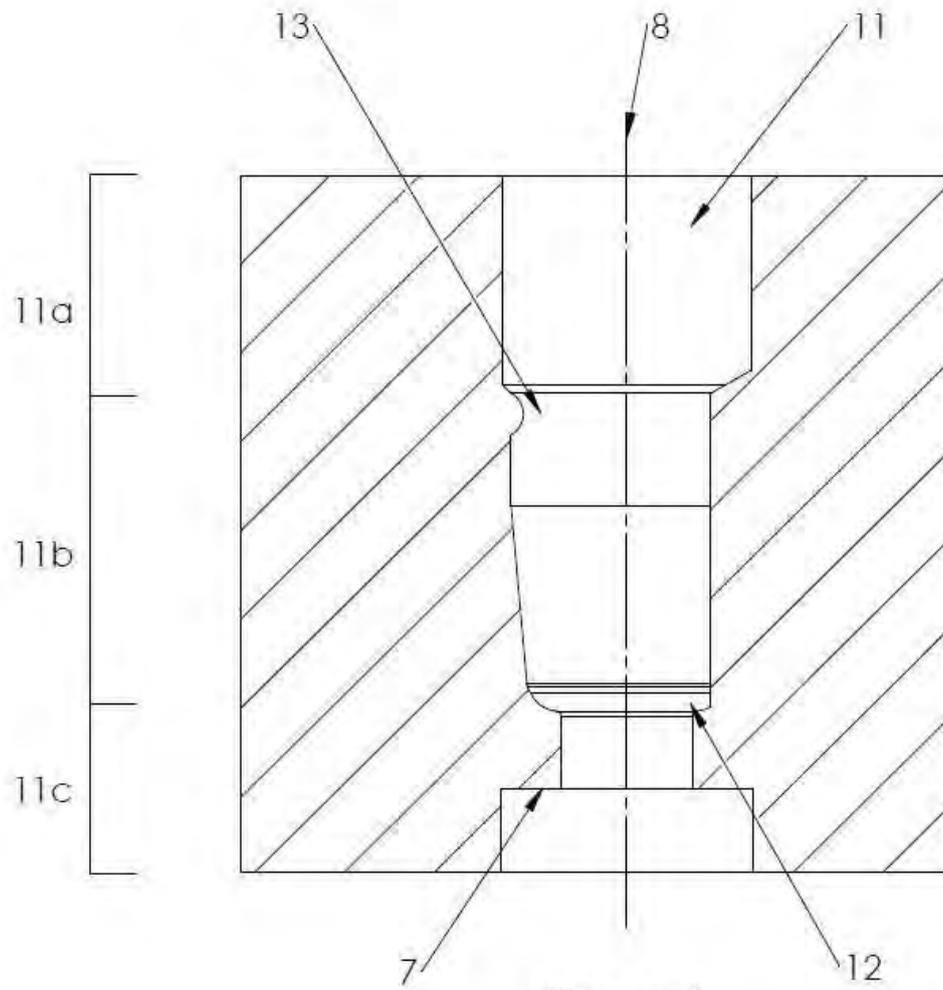


Figura 6

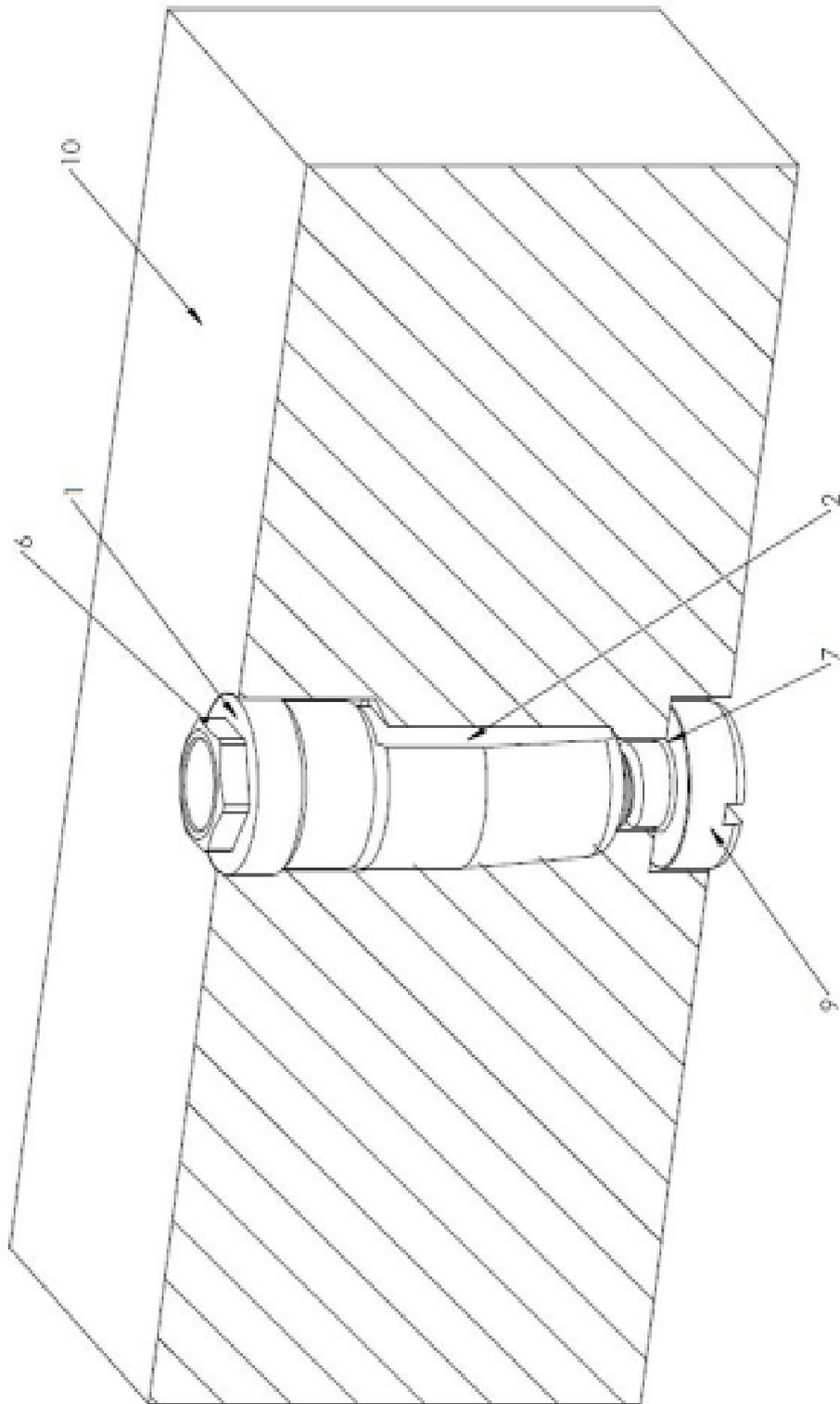


Figura 7

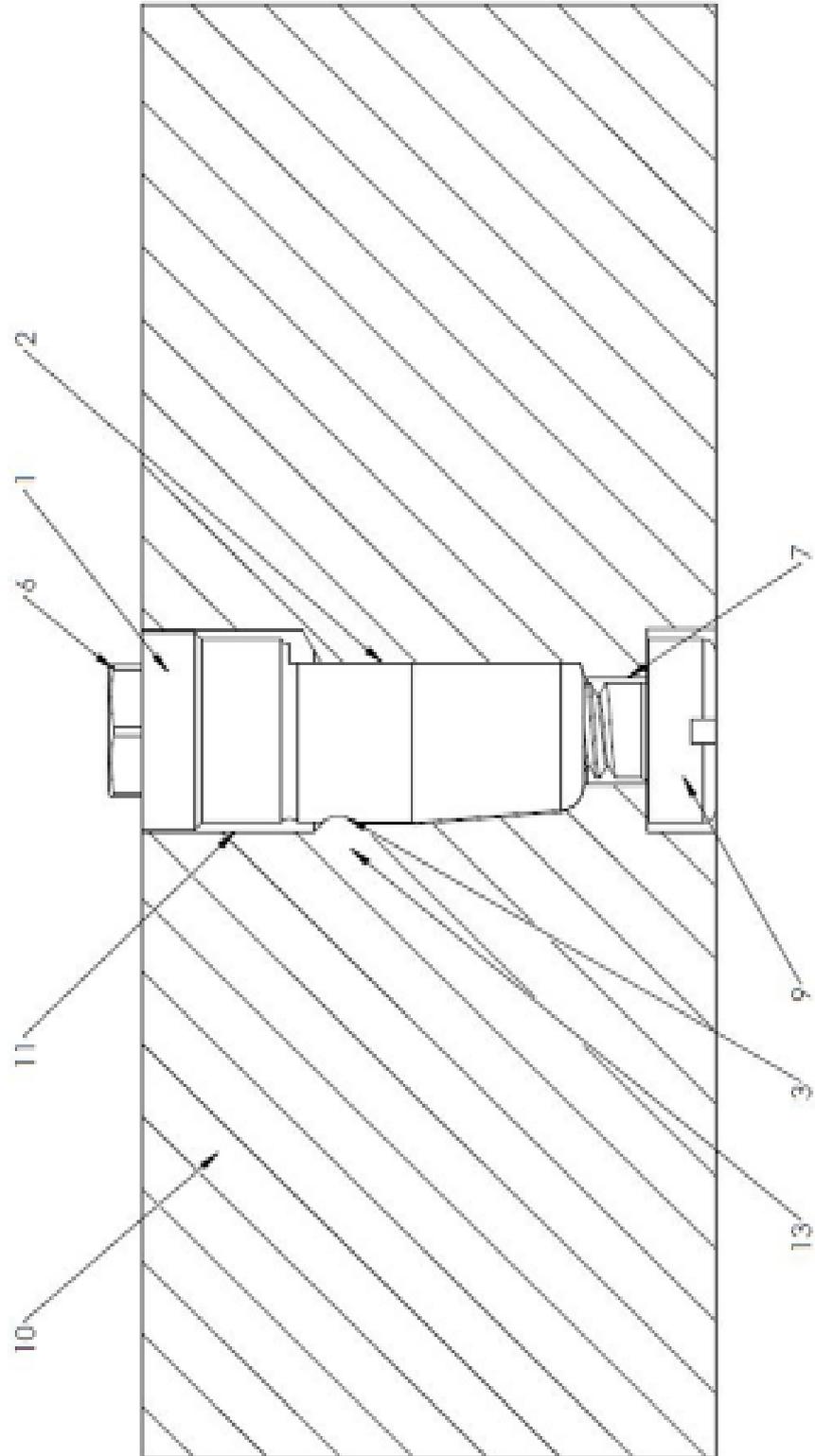


Figura 8

