

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 241 944**

21 Número de solicitud: 202030199

51 Int. Cl.:

A61C 8/00 (2006.01)

A61C 9/00 (2006.01)

A61C 13/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

06.02.2020

43 Fecha de publicación de la solicitud:

24.02.2020

71 Solicitantes:

IMPLANT PROTESIS DENTAL 2004 S.L. (100.0%)
Camí del Mig 71, planta 1
08303 MATARÓ (Barcelona) ES

72 Inventor/es:

NIEVES PÉREZ, Miguel Angel y
ESPINACH VILLANUEVA, David

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

54 Título: **CONJUNTO DE ELEMENTOS DE CALIBRACIÓN PARA CALIBRAR UN DISPOSITIVO DE IMPRESIÓN 3D EN IMPLANTOLOGÍA DENTAL**

ES 1 241 944 U

DESCRIPCIÓN

CONJUNTO DE ELEMENTOS DE CALIBRACIÓN PARA CALIBRAR UN DISPOSITIVO DE IMPRESIÓN 3D EN IMPLANTOLOGÍA DENTAL

5

Campo de la invención

La invención se sitúa en el campo de la implantología dental.

10 Más concretamente, la invención se refiere a un conjunto de elementos de calibración para calibrar un dispositivo de impresión 3D en implantología dental, dicho dispositivo de impresión 3D estando adaptado para imprimir un modelo de mandíbula dentada que comprende al menos una cavidad de alojamiento destinada a recibir un análogo de implante dental; dicho conjunto comprendiendo:

15 - por lo menos un fichero de datos que define un bloque de calibración, dicho por lo menos un fichero de datos siendo apto para ser leído e interpretado por dicho dispositivo de impresión 3D, de manera que dicho dispositivo de impresión 3D puede fabricar dicho bloque de calibración por impresión 3D a partir de dicho por lo menos un fichero de datos, siendo dicho bloque de calibración definido en dicho por lo menos un fichero de datos por lo menos
20 un cuerpo tridimensional, dicho bloque de calibración comprendiendo una pluralidad de cavidades patrón, cada una de dichas cavidades patrón estando formada en una superficie exterior de dicho por lo menos un cuerpo tridimensional de dicho bloque de calibración, dichas cavidades patrón teniendo una misma forma, y siendo unas dimensiones de cada una de dichas cavidades patrón ligeramente diferentes de unas dimensiones
25 correspondientes de las otras cavidades patrón,

- y una pieza patrón que comprende una parte de extremo inferior que tiene una forma exterior correspondiente a una parte de extremo inferior de dicho análogo de implante dental y que está conformada para encajar en por lo menos una de dichas cavidades patrón del bloque de calibración definido en dicho por lo menos un fichero de datos.

30

Estado de la técnica

En el campo de la implantología dental, son conocidos los implantes dentales que comprenden un cuerpo de implante, destinado a ser implantado en el hueso de la

mandíbula de un paciente mediante una intervención quirúrgica, y una construcción protésica que se fija al cuerpo de implante mediante atornillado y que normalmente está formada al menos por un pilar sobre el cual se forma un diente cerámico. El diente cerámico se realiza a medida en el laboratorio, de tal manera que se integre perfectamente con el resto de los dientes en la mandíbula del paciente cuando la construcción protésica es encajada en la parte superior del cuerpo de implante. Para realizar el diente cerámico en el laboratorio se trabaja con un modelo físico de una mandíbula dentada que reproduce exactamente la forma de la mandíbula dentada del paciente con todos sus dientes, excepto la zona del diente o los dientes que faltan y que han de ser sustituidos por unos implantes. Este modelo de mandíbula dentada se realiza con una impresora 3D a partir de un fichero de datos que resulta de haber escaneado la boca del paciente, y presenta unas cavidades de alojamiento correspondientes a las posiciones de los cuerpos de implante que han sido implantados en la mandíbula del paciente. En cada una de estas cavidades de alojamiento del modelo de mandíbula dentada se coloca una pieza llamada análogo, cuya función es reproducir exactamente, con la misma forma y posición, la parte superior del cuerpo de implante dental en la cual encaja la construcción protésica. Los análogos generalmente están fabricados en acero inoxidable y mecanizados con alta precisión, de manera que en su parte inferior tienen una geometría específica para encajar en las cavidades de alojamiento del modelo de mandíbula dentada, y en su parte superior tienen una forma exactamente igual a la de la parte superior del cuerpo de implante en el que encaja la construcción protésica. El fabricante de implantes proporciona al laboratorio los análogos, así como una librería 3D que en la que está definida la geometría de dichos análogos. A partir de los datos contenidos en esta librería 3D, la impresora 3D que fabrica el modelo de la mandíbula dentada realiza las cavidades de alojamiento en las que han de encajar dichos análogos.

Es muy importante que durante la impresión 3D del modelo de mandíbula dentada estas cavidades de alojamiento sean realizadas con gran precisión, porque el conjunto formado por dicho modelo de mandíbula dentada y los análogos colocados en las cavidades de alojamiento debe tener exactamente la misma forma que la mandíbula del paciente con los cuerpos de implante. Existe el problema de que las impresoras 3D utilizadas habitualmente en los laboratorios cometen errores de desviación importantes al realizar, en particular, las cavidades de alojamiento que han de recibir los análogos. Además, estos errores son distintos para distintas impresoras.

Para solucionar este problema, el solicitante ha desarrollado y divulgado un procedimiento de calibración para las impresoras 3D utilizadas en el laboratorio. De acuerdo con este procedimiento de calibración, el fabricante de implantes envía al laboratorio uno o varios
5 ficheros de datos que definen un bloque de calibración, que es imprimido en el laboratorio utilizando la impresora 3D que va a usarse para fabricar el modelo de mandíbula dentada. El bloque de calibración tiene una pluralidad de cavidades patrón que presentan todas ellas la misma forma, pero cada una de ellas tiene unas dimensiones ligeramente diferentes. Un técnico del laboratorio utiliza un análogo del mismo fabricante como pieza patrón y
10 comprueba en qué cavidad patrón del bloque de calibración dicho análogo encaja mejor. A continuación, el técnico indica al fabricante de implantes en qué cavidad patrón encaja mejor el análogo. Con esta información, el fabricante de implantes modifica la librería 3D que define la geometría del análogo para corregir el error específico de la impresora 3D que es utilizada por el laboratorio, y entrega al laboratorio la nueva librería 3D que ha sido
15 modificada especialmente para su impresora 3D. Utilizando esta librería 3D modificada, la impresora 3D del laboratorio realiza los modelos de mandíbula dentada sin cometer prácticamente ningún error de desviación en las cavidades de alojamiento que han de recibir los análogos.

20 Aunque este método se ha mostrado muy eficaz, es mejorable en ciertos aspectos. En particular, existe el problema de que el técnico del laboratorio debe disponer de un análogo y debe insertarlo repetidamente en distintas cavidades patrón hasta dar con la más adecuada. Puesto que los análogos son piezas necesariamente pequeñas y que quedan prácticamente enrasadas cuando están insertadas en una cavidad patrón, esta
25 manipulación no es fácil y generalmente requiere el uso de herramientas. Además, la manipulación reiterativa puede llegar a dañar el análogo e incrementa el riesgo de pérdida de éste. Esto último también es un problema, debido a que los análogos son piezas costosas.

30 Descripción de la invención

La invención tiene como finalidad proporcionar un conjunto de elementos de calibración del tipo indicado al principio, que permita solucionar los problemas planteados anteriormente.

Esta finalidad se consigue mediante un conjunto de elementos de calibración del tipo indicado al principio, caracterizado por que la pieza patrón es diferente del análogo de implante dental y comprende una parte de extremo superior que forma un astil de presión, dicha pieza patrón estando dimensionada de manera que cuando está encajada por su parte de extremo inferior en al menos una de las cavidades patrón del bloque de calibración definido en dicho por lo menos un fichero de datos, dicho astil de presión sobresale de dicha cavidad patrón y la altura entre la superficie exterior del bloque de calibración, en la que están formadas dichas cavidades patrón, y el extremo superior de dicho astil de presión es superior o igual a 2 mm.

10

La invención consiste pues esencialmente en utilizar dicha pieza patrón en lugar de un análogo para realizar el procedimiento de calibración descrito anteriormente. De esta forma, cuando el técnico realiza las pruebas de encaje en las cavidades patrón del bloque de calibración, puede manipular la pieza patrón sujetándola por su astil de presión de una forma mucho más fácil que cuando utiliza un análogo. La facilidad en la manipulación es especialmente relevante cuando debe retirarse la pieza patrón de una cavidad patrón. Por otra parte, la pieza patrón según la invención presenta una geometría simplificada con respecto a la de un análogo, dado que no es necesario que reproduzca con exactitud la geometría superior del cuerpo de implante. Además, a diferencia del análogo, en general no es necesario que la parte inferior de dicha pieza patrón tenga una geometría específica para poder fijarla axialmente. La pieza patrón tiene pues un coste de fabricación mucho menor que el de un análogo. El procedimiento de calibración es pues más fácil de realizar y con un coste menor.

20

25 En unas formas de realización posibles, el bloque de calibración está formado por una pluralidad de cuerpos tridimensionales, cada cuerpo tridimensional comprendiendo una única cavidad patrón.

En las formas de realización preferidas, dicho bloque de calibración es un único cuerpo tridimensional, que comprende todas las cavidades patrón. La fabricación en un único cuerpo tridimensional simplifica la fabricación del bloque de calibración y facilita el manejo del bloque de calibración. En el entorno de la impresión 3D actual, es habitual que cada pieza tridimensional esté definida por un fichero de datos, por lo que esta forma de realización comprende, preferentemente, un único fichero de datos para definir el bloque de

30

calibración de un solo cuerpo. Sin embargo, no se excluyen formas de realización en las que el bloque de calibración de un solo cuerpo esté definido por varios ficheros de datos.

5 Preferentemente, para facilitar todavía más la sujeción de la pieza patrón durante el procedimiento de calibración, dicha altura entre la superficie exterior del bloque de calibración y el extremo superior del astil de prensión es superior o igual a 4 mm. Más preferentemente, dicha altura es superior o igual a 6 mm, con lo cual se facilita una sujeción manual incluso sin herramientas.

10 Preferentemente, el astil de prensión de la pieza patrón es un cuerpo oblongo lleno que está exento de cavidades en el extremo superior de dicho astil de prensión, lo cual simplifica la fabricación y disminuye los costes asociados, en particular en comparación con los análogos que siempre tienen en su extremo una cavidad mecanizada con elevada precisión para el acoplamiento de la construcción protésica.

15 Preferentemente, el astil de prensión comprende al menos un tramo cilíndrico que se extiende en una dirección axial a lo largo de un eje de dicha pieza patrón. Esta geometría facilita la fabricación de la pieza patrón y facilita asimismo su manipulación por el técnico de laboratorio.

20 En unas formas de realización, el tramo cilíndrico del astil de prensión presenta dos zonas rehundidas cóncavas enfrentadas que se extienden a lo largo de dicho tramo cilíndrico en lados opuestos con respecto al eje. Esta geometría facilita el agarre manual de la pieza, en particular usando los dedos índice y pulgar.

25 Preferentemente, el tramo cilíndrico del astil de prensión presenta una superficie exterior ranurada para aumentar la fricción al sujetar la pieza patrón, mejorando así la seguridad en la sujeción.

30 En unas formas de realización, dicha superficie exterior ranurada comprende unas ranuras longitudinales que se extienden en unas direcciones paralelas al eje. El ranurado longitudinal mejora el agarre, especialmente con relación a los movimientos de rotación sobre el eje de la pieza, que resultan necesarios para el posicionamiento de dicha pieza patrón dentro de las cavidades patrón.

En unas formas de realización, dicha superficie exterior ranurada comprende unas ranuras transversales que se extienden en planos ortogonales a dicho eje, lo que mejora el agarre especialmente respecto a los movimientos axiales a lo largo del eje de la pieza, que resultan
5 necesarios para la colocación y extracción de la pieza patrón dentro de las cavidades patrón. La superficie exterior ranurada puede comprender ranuras longitudinales combinadas con ranuras transversales.

En unas formas de realización alternativas, dicho tramo cilíndrico presenta una superficie
10 exterior moleteada, para aumentar la fricción al sujetar la pieza patrón, mejorando así la seguridad en la sujeción.

Preferentemente, el astil de presión comprende al menos un tramo formado por una superficie de revolución cóncava. Esta geometría facilita el agarre de la pieza patrón, en particular al realizar una pinza con los dedos, en cualquier posición angular respecto al eje.
15

Preferentemente, dicho astil de presión comprende un primer tramo de menor anchura que un segundo tramo adyacente a dicho primer tramo, estando dicho segundo tramo dispuesto a continuación de dicho primer tramo en una dirección de alejamiento de la parte de
20 extremo inferior. Se proporciona así un perfil escalonado entre el primer tramo y el segundo tramo, que facilita la sujeción de la pieza patrón mediante una herramienta, por ejemplo, mediante unas pinzas, en particular para extraer la pieza patrón de la cavidad patrón.

La presente invención se aplica en un procedimiento de calibración para un dispositivo de
25 impresión 3D en implantología dental, en el que dicho dispositivo de impresión 3D está adaptado para imprimir un modelo de mandíbula dentada que comprende al menos una cavidad de alojamiento destinada a recibir un análogo de implante dental; comprendiendo dicho procedimiento de calibración los pasos de:

- proporcionar un conjunto formado por una pieza patrón y por lo menos un fichero de
30 datos que define un bloque de calibración, según se han definido más arriba en la descripción de la invención;
- fabricar dicho bloque de calibración por impresión 3D a partir de dicho por lo menos un fichero de datos mediante dicho dispositivo de impresión 3D;

- introducir dicha pieza patrón en diversas de dichas cavidades patrón y seleccionar una de entre ellas, llamada cavidad de calibración, como la cavidad patrón con la que se obtiene el mejor encaje con dicha pieza patrón;
- en función de dicha cavidad de calibración, modificar una librería 3D que define la geometría de dicho análogo de implante dental;
- proporcionar al dispositivo de impresión 3D dicha librería 3D así modificada.

La invención también comprende otras características de detalle mostradas en la siguiente descripción detallada de unas formas de realización de la invención y en las figuras que la acompañan.

Breve descripción de los dibujos

Las ventajas y características de la invención se aprecian a partir de la siguiente descripción en la que, sin carácter limitativo con respecto al alcance de la reivindicación principal, se exponen unas formas preferidas de realización de la invención haciendo mención de las figuras.

La Fig. 1 muestra de forma esquemática un procedimiento de fabricación de un modelo de mandíbula dentada mediante un dispositivo de impresión 3D. La figura también muestra una vista en perspectiva del modelo de mandíbula dentada obtenido.

La Fig. 2 muestra de forma esquemática un procedimiento de fabricación de un bloque de calibración según la invención mediante el mismo dispositivo de impresión 3D a partir de un fichero de datos. La figura también muestra una vista en perspectiva del bloque de calibración obtenido.

La Fig. 3 es una vista superior de una forma de realización del bloque de calibración de la Fig. 2.

La Fig. 4 es una vista en perspectiva del mismo bloque de calibración, seccionado por el plano IV-IV de la Fig. 3.

Las Figs. 5 y 6 son respectivamente una vista en perspectiva y una vista lateral de una primera forma de realización de una pieza patrón según la invención.

La Fig. 7 es una vista en perspectiva de un análogo correspondiente a dicha pieza patrón.

5

Las Figs. 8 y 9 son respectivamente una vista en perspectiva y una vista lateral de dicho bloque de calibración con dicha pieza patrón alojada en una de las cavidades patrón.

La Fig. 10 es una vista en perspectiva de una segunda forma de realización de la pieza patrón.

10

La Fig. 11 es una vista en perspectiva de una tercera forma de realización de la pieza patrón.

15 La Fig. 12 es una vista en perspectiva de una cuarta forma de realización de la pieza patrón.

Las Figs. 13 y 14 son respectivamente una vista en perspectiva y una vista superior de una quinta forma de realización de la pieza patrón.

20 La Fig. 15 es una vista en perspectiva de una sexta forma de realización de la pieza patrón.

La Fig. 16 muestra un extracto del fichero de datos que define dicho bloque de calibración para ser fabricado por el dispositivo de impresión 3D.

25

Descripción detallada de unas formas de realización de la invención

Las figuras 2-6 y 8-9 muestran una primera forma de realización de un conjunto de elementos de calibración según la invención para calibrar un dispositivo de impresión 3D 20 en implantología dental. El dispositivo de impresión 3D 20 es una impresora 3D adaptada para imprimir un modelo de mandíbula dentada 21 como el mostrado en la Fig. 1, que comprende al menos una cavidad de alojamiento 22 destinada a recibir un análogo de implante dental 23 como el mostrado en la Fig. 7. Con el fin de facilitar la comprensión de la forma en la que se utiliza dicho modelo de mandíbula dentada 21, la Fig. 1 también muestra

30

unos vástagos de fijación 28 usados para fijar los análogos de implante dental 23 al modelo de mandíbula dentada 21. Sin embargo, estos vástagos de fijación 28 no forman parte del modelo de mandíbula dentada 21 realizado por el dispositivo de impresión 3D, sino que se incorporan posteriormente.

5

El conjunto de elementos de calibración según la invención comprende por lo menos un fichero de datos 1, en el caso de esta forma de realización, un único fichero de datos 1 que define un bloque de calibración 2, como por ejemplo el mostrado en las Figs. 2-4. El fichero de datos 1 es leído e interpretado por el dispositivo de impresión 3D 20, que fabrica dicho

10 bloque de calibración 2 por impresión 3D a partir de los datos contenidos en dicho fichero de datos 1. El bloque de calibración 2 definido en el fichero de datos 1 y realizado por el dispositivo de impresión 3D 20 es, en esta forma de realización, un único cuerpo tridimensional que comprende una pluralidad de cavidades patrón 3, cada una de dichas cavidades patrón 3 estando formada en una superficie exterior 4 de dicho bloque de

15 calibración 2. Las cavidades patrón 3 tienen una misma forma, pero unas dimensiones ligeramente diferentes. La Fig. 2 muestra de forma esquemática la fabricación del bloque de calibración 2 a partir del fichero de datos 1, mediante el mismo dispositivo de impresión 3D 20 que se utiliza para fabricar el modelo de mandíbula dentada 21. El bloque de calibración 2 mostrado en las Figs. 2-4 está adicionalmente provisto de unos orificios pasantes 27

20 laterales que desembocan en las cavidades patrón 3. Estos orificios pasantes 27 corresponden a unos orificios pasantes equivalentes previstos en el modelo de mandíbula dentada 21 que sirven para el paso de los vástagos de fijación 28. La presencia de estos orificios pasantes 27 en el bloque de calibración 2 no es estrictamente necesaria, pero es ventajoso simular la influencia que puedan tener los orificios pasantes 27 en los errores de

25 desviación cometidos por el dispositivo de impresión 3D 20 al realizar las cavidades de alojamiento 22 cuando imprime el modelo de mandíbula dentada 21.

La Fig. 16 muestra a modo de ejemplo un extracto del fichero de datos 1 que define el bloque de calibración 2 mostrado en las Figs 2-4. En este caso se trata de un fichero en

30 formato STL (*Standard Triangle Language*, por sus siglas en inglés) que se ha representado en modo ASCII para su visualización como texto. El formato STL soporta tanto el modo ASCII mostrado en la Fig. 16 como un modo binario. Este último resulta más compacto y es el que se suele utilizar en la práctica. Este tipo de ficheros son de uso común en el diseño asistido por ordenador y definen la geometría de objetos 3D, excluyendo informaciones tales

como colores o texturas. El fichero de datos 1 puede estar en cualquier otro formato, diferente del formato STL, que pueda ser leído e interpretado por el dispositivo de impresión 3D 20 para imprimir el bloque de calibración 2.

5 El bloque de calibración 2 mostrado en las Figs. 2-4 tiene una forma de paralelepípedo y comprende once cavidades patrón 3, todas ellas realizadas en una misma superficie exterior 4 en la cara principal superior del bloque. Pueden preverse otras formas posibles del bloque de calibración 2 según la invención. Por ejemplo, el número y la disposición de las cavidades patrón 3 puede ser diferente y el bloque de calibración 2 puede tener otras
10 formas diferentes de la paralelepipedica. También pueden preverse formas de realización en las que el bloque de calibración 2 está formado por varios cuerpos tridimensionales, por ejemplo, en las que cada cuerpo tridimensional comprende una de las cavidades patrón 3.

El conjunto de elementos de calibración según la invención comprende además por lo
15 menos una pieza patrón 5. Las figuras 5-6 y 8-9 muestran una primera forma de realización de la pieza patrón 5.

La pieza patrón 5 está fabricada, por ejemplo, en acero inoxidable y comprende una parte de extremo inferior 6 que tiene una forma exterior correspondiente a una parte de extremo
20 inferior 24 del análogo de implante dental 23 y que está conformada para encajar en por lo menos una de las cavidades patrón 3 del bloque de calibración 2 definido en el fichero de datos 1. Como puede verse en las Figs. 3 y 4, cada cavidad patrón 3 del bloque de calibración 2 tiene una forma tubular truncada por un tramo plano. Como se ve en las Figs. 5 y 6, la parte de extremo inferior 6 de la pieza patrón 5 está conformada con una geometría
25 complementaria a la de dichas cavidades patrón 3, con una forma tubular truncada por un tramo plano.

La Fig. 7 muestra un análogo de implante dental 23 correspondiente a la pieza patrón 5. Mediante la comparación de la Fig. 5 y la Fig. 7 se puede observar como la parte de
30 extremo inferior 6 de la pieza patrón 5 y la parte de extremo inferior 24 del análogo de implante dental 23 tienen exactamente la misma forma exterior. La única diferencia entre ambas es un orificio de fijación 25 presente en el análogo 23 y no presente en la pieza patrón 5. En el caso del análogo 23, dicho orificio de fijación 25 está destinado a recibir el vástago de fijación 28, descrito anteriormente, para fijar el análogo 23 dentro de la cavidad

de alojamiento 22 del modelo de mandíbula dentada 21. Tal y como se aprecia en la comparación de las Figs. 5 y 7, la pieza patrón 5 es diferente del análogo 23, además, porque dicha pieza patrón 5 comprende una parte de extremo superior que forma un astil de prensión 7. En la primera forma de realización mostrada en las figuras, el astil de prensión 7 de la pieza patrón 5 es un cuerpo oblongo lleno exento de cavidades en su extremo superior 8. El astil de prensión 7 comprende un tramo cilíndrico 9 que se extiende en una dirección axial a lo largo de un eje Z de la pieza patrón 5, y que presenta una superficie exterior ranurada formada por unas ranuras longitudinales 11 que se extienden en unas direcciones paralelas a dicho eje Z. Tal y como se observa en las Figs. 5 y 6, el astil de prensión 7 comprende un primer tramo 14 de menor anchura que un segundo tramo 15 adyacente a dicho primer tramo 14. En el ejemplo representado en las figuras los dos tramos 14 y 15 son cilíndricos circulares, con lo cual la anchura se refiere al diámetro. El segundo tramo 15 está dispuesto a continuación del primer tramo 14 en una dirección de alejamiento de la parte de extremo inferior 6, de manera que estos dos tramos 14 y 15 forman entre ellos un escalón.

15

La pieza patrón 5 está dimensionada de manera que cuando está encajada por su parte de extremo inferior 6 en al menos una de las cavidades patrón 3 del bloque de calibración 2, el astil de prensión 7 sobresale de dicha cavidad patrón 3. Las Figs. 8 y 9 muestran la pieza patrón 5 encajada en una de las cavidades patrón 3. En este primer ejemplo de realización, la altura H entre la superficie exterior 4 del bloque de calibración 2 y el extremo superior 8 del astil de prensión 7 es de 9 mm.

20

Como se ha dicho, las cavidades patrón 3 del bloque de calibración 2 solo difieren entre ellas en pequeñas diferencias dimensionales. En el ejemplo mostrado en las Figs. 2-4, por lo menos el diámetro de las cavidades patrón 3 es ligeramente diferente de una cavidad patrón 3 a otra, de manera que la pieza patrón 5 puede ser introducida en algunas de las cavidades patrón 3 y en otras no. De entre las primeras, habrá una en la que la pieza patrón 5 quedará introducida más ajustadamente. Esta es la cavidad patrón 3 que el técnico de laboratorio identificará como la "cavidad de calibración". El técnico de laboratorio proporcionará esta información al fabricante de piezas para implantes dentales, que modificará en consecuencia la librería 3D en la cual está definida la geometría del análogo 23. El fabricante proporcionará a su vez al técnico de laboratorio esta librería 3D modificada, que será usada para imprimir el modelo de mandíbula dentada 21 con el mismo dispositivo de impresión 3D 20 que fue utilizado para imprimir el bloque de calibración 2. Para facilitar

30

la identificación de la “cavidad de calibración”, el bloque de calibración 2 puede comprender unas marcas identificativas (no mostradas en las figuras) formadas al lado de cada cavidad de patrón 3.

5 A continuación, se describen otras formas de realización de la pieza patrón 5 que comparten gran parte de las características de la primera forma de realización descrita anteriormente. Por consiguiente, en adelante sólo se describirán los elementos diferenciadores. En las figuras, se han utilizado las mismas referencias numéricas que en la primera forma de realización para designar elementos equivalentes.

10

En una segunda forma de realización de la pieza patrón 5 mostrada en la Fig. 10, el tramo cilíndrico 9 presenta una superficie exterior lisa no ranurada. Así mismo, el astil de presión 7 es un cilindro de sección circular constante, carente de tramos de distintas anchuras.

15 En una tercera forma de realización de la pieza patrón 5 mostrada en la Fig. 11, el tramo cilíndrico 9 presenta una superficie exterior ranurada que comprende unas ranuras transversales 12 que se extienden en planos ortogonales al eje Z.

En una cuarta forma de realización de la pieza patrón 5 mostrada en la Fig. 12, el astil de
20 presión 7 comprende un tramo 13 formado por una superficie de revolución cóncava.

Las Figs. 13 y 14 muestran una quinta forma de realización de la pieza patrón 5 en la que el tramo cilíndrico 9 está desprovisto de ranuras y comprende dos zonas rehundidas cóncavas
25 10 enfrentadas que se extienden a lo largo de dicho tramo cilíndrico 9 en lados opuestos con respecto al eje Z.

La Fig. 15 muestra una sexta forma de realización de la pieza patrón 5, que se diferencia de la primera forma de realización en que el primer tramo 14 de menor anchura es más largo, mientras que el segundo tramo 15 de mayor anchura es más corto.

30

En las quinta y sexta forma de realización mostradas respectivamente en las Figs. 13-14 y 15, el astil de presión 7 es más corto que en las formas de realización anteriores, de manera que cuando la pieza patrón 5 se encuentra insertada en una de las cavidades patrón 3 del bloque de calibración 2, la altura H entre la superficie exterior 4 del bloque de

- calibración 2 y el extremo superior 8 del astil de presión 7 es de 7 mm. En cualquier caso, son posibles formas de realización con diferentes alturas H, siempre y cuando dicha altura sea superior o igual a 2 mm, preferentemente superior o igual a 4 mm, y más preferentemente superior o igual a 6 mm. También son posibles formas de realización en
- 5 las que el bloque de calibración 2 y/o la pieza patrón 5 tengan formas diferentes a las descritas anteriormente. En particular, se observará que la parte de extremo inferior 6 de la pieza patrón 5, así como las cavidades patrón 3 del bloque de calibración 2, pueden tener cualquier forma que corresponda al extremo inferior de otros modelos de análogo.
- 10 En otras formas de realización (no mostradas en las figuras) el tramo cilíndrico 9 presenta una superficie exterior moleteada. En particular, se pueden prever formas de realización equivalentes a las mostradas en las Fig. 2-6, 8-9, 11 y 15, en las que la superficie exterior ranurada de dichas figuras es substituida por una superficie exterior moleteada que cumple la misma función de aumentar la fricción al sujetar la pieza patrón, mejorando así la
- 15 seguridad en la sujeción.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de elementos de calibración para calibrar un dispositivo de impresión 3D (20) en implantología dental, dicho dispositivo de impresión 3D (20) estando adaptado para imprimir un modelo de mandíbula dentada (21) que comprende al menos una cavidad de alojamiento (22) destinada a recibir un análogo de implante dental (23); dicho conjunto comprendiendo:
- por lo menos un fichero de datos (1) que define un bloque de calibración (2), dicho por lo menos un fichero de datos (1) siendo apto para ser leído e interpretado por dicho dispositivo de impresión 3D (20), de manera que dicho dispositivo de impresión 3D (20) puede fabricar dicho bloque de calibración (2) por impresión 3D a partir de dicho por lo menos un fichero de datos (1), siendo dicho bloque de calibración (2) definido en dicho por lo menos un fichero de datos (1) por lo menos un cuerpo tridimensional, dicho bloque de calibración (2) comprendiendo una pluralidad de cavidades patrón (3), cada una de dichas cavidades patrón (3) estando formada en una superficie exterior (4) de dicho por lo menos un cuerpo tridimensional de dicho bloque de calibración (2), dichas cavidades patrón (3) teniendo una misma forma, y siendo unas dimensiones de cada una de dichas cavidades patrón (3) ligeramente diferentes de unas dimensiones correspondientes de las otras cavidades patrón (3),
 - y una pieza patrón (5) que comprende una parte de extremo inferior (6) que tiene una forma exterior correspondiente a una parte de extremo inferior (24) de dicho análogo de implante dental (23) y que está conformada para encajar en por lo menos una de dichas cavidades patrón (3) del bloque de calibración (2) definido en dicho por lo menos un fichero de datos (1);
- caracterizado por que dicha pieza patrón (5) es diferente de dicho análogo de implante dental (23) y comprende una parte de extremo superior que forma un astil de presión (7), dicha pieza patrón (5) estando dimensionada de manera que cuando está encajada por su parte de extremo inferior (6) en al menos una de dichas cavidades patrón (3) del bloque de calibración (2) definido en dicho por lo menos un fichero de datos (1), dicho astil de presión (7) sobresale de dicha cavidad patrón (3) y la altura (H) entre dicha superficie exterior (4) y el extremo superior (8) de dicho astil de presión (7) es superior o igual a 2 mm.

2.- Conjunto de calibración según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho bloque de calibración (2) es un único cuerpo tridimensional

3.- Conjunto de calibración según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por
5 que dicha altura (H) es superior o igual a 4 mm, preferentemente superior o igual a 6 mm.

4.- Conjunto de calibración según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que dicho astil de prensión (7) de la pieza patrón (5) es un cuerpo oblongo lleno exento de cavidades en dicho extremo superior (8) de dicho astil de prensión (7).

10

5.- Conjunto de calibración según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que dicho astil de prensión (7) comprende al menos un tramo cilíndrico (9) que se extiende en una dirección axial a lo largo de un eje (Z) de dicha pieza patrón (5).

15 6.- Conjunto de calibración según la reivindicación 5, caracterizado por que dicho tramo cilíndrico (9) comprende dos zonas rehundidas cóncavas (10) enfrentadas que se extienden a lo largo de dicho tramo cilíndrico (9) en lados opuestos con respecto a dicho eje (Z).

7.- Conjunto de calibración según cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6, caracterizado por
20 que dicho tramo cilíndrico (9) presenta una superficie exterior ranurada.

8.- Conjunto de calibración según la reivindicación 7, caracterizado por que dicha superficie exterior ranurada comprende unas ranuras longitudinales (11) que se extienden en unas direcciones paralelas a dicho eje (Z).

25

9.- Conjunto de calibración según cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, caracterizado por que dicha superficie exterior ranurada comprende unas ranuras transversales (12) que se extienden en planos ortogonales a dicho eje (Z).

30 10.- Conjunto de calibración según cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6, caracterizado por que dicho tramo cilíndrico (9) presenta una superficie exterior moleteada.

11.- Conjunto de calibración según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que dicho astil de prensión (7) comprende al menos un tramo (13) formado por una superficie de revolución cóncava.

- 5 12.- Conjunto de calibración según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que dicho astil de prensión (7) comprende un primer tramo (14) de menor anchura que un segundo tramo (15) adyacente a dicho primer tramo (14), estando dicho segundo tramo (15) dispuesto a continuación de dicho primer tramo (14) en una dirección de alejamiento de dicha parte de extremo inferior (6).

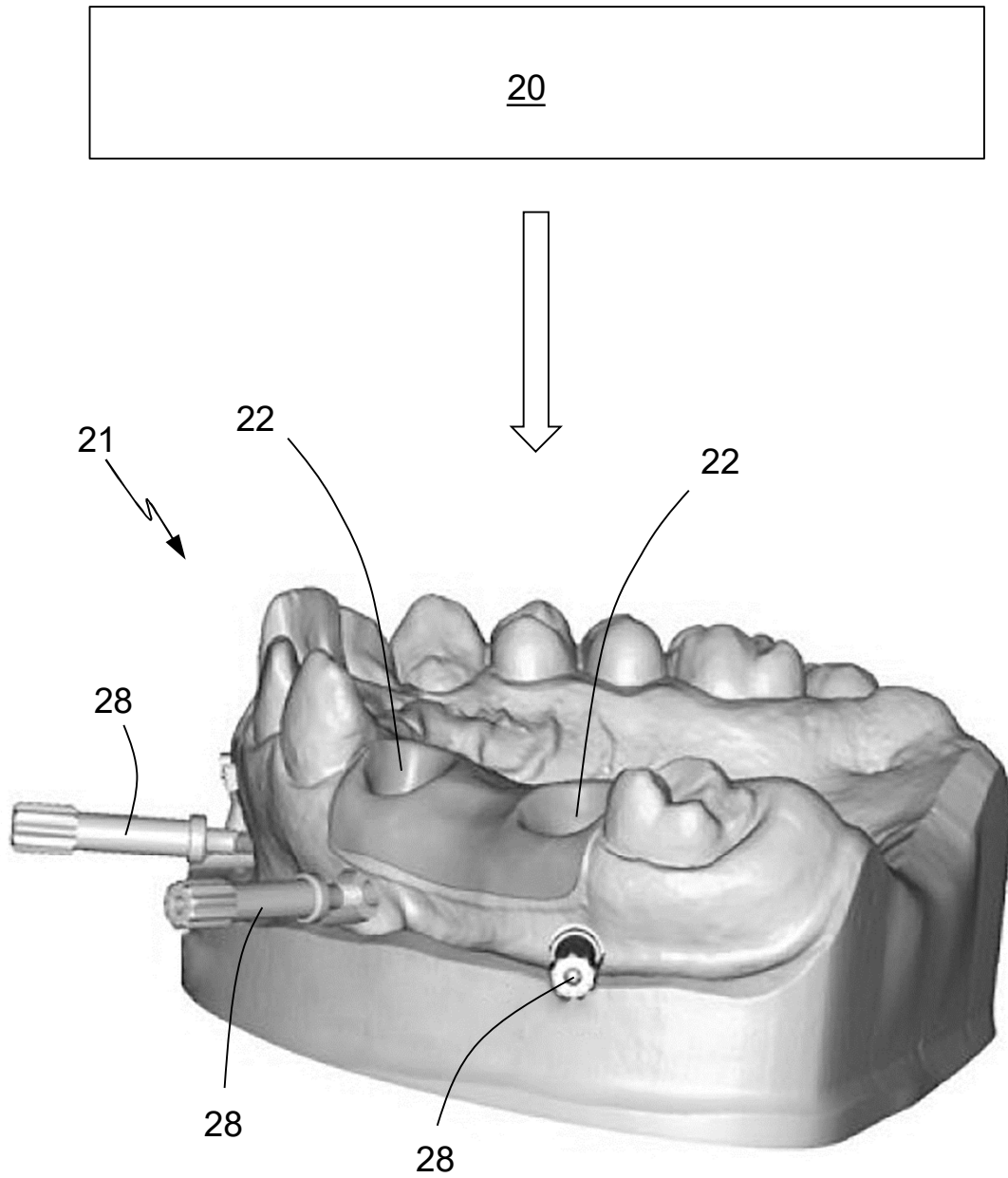


FIG. 1

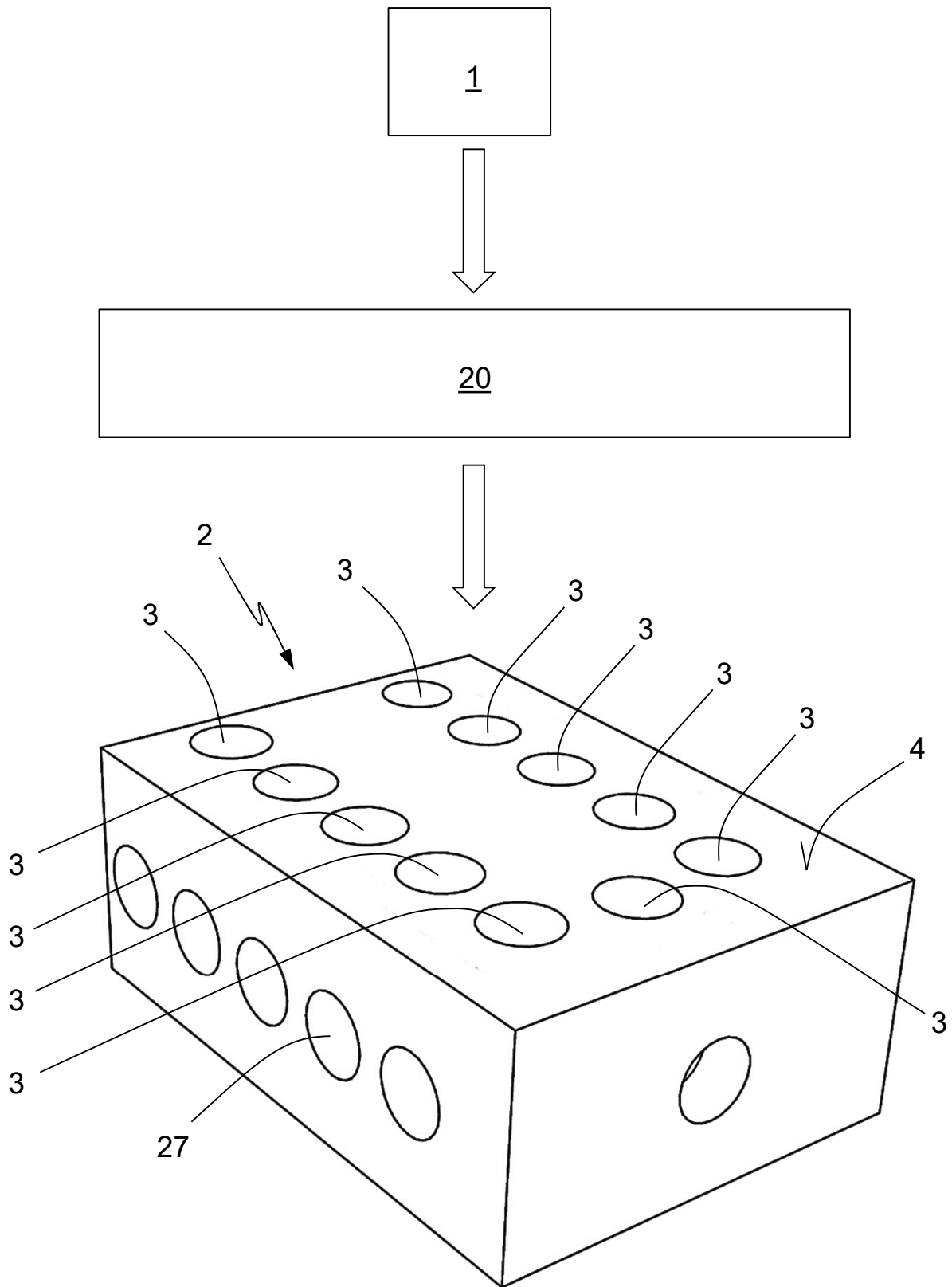


FIG. 2

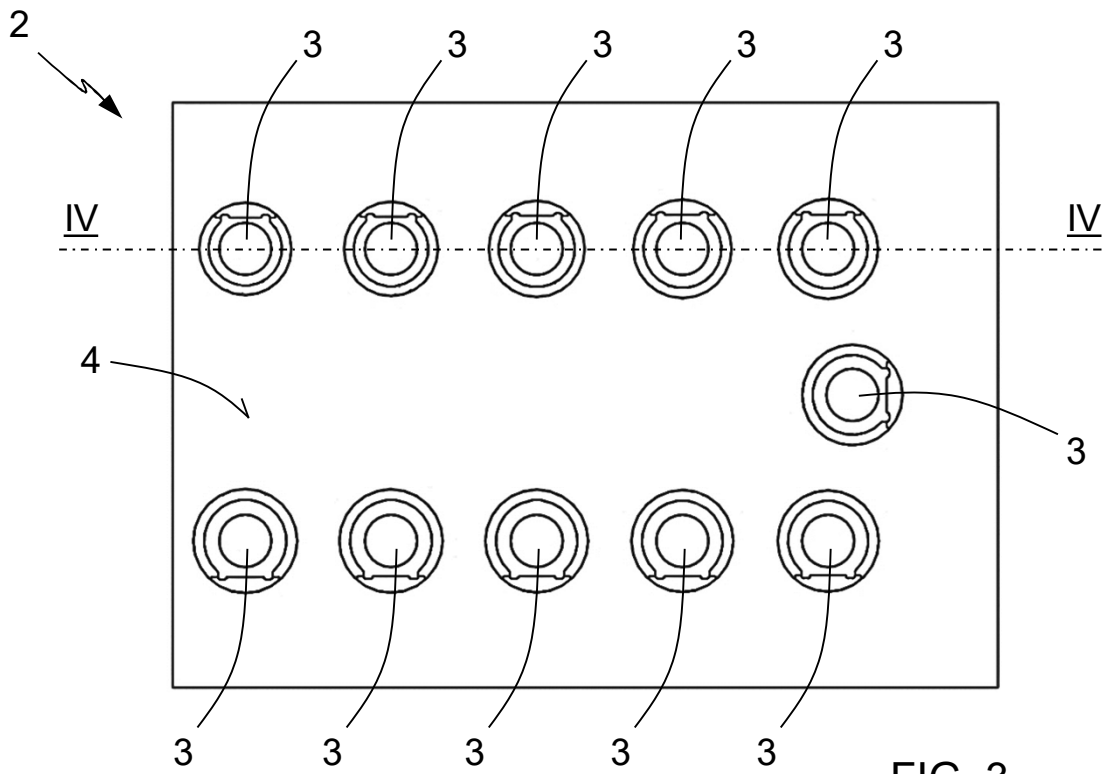


FIG. 3

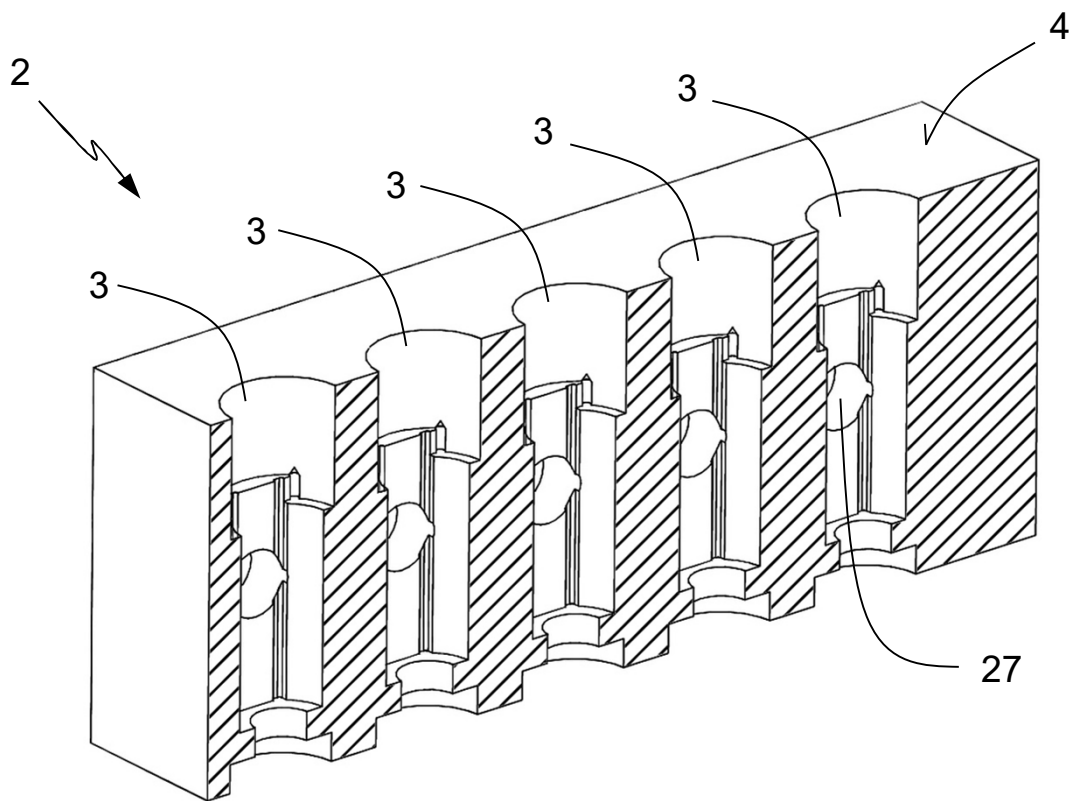
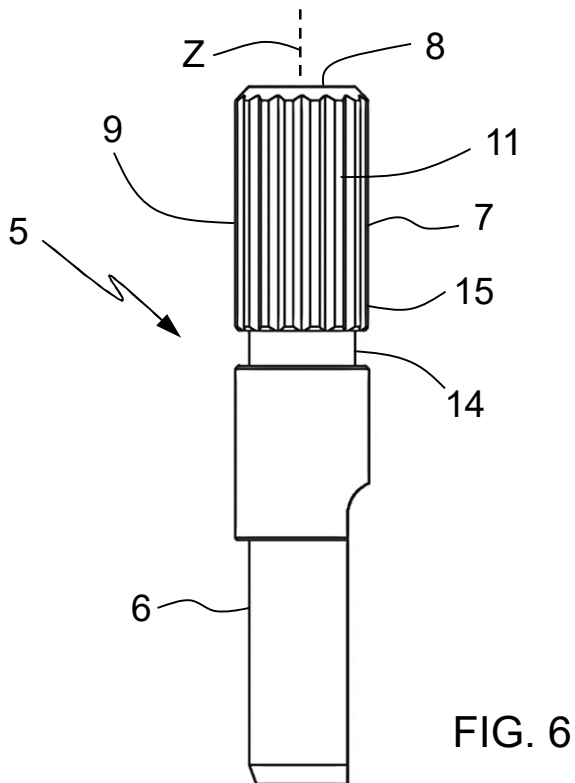
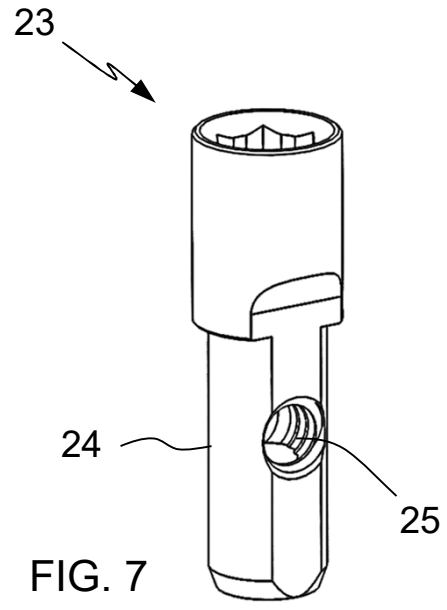
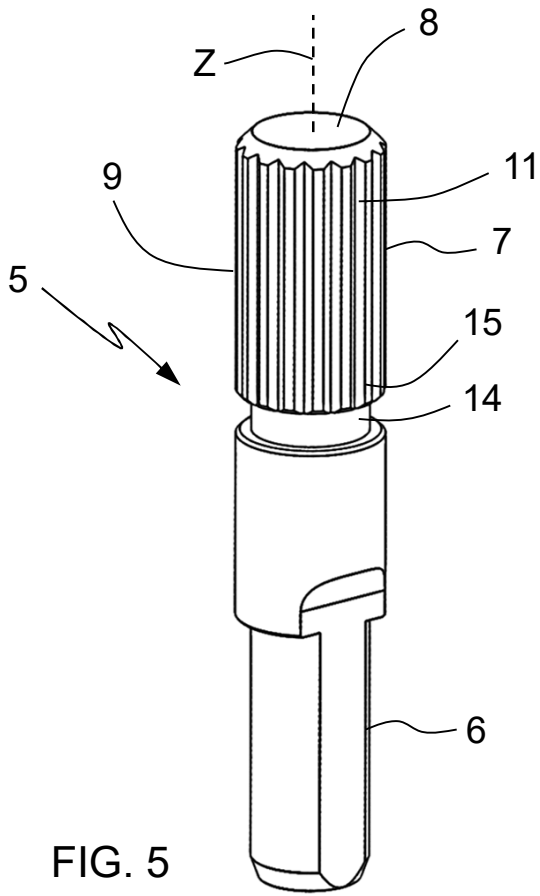
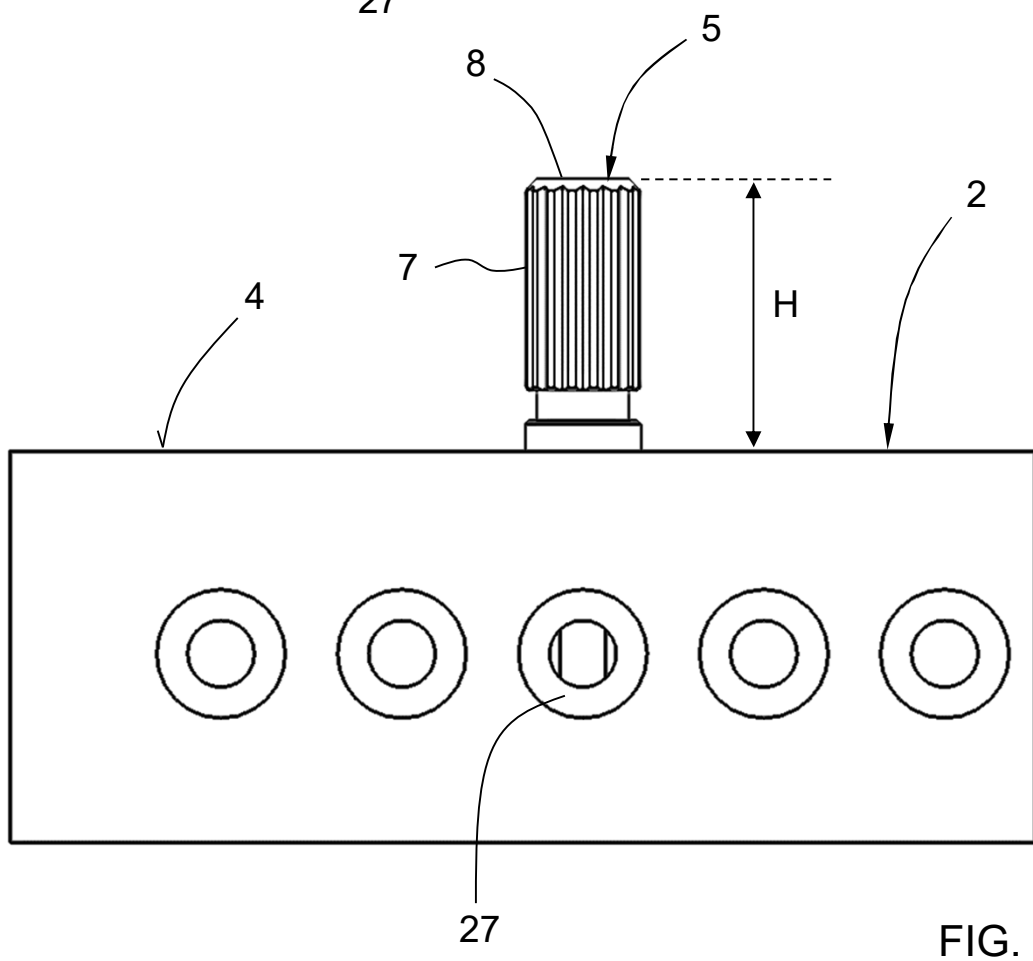
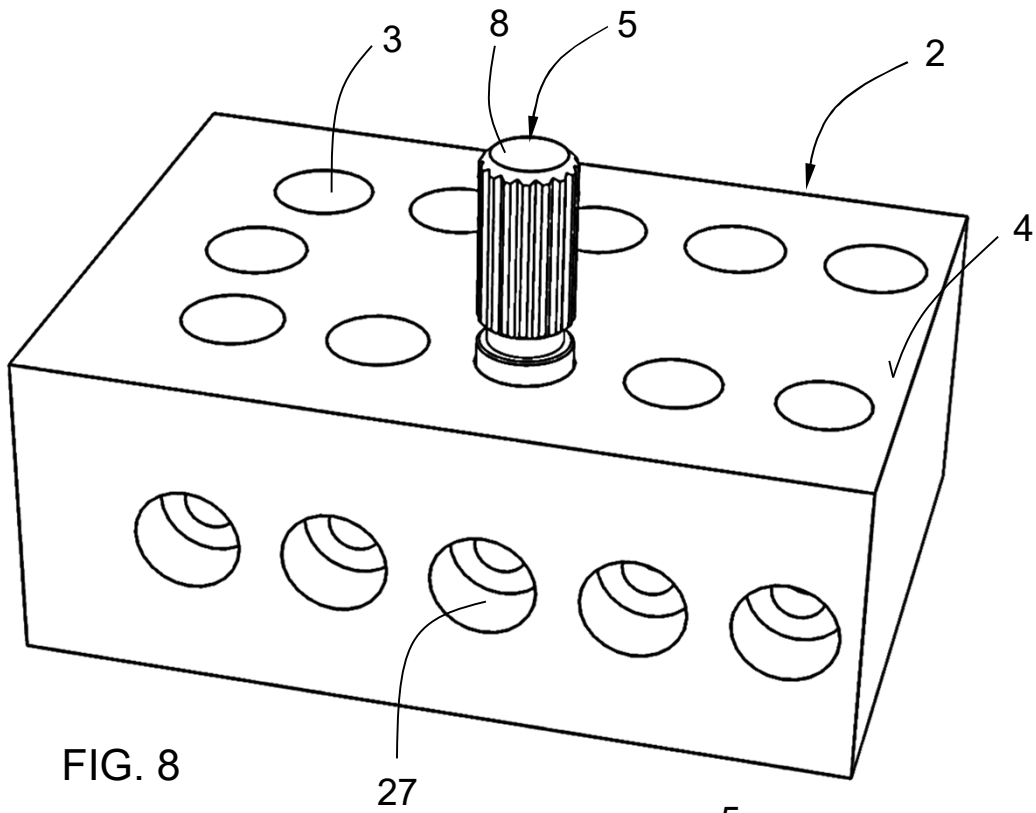


FIG. 4





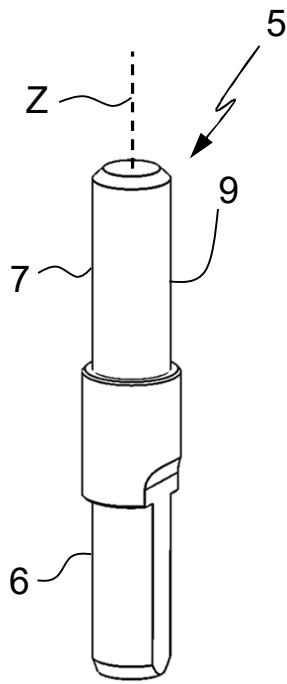


FIG. 10

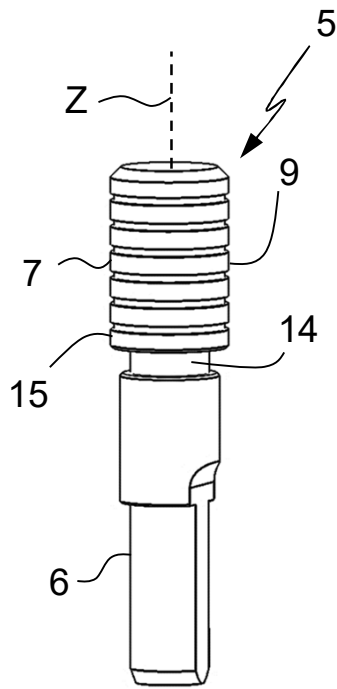


FIG. 11

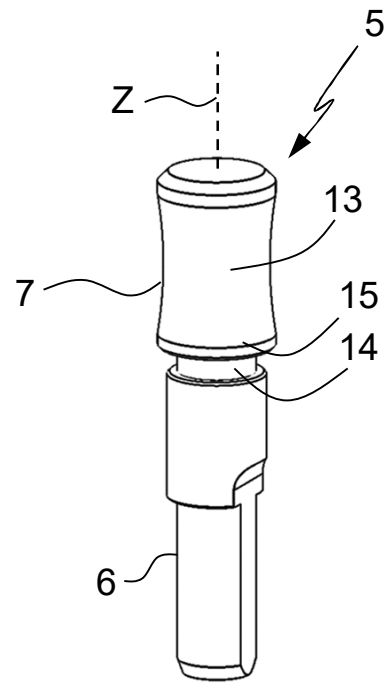


FIG. 12

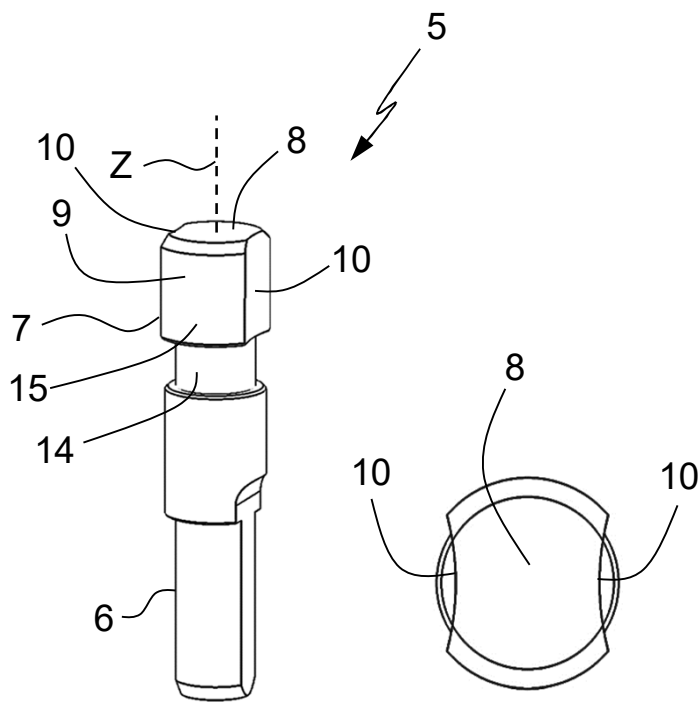


FIG. 13

FIG. 14

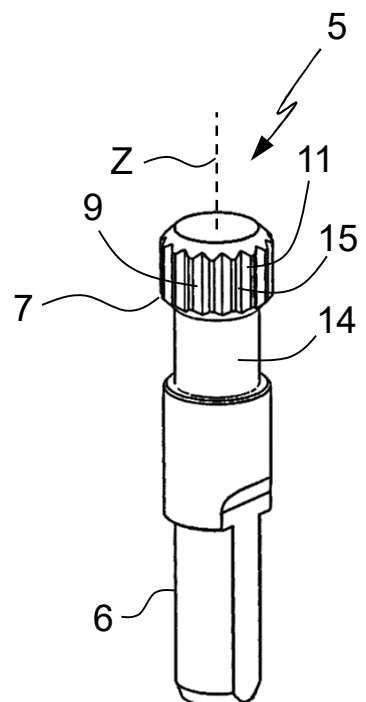


FIG. 15

1

```
|solid MASTER
  facet normal 0.000000e+00 0.000000e+00 -1.000000e+00
    outer loop
      vertex 0.000000e+00 -2.204908e+01 0.000000e+00
      vertex 4.499902e-01 -2.400000e+01 0.000000e+00
      vertex 0.000000e+00 -2.400000e+01 0.000000e+00
    endloop
  endfacet
  facet normal -1.000000e+00 0.000000e+00 0.000000e+00
    outer loop
      vertex 0.000000e+00 -2.400000e+01 4.050344e+00
      vertex 0.000000e+00 -2.204908e+01 0.000000e+00
      vertex 0.000000e+00 -2.400000e+01 0.000000e+00
    endloop
  endfacet
  facet normal -0.000000e+00 -1.000000e+00 0.000000e+00
    outer loop
      vertex 2.696993e+00 -2.400000e+01 4.050344e+00
      vertex 0.000000e+00 -2.400000e+01 4.050344e+00
      vertex 0.000000e+00 -2.400000e+01 0.000000e+00
    endloop
  endfacet
  facet normal 0.000000e+00 -1.000000e+00 0.000000e+00
    outer loop
      vertex 4.499902e-01 -2.400000e+01 0.000000e+00
      vertex 2.696993e+00 -2.400000e+01 4.050344e+00
      vertex 0.000000e+00 -2.400000e+01 0.000000e+00
    endloop
  endfacet
```

FIG. 16