

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 670 670**

51 Int. Cl.:

A61C 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.12.2012 PCT/EP2012/077117**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.07.2013 WO13098418**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.12.2012 E 12816084 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2018 EP 2797547**

54 Título: **Plantilla quirúrgica para realizar implantología dental**

30 Prioridad:

29.12.2011 EP 11196055

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

31.05.2018

73 Titular/es:

**SWISSMEDA AG (100.0%)
Obermühle 8
6340 Baar, CH**

72 Inventor/es:

**SCHMÄLZLE, STEFAN y
DANZBERG, JÖRG**

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 670 670 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

Plantilla quirúrgica para realizar implantología dental

5 **SECTOR TÉCNICO**

La presente invención se refiere a una plantilla quirúrgica para realizar implantología dental, que comprende, por lo menos, un orificio de guía de perforación rodeado por un anillo del orificio de guía, así como a un procedimiento para proporcionar dicha plantilla.

10 **TÉCNICA ANTERIOR**

De la técnica anterior se conocen varios procedimientos para fabricar una plantilla para realizar implantes dentales en la mandíbula de un paciente, especialmente pacientes humanos.

15 En cirugía dental se proporcionan dichos implantes en una mandíbula para anclar prótesis dentales. Dicha prótesis comprende un único diente falso o una superestructura sobre la que se proporcionan diversos dientes.

20 El objetivo de la técnica anterior siempre es mejorar las etapas que se deben proporcionar hasta que la prótesis se pueda aplicar a un paciente. Una de las etapas importantes es perforar orificios en el hueso de la mandíbula, para lo cual se proporciona una plantilla.

25 Se conoce un procedimiento y una plantilla a partir del documento WO 2011/143725 en el que una plantilla es fabricada en base a una pluralidad de imágenes tridimensionales generadas teniendo en cuenta las superficies visibles de los dientes de modo que la plantilla se pueda aplicar de una manera adecuada mediante superficies de soporte o soportes sobre estos dientes presentes. En esta plantilla conocida se dispone, por lo menos, una abertura en la posición de modo que, cuando la plantilla se ha aplicado de manera adecuada en los dientes presentes en la cavidad oral, la posición de esta abertura hace posible perforar a través de esta abertura para crear un orificio de perforación en correspondencia con una posición seleccionada y anteriormente definida.

30 Se conoce otra plantilla a partir del documento U.S.A. 2003/0064346, en el que un dispositivo para tratar los dientes adyacentes a un hueco para el propósito de situar un puente dental que sustituya, por lo menos, la pérdida de un diente tiene un elemento de montaje para sujetar a los dientes del paciente que contiene un dispositivo de posicionamiento ajustable para posicionar la herramienta de tratamiento. El dispositivo de posicionamiento en forma de patín puede desplazarse sobre dos carriles paralelos que están unidos a dos soportes opuestos de dicho elemento de montaje curvado. Uno de los dos lados en forma de U de los soportes está situado en la superficie lateral interior y el otro está situado en la superficie lateral exterior de su diente vecino asociado. No obstante, este dispositivo está adaptado únicamente para proporcionar un dispositivo de guía y posicionamiento para un único diente. Además, los carriles de guía situados lateralmente en ambos lados del patín acoplan a una muesca anular común en el perímetro externo del patín, de tal modo que el patín y el cabezal de la herramienta mantenida en el mismo puedan ser deslizados, por un lado, a lo largo de los carriles de guía y, por el otro, puedan pivotar alrededor del eje de rotación con respecto a los carriles de guía. Por tanto, este dispositivo de posicionamiento no es una guía de perforación fija que permite perforar un orificio específico, sino un movimiento lateral de la guía para mecanizar los dos dientes en ambos lados del diente ausente.

45 El documento U.S.A. 2011/0217667 da a conocer una bandeja de diagnóstico multifuncional configurada para sujetar una estructura oral cuando está colocada en la boca. La bandeja puede estar diseñada digitalmente a partir de los datos de escaneado de la superficie de la boca y fabricada, proporcionando una ubicación de referencia de posicionamiento temporal que puede ser observada en un conjunto de datos de escaneado de la tomografía. La bandeja puede ser utilizada para orientar y verificar el conjunto de datos de escaneado de la tomografía y el conjunto de datos del escaneado de la superficie para crear un archivo de datos maestros combinados que puede ser utilizado para determinar la ubicación adecuada para un implante dental u otro procedimiento dental. La cavidad de recepción del diente de la bandeja está diseñada para entrar en contacto, sujetar u acoplar de otro modo el rebaje de una estructura oral, a la vez que está unida a un carril individual en forma de arco, que está posicionado sobre los dientes. Por tanto, esta bandeja no permite acceder a los dientes y no puede ser utilizada como un carril de guía.

50 El documento U.S.A. 2011/0111362 da a conocer una guía de perforación que tiene un soporte que proporciona soporte al diente, soporte al tejido blando y/o soporte al hueso. Dicha guía de perforación comprende dos estructuras superpuestas con, por lo menos, dos orificios alineados para proporcionar guía para que una broca acople a través de estos dos orificios.

60 **CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION**

En base a esta técnica anterior es un objeto de la invención mejorar la plantilla o portapiezas de perforación.

65 Una cuestión importante relacionada con la provisión de una plantilla en una única etapa sin la necesidad de repasar

la plantilla en gran medida está relacionada con la ausencia de rebajes. La plantilla según la invención logra este objeto evitando rebajes. La presente invención da a conocer una plantilla quirúrgica, según la reivindicación 1, y un procedimiento para fabricar esta plantilla, según la reivindicación 13. Es una ventaja preferente de la invención que todos los puntos de conexión exteriores estén posicionados de modo que no haya material de ningún punto de conexión más allá de un plano de rebaje, siendo el plano perpendicular a la dirección de colocación predefinida de la plantilla sobre el aparato dental del paciente en su cavidad oral. Esto asegura que la plantilla no se atasque en el aparato dental.

Además, es preferente que exista por lo menos un soporte unido al lado inferior del carril exterior que tenga una longitud libre predefinida suficiente para permitir una acción de sujeción en la zona más allá del plano de rebaje sobre el aparato dental del paciente en su cavidad oral para sujetar la plantilla elásticamente en su lugar.

Las almas que conectan los carriles están dispuestas como parte de un toro de material macizo o un cuerpo de curvas suaves, especialmente un cuerpo de curvas suaves de Hermite, unido o formado de modo unitario en la parte superior de los carriles y que tiene, preferentemente, un eje de orientación principal que está en línea con el eje longitudinal principal de las partes adyacentes de los carriles.

Además de las almas que conectan los carriles entre sí, se puede disponer un conector de refuerzo entre los extremos libres opuestos del carril interior para proporcionar una plantilla ligera pero rígida y resistente.

En el caso de una realización que tiene sólo un carril completo y, de manera opcional, adicionalmente un segundo carril parcial, el carril completo es preferentemente el carril interior; por tanto, las almas de conexión en este caso conectan el carril interior con los (segundos) puntos de contacto exteriores, en la que los puntos de contacto significan porciones de punto de contacto, dado que el procedimiento crea los datos del modelo en 3D estando representadas las interfaces predeterminadas a través de los puntos medios de las funciones de curvas suaves del volumen calculado.

La plantilla puede comprender un conector extremo dispuesto en el extremo libre de los carriles o en un anillo de guía terminal. Dicho conector extremo une un soporte de tejido blando que tiene una superficie inferior adaptada para ser complementaria a una zona de tejido blando de un paciente que se va a utilizar como superficie de soporte.

La plantilla puede comprender asimismo, por lo menos, un anillo del orificio de guía de perforación que únicamente está unido a un carril y comprende una abertura lateral en el lado opuesto a dicho carril, especialmente al lado bucal cuando se introduce en la cavidad oral de un paciente. Entonces, la abertura lateral es mayor que el diámetro de un taladro que se va a utilizar y menor que el diámetro de un soporte de tipo anular para el taladro, lo que permite la introducción lateral del taladro de modo que esta introducción requiere menor espacio en la cavidad oral del paciente.

Otras realizaciones de la invención se establecen en las reivindicaciones dependientes.

Un procedimiento implementado por ordenador para fabricar una plantilla según la invención utiliza un procesador informático y medios de almacenamiento. Inicialmente se reúnen los datos de un modelo tridimensional del aparato dental y de la cavidad oral del paciente y se almacenan en dicha memoria de ordenador. Los datos pueden proporcionarse a través de rayos X o una tomografía computarizada o mediante fotografías de transformación, por ejemplo. En base a estos datos, se define la posición y orientación de, por lo menos, un anillo del orificio de guía en los datos del modelo tridimensional y se almacenan. A continuación se calculan las posiciones y orientaciones de, por lo menos, seis puntos de conexión en el modelo del aparato dental, proporcionando un sistema posicionado bien definido para el anillo del orificio, cuando los seis puntos están interconectados y conectados con el anillo del orificio. Los puntos de conexión interiores se interconectan, a continuación, con un carril interior curvado como datos del modelo tridimensional que conectan una parte de orientación y de fijación interior del anillo del orificio de guía con dichos, por lo menos, tres puntos de conexión interiores. El mismo procedimiento se aplica para proporcionar un carril exterior curvado como datos del modelo tridimensional que conectan una parte de orientación y de fijación exterior del anillo del orificio de guía con, por lo menos, tres puntos de conexión exteriores y ambos conjuntos de datos se almacenan en la memoria de ordenador. Finalmente, se define por lo menos un alma que conecta el carril interior con el carril exterior, que está en ubicaciones separadas de las porciones de conexión del anillo del orificio. A continuación, en base a estos datos, se transforman en datos de señal y control para una máquina de fabricación, tal como un aparato de prototipado rápido o un aparato de fresado, por ejemplo, lo que permite una fabricación rápida de una plantilla mejorada.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las realizaciones preferentes de la invención se describen a continuación con referencia a los dibujos, que tienen el propósito de mostrar las presentes realizaciones preferentes de la invención y no con el propósito de limitar la misma. En los dibujos,

la figura 1 muestra una vista esquemática, desde arriba, de una plantilla para una mandíbula inferior según una

realización de la invención,

la figura 2 muestra un esquema de una sección a través de un diente frontal y la plantilla según la figura 1;

5 la figura 3 muestra la situación de la plantilla, según la figura 2, junto con un soporte para fijar la plantilla al diente;

la figura 4 muestra una vista esquemática, desde arriba, de una plantilla para una mandíbula inferior según otra realización de la invención;

10 la figura 5 muestra una vista esquemática, desde arriba, de una plantilla para una mandíbula inferior según otra realización de la invención con un lado de acceso abierto;

la figura 6 muestra una vista esquemática lateral, en sección transversal, de la plantilla, según la figura 5, que explica las ventajas del lado de acceso abierto;

15 la figura 7 muestra una vista esquemática lateral, en sección transversal, de una plantilla, según otra realización, que utiliza un elemento tubular adicional;

20 la figura 8 muestra una vista esquemática lateral, en sección transversal, de una plantilla, según otra realización, que utiliza únicamente un soporte;

la figura 9 muestra una vista esquemática lateral de una plantilla, según otra realización, que tiene un soporte para tejido blando y/o un soporte para hueso; y

25 la figura 10 muestra una vista esquemática, desde arriba, de una plantilla, según otra realización, que tiene un soporte de tejido blando que está unido directamente a un anillo de guía de taladro.

DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES PREFERENTES

30 La figura 1 muestra una vista esquemática, desde arriba, de una plantilla -10- para una mandíbula inferior, según una realización de la invención. Dentro de esta realización, la plantilla -10- comprende un carril interior completo -20- y un carril exterior completo -30-. Estos carriles -20- y -30- están fabricados, en la realización mostrada, de un material plástico, especialmente mediante un prototipado rápido, y los carriles -20- y -30- comprenden, en una sección transversal, un diámetro esencialmente regular y constante que se basa en una varilla curvada cilíndrica. Los carriles -20- y -30- están fabricados, preferentemente, de un material sólido que tiene dicha sección transversal circular, pero podrían estar fabricados, al menos parcialmente, huecos y la circunferencia exterior, en una sección transversal, podría ser asimismo elíptica, por ejemplo. De hecho, los carriles -20- y -30- aparecen como tubos de material macizo. Además del prototipado rápido para transferir datos del modelo en 3D a la geometría de la plantilla -10-, es asimismo posible utilizar procedimientos de mecanizado tales como fresado, basados en un material plástico u otro material básico diferente. La plantilla -10- puede ser fabricada sobre la base de diferentes materiales que podrían ser certificados para el uso temporal dentro de la cavidad oral de un paciente y, al mismo tiempo, están limitados a materiales que pueden ser utilizados para la fabricación de la plantilla. Es asimismo posible proporcionar la plantilla -10- de metal o compuestos que contengan metal.

45 Las secciones transversales de los carriles -20- y -30- pueden ser iguales o el carril exterior -30- puede ser más grueso o más delgado que el carril interior -20-. Preferentemente, la superficie circunferencial de los carriles -20- y -30- siempre es redondeada. Entre los carriles -20- y -30- se disponen varias, en la presente realización seis, almas -40- que proporcionan una plantilla -10- unitaria. Por lo menos es necesaria un alma -40- además de la conexión entre los carriles -20- y -30- a través de las uniones -72- de anillo del orificio. La longitud de los carriles -20- y -30- es suficiente para cubrir las posiciones de, por lo menos, ocho dientes de un ser humano y cubre preferentemente la mayoría del arco de dientes de un ser humano, es decir, cubre de doce a dieciséis dientes. Los carriles interior y exterior -20- y -30-, cuando corresponda, discurren en el interior y el exterior, respectivamente, del arco de la estructura de los dientes del paciente. Las almas -40- discurren esencialmente perpendiculares a este arco, es decir, discurren esencialmente paralelas a las superficies laterales de los dientes o cruzan los huecos de los dientes ausentes.

55 Además, es preferente que se dispongan uno o varios conectores -50- entre los extremos libres -21- del carril interior -20-; pero si no existe un alma -40- interferente, se pueden disponer asimismo entre los extremos libres -31- del carril exterior -30-. El conector -50- está dispuesto para mejorar la rigidez de la plantilla -10-. Las almas -40- y el conector -50- tienen preferentemente un diámetro constante que puede ser, por ejemplo, de un tercio a dos tercios del diámetro de los carriles -20- y -30-. El conector -50- puede estar dispuesto fuera del plano del dibujo de la figura 1, en la que es preferente que la parte interior del conector -50- esté orientada hacia el paladar. Es asimismo posible predeterminar un diámetro variable del conector -50- a lo largo de esta longitud así como para las almas -40- o los carriles -20-, -30-.

65 Las almas -40- siempre están dispuestas en el lado superior de los dos carriles -20- y -30-, respectivamente, y están orientadas alejándose de la mandíbula a la que está destinada la plantilla -10-, es decir, la curvatura de las almas -40- está orientada a la mandíbula opuesta; si la plantilla -10- mostrada desde arriba pretende ser utilizada con la

mandíbula inferior entonces las almas -40- están curvadas en la dirección de la mandíbula superior, cuando la plantilla -10- se pone en la cavidad oral de un paciente. Como puede observarse en las figuras 2 y 3, las almas -40- cubren principalmente la mitad de un círculo y las almas -40- están formadas por un llamado toro. El toro -40- está unido o formado de modo unitario en la parte superior de cada uno de los carriles -20-, -30- y, preferentemente, tiene un eje principal -104- que está en línea y esencialmente paralelo al eje principal -102-, -103- de las porciones adyacentes de los carriles -20- así como -30-. Los puentes o almas -40- asimismo se pueden elegir diferentes y se pueden predeterminar siguiendo una curva suave, por ejemplo, una curva suave de Hermite, que determina la forma del alma de conexión definiendo los dos puntos medios de unión deseados del alma -40- en la superficie de los carriles -20- y -30-, respectivamente, así como la tangente, permitiendo una trayectoria de toro única especificada entre los dos puntos mencionados.

El diámetro de los carriles -20- y -30- es elegido, preferentemente, de modo que proporcionan la suficiente estabilidad junto con el espacio libre -60- consecuente entre ellos para permitir una mejor visibilidad de la cavidad oral de un paciente y permitir un acceso directo.

La figura 1, además, muestra tres zonas -70- como orificios de guía de perforación, comprendiendo cada uno una porción de anillo -71- como un anillo de guía de perforación, cuyos anillos -71- están conectados mediante una porción de orientación -72- al carril interior -20- así como al carril exterior -30-, respectivamente. Estos anillos -71- con el orificio pasante -70- están orientados de un modo predefinido para proporcionar la plantilla de orificio en base a los datos predefinidos para calcular la dirección de la perforación en el hueso de la mandíbula de un paciente. Los anillos -71- pueden aceptar, por ejemplo, un elemento tubular de guía de perforación metálico -420-, que es introducido en el anillo -71-, por ejemplo, mediante sujeción o es unido, por ejemplo, mediante una capa adhesiva -421- en el interior del anillo -71-. El uso de dicho elemento tubular -420- se explica en conexión con la figura 7. El uso de dicha plantilla o un portapiezas similar sin utilizar dicho elemento tubular -420- se muestra en la figura 8.

Se debe observar que la orientación de los anillos -71- no es tal que su eje sea perpendicular al plano del dibujo o a la dirección longitudinal principal de los carriles -20- y -30-. Su orientación se elige para permitir la orientación correcta del orificio que se va a perforar para el implante a través del elemento tubular de guía de perforación. Los anillos -71- están fijados a los carriles -20-, -30- y no pueden ser desplazados.

Especialmente en esta zona de la plantilla -10-, el espacio libre -60- proporciona una mejora para la perforación y se puede observar que los carriles -20- y -30- de la plantilla -10- están más alejados el uno del otro en esta zona, lo que se consigue fácilmente por la forma de serpiente o salchicha de los carriles -20- y -30- redondos, respectivamente. Una persona que utiliza los anillos -71- para perforar tiene una visión clara del aparato dental en la cavidad oral en dicho lugar. Es una ventaja de la plantilla -10-, que la zona de perforación en la cavidad oral pueda ser inspeccionada visualmente de manera directa durante la intervención, dado que al lado de los anillos -71- existen zonas libres adicionales -60- entre los carriles -20- y -30- y los anillos del orificio -71- y las posibles almas -40- para proporcionar enfriamiento durante la perforación.

Además, se pueden distinguir varios puntos de contacto exteriores -82- y puntos de contacto interiores -81- entre los dos carriles -20- y -30-. Se explicará su posicionamiento y función en relación con las figuras 2 y 3. Estos puntos de contacto -81- y -82- se proporcionan durante la construcción de la plantilla -10-. Estos puntos de contacto -81- y -82- son salientes en los dos carriles -20- y -30- y están orientados principalmente perpendiculares al carril -20- o -30- respectivo y tienen una pequeña longitud en comparación con los carriles -20-, -30-. Están dispuestos individualmente en cada carril -20- y -30- y no están conectados directamente el uno al otro, es decir, un punto de contacto -81- está "conectado" a su punto de contacto -82- correspondiente para el mismo diente únicamente a través de una o varias almas -40-.

Además, dichos puntos de contacto -81- u -82- pueden ser inspeccionados visualmente muy fácilmente para ver si es visible una colocación errónea de la plantilla -10- o si se produciría un deslizamiento de la plantilla -10-. Adicionalmente, se puede identificar cualquier punto de contacto -81- u -82- posiblemente problemático y ser adaptado localmente por el técnico. En este contexto, es otra ventaja que el técnico tenga una visión clara de la diferencia entre la zona limitada de los puntos de contacto -81- u -82- y el cuerpo del carril de soporte -20- o -30-. Es otra ventaja que los puntos de contacto -81- y -82- estén conectados con partes rígidas de los carriles -20- y -30- y un alma -40-, pero no tiene que ser en una línea recta. Es especialmente posible y preferente elegir los puntos de contacto -81- y -82- (y el conector -300-) en base a los dientes existentes, la estructura ósea o los elementos de tejido blando, pero pueden ser elegidos libremente y no están restringidos a un único elemento como en la técnica anterior. Según la presente invención, el modelado en 3D tiene lugar con su estructura en forma de serpiente siguiendo un cálculo basado en curvas suaves para proporcionar suficiente espacio para modelar los puntos de contacto en los carriles -20- y -30-, en lugar de ser forzado a modelar puntos de contacto imperfectos en un determinado carril en forma de arco predeterminado como en la técnica anterior.

La ventaja de la geometría de la plantilla -10- es que no tiene ningún rebaje, como bien se puede observar en la siguiente descripción. Esto tiene la ventaja de que durante el uso la plantilla -10- no puede trabarse o quedarse atascada durante su colocación, incluso si los dientes que se utilizan para colocar la plantilla -10- son muy oblicuos.

La figura 2 muestra una vista esquemática lateral y una sección transversal geométrica a través de un diente -100- de un paciente junto con la plantilla -10-, según la figura 1, que está colocada con dos puntos de contacto -81- y -82- sobre dicho diente -100-. Además, se puede distinguir una única alma de conexión -40- entre el carril interior -20- y el carril exterior -30-.

El diámetro del alma de conexión -40- dentro de la realización mostrada en los dibujos es de aproximadamente dos tercios del diámetro de los diámetros idénticos del carril -20- y -30-. El alma -40- conecta el carril -20- y -30- en un modo esencialmente radial, con una conexión corta perpendicular a la dirección principal de los carriles -20- y -30- en esta zona. Por supuesto, dependiendo de la elección de materiales, el diámetro de las almas y los carriles puede ser adaptado. En cualquier caso, los elementos de la plantilla, según la invención, comprenden un armazón con puntales y superficies completas no extendidas, ni para los puntos de contacto -81-, -82- de fijación ni cerca de los mismos, ni para la conexión entre los diferentes puntos de contacto -81-, -82- y el anillo del orificio -71-. Esto se logra con un armazón de puntales delgados que permiten un espacio intermedio -60- en todos los casos, cerca de los puntos de fijación así como cerca de la zona de trabajo y perforación, proporcionado por una propuesta de dos carriles.

Además, cada alma -40- de la realización como se muestra cubre normalmente la mitad de un toro entre los carriles -20- y -30-. El punto de conexión exterior -82- está dispuesto en el espacio intermedio entre los dos carriles -20- y -30- aun dejando un espacio libre -62- en dicho lugar. El segundo punto de conexión interior -81- está formado de forma unitaria con el carril interior -20- y comprende una superficie de contacto -91- complementaria para el posicionamiento del punto -81- en la parte interior del diente -100-. El punto -82- está situado en la parte superior del diente y tiene una superficie de contacto -92- redondeada.

Es posible que los puntos de fijación -81- y -82- no sean extensiones fabricadas totalmente de material adicional sobre el material del carril -20- y -30- sino que estarían "dentro" del diámetro de los carriles -20- y -30- dentro de un rebaje predefinido. Esto podría ser especialmente cierto en una situación para el punto de localización -82-, donde el punto más exterior (desde el punto de vista anatómico) -P_A- está cerca de la línea discontinua del diámetro del carril exterior -30-. No obstante, en dicho caso es preferente, como se muestra en la figura 1, proporcionar curvaturas adicionales de los carriles -20- y -30- en forma de serpiente, permitiendo una estabilidad mejorada a través del espesor uniforme de los carriles -20- y -30-.

La flecha con la denominación -V_W- es la dirección de trabajo o la dirección de colocación para enganchar la plantilla -10- sobre el diente -100- del paciente. Esta dirección es similar para diferentes secciones transversales de la plantilla -10-. El punto -P_A- es ahora el punto de contacto medio exterior de la porción de localización -82- con el diente -100-. -P_I- es el punto interior del diente -100- que conecta con la porción de localización -81- de la superficie.

El punto -P_{Atrás}- es el punto que marca el comienzo de la zona rebajada relacionada con -V_W- como dirección de trabajo, en otras palabras, cualquier material de la plantilla -10- que se colocaría sobre el diente -100- más allá y por debajo de -P_{Atrás}- en la dirección de dicha flecha se colocaría en la zona rebajada, lo que proporcionaría una acción de sujeción.

-R_{RI}- es el radio del carril interior -20-; -R_{RA}- es el radio del carril exterior -30-; los parámetros del toro se pueden definir a través de -R_{BI}- como el radio interior así como -R_{BA}- como el radio exterior del puente o el alma -40-. -D_{RA}- es la distancia entre el carril -30- y el diente -100-, donde -D_{RI}- es la distancia entre el carril interior -20- y el diente -100-. La estabilidad del contacto -91- se puede definir como -D_{RIP}- para el diámetro en el carril interior -20- en el punto de contacto -81-, donde -D_{RAP}- es el diámetro del carril exterior -30- en el punto de contacto -82-.

La plantilla -10- se coloca sobre los dientes -100- a través de los contactos de punto -P_A- y -P_I- predefinidos, lo que es una ventaja con respecto a la técnica anterior, en la que habitualmente se proporciona una superficie de contacto de la zona.

Los puntos de contacto -81- y -82- se pueden elegir por encima de la línea de rebaje que está definida por la dirección de trabajo. En otras palabras, -P_A- debería estar más cerca de las porciones del alma -40- que de -P_{Atrás}-.

Las distancias -D_{RIP}- o -D_{RAP}- de los carriles -20- y -30- en el diente -100- se pueden predefinir a través de la distancia correspondiente del carril -20- y -30-, dejando más o menos espacio -62- entre ellas. A continuación, la porción del alma -40- debe ser adaptada y puede proporcionarse con una forma más ovalada.

La plantilla -10- comprende, por lo menos, tres puntos de contacto interiores -81- y tres puntos de contacto exteriores -82-, en la que la cantidad, forma y posición de estos puntos -81- y -82- se basan en la situación real de la cavidad oral del paciente.

Dentro del procedimiento de construcción, los carriles -20- y -30- están definidos en base a la distancia del punto de contacto, que proporciona la curvatura del carril en forma de serpiente o salchicha. En el procedimiento de la construcción de la plantilla -10- sólo es importante en dicho momento en el tiempo que se elijan las almas -40- y las porciones de conexión -50-.

La figura 3 muestra una ventaja de proporcionar un soporte -90- específico en sitios específicos del carril exterior -30-, que conecta el carril exterior -30- con un punto -P_{H2}- medio específico que está en el lado opuesto de -P_{Atrás}- a

la vista de -P_A- en conexión con la dirección de trabajo -V_W- para proporcionar un elemento de fijación según la figura 2. Este elemento de fijación -90- evita que el cirujano tenga que mantener la plantilla -10- contra los dientes -100-. Entonces, dicho punto -P_H- se elige excepcionalmente dentro de la zona de rebaje bajo el diente -100-. A continuación, se proporciona una curva suave flexible entre los puntos -P_{H1}- y -P_{H2}- como un toro parcial que podría tener una geometría variable. En la realización mostrada en la figura 3, el soporte -90- tiene un diámetro menor en la superficie de contacto con el diente que cuando tiene una conexión unitaria con el carril exterior -30-. El material del soporte -90- puede ser idéntico al material de los carriles -30- o puede ser más elástico.

Inicialmente, se calculan los puntos de contacto -82- del carril exterior -30- y, más adelante, se define la cadena de puntos de contacto interiores -81-. Habitualmente, es suficiente proporcionar uno o dos soportes -90- individuales que tienen este efecto de ajuste para evitar una acción de sujeción de otro modo no preferente en otros dientes -100-. El soporte -90- puede estar dispuesto en relación con un par de puntos de conexión interior y exterior -81- y -82- correspondientes o puede estar dispuesto en la dirección longitudinal de los carriles -20- y -30- en el medio entre dos pares de puntos de conexión -81- y -82- en, por ejemplo, dientes diferentes al lado del diente -100- del soporte, de modo que en la posición del soporte, sólo existe el soporte -90- empujando desde una posición de rebaje sobre el exterior de un diente -100- entre dos pares adyacentes de puntos de ubicación -81- y -82-. Si se disponen dos soportes -90-, se proporcionarán preferentemente en porciones diametralmente opuestas de la plantilla -10-, es decir, más adyacentes a los extremos libres -31- opuestos al carril exterior -30- que a la mitad de la plantilla.

La figura 4 muestra una vista esquemática, desde arriba, de una plantilla -15- para una mandíbula inferior según otra realización de la invención. Dentro de esta realización, sólo se dispone un carril completo, el carril interior -20-. Características similares en todas las realizaciones reciben idénticos números de referencia. El carril exterior -30- se proporciona sólo en la proximidad del anillo de guía de perforación -71-, pero es asimismo posible que el anillo de guía de perforación -71- sea mantenido por una sola porción de orientación -72- unida al carril interior -20-; especialmente si el carril -20- y la porción de orientación -72- y el posible anillo de guía de perforación -71- se proporcionan en metal.

En la figura 4, las almas -40- tienen una función adicional más allá de conectar los carriles -20- y -30-, cuando corresponda. Los puntos de contacto -82- en el lado exterior del diente -100- son extensiones de las almas -40-; o, en otras palabras: siguiendo la generación de la forma y la posición de los puntos de contacto -82- junto a los puntos de contacto -81-, los puntos de contacto interiores -81- están conectados por el carril interior -20- curvado, mientras que para los puntos de contacto exteriores -82- se generan las almas -40- para proporcionar, en su lugar, la conexión con el carril interior -20-. Por tanto, la función de curvas suaves en este caso no se genera para conectar los dos carriles -20- y -30- sino el carril interior -20- con una porción de punto de contacto -82- creada específicamente. En la figura 4, se unen cinco de dichos puntos de contacto -82- mediante las almas y se une un punto de contacto -82- en el extremo del carril exterior -30- reducido.

En otra realización no mostrada en los dibujos, la plantilla se crea en base a un carril exterior -30- y las almas -40- conectan dicho carril exterior -30- con los puntos de contacto interiores -81- y proporcionan puntos de sujeción para el conector -50-.

La figura 5 muestra una vista esquemática, desde arriba, de una plantilla para una mandíbula inferior, según otra realización de la invención, con un lado de acceso abierto -172- para los anillos -171- y adicional con un conector -300- de soporte del tejido blando. Aunque estas características del conector -300- y los anillos -171- abiertos se muestran en este caso en una realización, es posible utilizar los anillos -171- abiertos junto con una estructura de anillo como en la figura 4 y, por otro lado, es posible utilizar el conector -300- de soporte del tejido blando junto con los anillos -171- cerrados, tal como se muestra en la figura 1. Características similares han recibido números de referencia similares. Se debe observar que el conector -300- de tejido blando puede ser asimismo un conector de tejido duro en el sentido de un conector de material óseo como se explicará más adelante en relación con la figura 9.

Dentro de la realización de la figura 5, el carril interior -20- está segmentado en tres porciones curvadas independientes pero unidas -211-, -212-, -213- y -214- que forman el carril interior -20-. El carril exterior -30- finaliza después de entre 2/3 y 3/4 de la circunferencia habitual de una estructura oral humana para evitar cubrir los tres anillos -171-. Los puntos de contacto de conexión -81- y -82- están dispuestos como es habitual sobre los carriles -20- y -30-. Lo mismo es cierto para el conector -50- entre las porciones de carril interior -212- y -214-.

Cada uno de estos anillos -171- sólo está unido/moldeado junto con el carril interior -20- y los anillos -171- vecinos, cuando corresponda. El anillo -171- más exterior está unido con un alma de soporte -310- blanda, por ejemplo, un conector cilíndrico curvado con un soporte -300- de tejido blando similar a una placa, pero curvado, que se explicará en relación con las figuras 9 y 10.

Los anillos -171- abiertos tienen un orificio -70- pasante interior como en la realización de la figura 1, pero tienen asimismo un lado de acceso abierto -172-, en este caso, dirigido hacia el lado exterior. Por tanto, aparecen dos superficies laterales -173- que crean un canal a través del cual se puede avanzar un taladro -402-, tal como se explicará en relación con la figura 6.

La figura 6 muestra una vista lateral esquemática, en sección transversal, de la plantilla según la figura 5, que

explica las ventajas del lado de acceso abierto -172-. En la figura 6, sólo se muestra el anillo abierto -171-, colocado por encima de la superficie de la estructura oral, pero sin representación de otros dientes. Un taladro -402'- se muestra esquemáticamente en un soporte -400'-, ambos en una posición inicial al lado de la plantilla. Por tanto, el taladro -402'- se muestra al lado de la superficie -173- extrema del anillo y el soporte -400'- está posicionado encima del anillo -171-. Por tanto, la altura que tiene que existir dentro de la boca de un paciente se reduce al valor de la longitud -401- por encima de la plantilla, dado que la broca misma ya está posicionada a una corta distancia por encima de la superficie -200- de la estructura y, por tanto, no por encima sino a lo largo de la estructura del carril -20-, -30-. A continuación, el soporte -400'- con el taladro -402'- es desplazado en un movimiento transversal -403- a través del lado abierto -172- y entre las superficies laterales -173- al interior del orificio pasante -70-. Dado que el taladro -402- tiene un diámetro menor que el espacio abierto provisto entre las superficies -173-, se puede posicionar en el interior del orificio -70-. A continuación, el taladro -402- se mantiene en esta posición y el soporte -400- es desplazado hacia abajo y hacia la superficie -200- en la ranura abierta o espacio -410- libre del anillo, según la flecha -405-. El movimiento posterior del taladro -402'-/-402- a lo largo de la línea -403- y del soporte -400'-/-400- a lo largo de la línea -405- permite al usuario del dispositivo introducir el taladro -400- desde arriba en el orificio -70-, pero introducirlo lateralmente y mantenerlo en el orificio a través del soporte -400- que tiene un diámetro exterior mayor que la distancia entre las superficies laterales -173-. Estas superficies se muestran como superficies orientadas radialmente, también pueden proporcionar una ranura de anchura constante en otras realizaciones o puede disponerse como una abertura en forma de embudo en la que las superficies laterales reducen la anchura de la abertura hasta la abertura semicilíndrica para la recepción de ajuste del taladro -402- o soporte -400-. Pero asimismo, en este caso, el diámetro del orificio no es mayor que el soporte -400-, es decir, tiene aproximadamente el mismo tamaño, de modo que sólo falta el lado de la abertura -172- en el anillo abierto -171-.

Asimismo es posible, pero no preferente, que la abertura lateral -172- en el lado opuesto a dicho carril -20- sea mayor que el diámetro del soporte -400- en forma de anillo para el taladro -402-, de modo que el taladro -402- junto con su soporte -400- puedan acoplar el orificio -70- desde el lado abierto. No obstante, en dicho caso, el dentista tiene que mantener manualmente la posición del soporte -400- y el taladro -402- en la abertura -70-, pero esto es soportado, entonces, en la dirección longitudinal mediante la pared cilíndrica así como para un arco de aproximadamente 230 a 270 grados en la dirección de la circunferencia del orificio -70- que, a continuación, puede abrirse en las paredes laterales -173- en forma de embudo.

La figura 7 muestra una vista lateral esquemática, en sección transversal, de una plantilla según otra realización que utiliza un elemento tubular -420- adicional. El orificio u orificio pasante -70- es utilizado convencionalmente para alojar un elemento tubular -420-, especialmente un elemento tubular metálico, si la plantilla está fabricada de material plástico. El elemento tubular -420- es empujado habitualmente al interior del orificio -70- del anillo -71- y es adherido mediante el uso de una capa adhesiva -421-, tal como se muestra en la porción ampliada. Habitualmente, el elemento tubular -420- tiene una pestaña superior para detener el movimiento de introducción en la superficie superior del anillo -71-. No obstante, a continuación tenemos dos ajustes entre el anillo -71- y el elemento tubular -420-, por una parte, y entre el elemento tubular -420- y el soporte -400- del taladro -402- por otra parte. Por tanto, es preferente utilizar únicamente el soporte -400-, tal como se muestra en la figura 8, que es una vista lateral esquemática, en sección transversal, de la plantilla según otra realización que utiliza solamente un soporte -400-. El soporte -400- así como el taladro -402- se muestran esquemáticamente con una forma de L. La forma depende del sistema de perforación utilizado en el equipo quirúrgico según sea proporcionado por diferentes fabricantes. Habitualmente, la porción horizontal superior del taladro -40- es la máquina de perforación mientras que la porción perpendicular comprende la broca. El sistema, según la figura 7, utiliza un accesorio más que el propuesto según la figura 8, en el que el taladro -402- es guiado a través del soporte -400- en forma de cuchara. La omisión del elemento tubular -420- es especialmente valiosa en relación con los anillos -171- abiertos laterales, que proporcionan la ranura de acceso entre las superficies -173- del lado bucal. El taladro -402- es introducido de forma extraoral dentro del soporte -400- y, a continuación, se ejecutan dos movimientos -403- y -405- posteriormente dentro de la cavidad oral del paciente.

La figura 9 muestra una vista lateral esquemática de una plantilla según otra realización que tiene un soporte -300- de tejido blando y/o un soporte óseo; y la figura 10 muestra una vista esquemática, desde arriba, de una plantilla según otra realización que tiene un soporte -300- de tejido blando (o hueso) que está unido directamente al anillo de guía de perforación extremo -71-. El anillo de guía de perforación -71- es el último anillo -71- ente los carriles -20- y -30- y está conectado con un alma de soporte -310- al soporte -300- de tejido blando. El alma de soporte -310- tiene un espesor similar al de los carriles -20- y -30- y conecta, preferentemente, el soporte -300- de tejido blando en el medio. El soporte -300- de tejido blando, tal como se muestra en la figura 9, está en relación directa en 3D con la superficie -301- de los tejidos o la parte ósea del paciente. Esto permite una solución alternativa en los casos en los que el paciente sólo tiene un número limitado de dientes útiles para los puntos de contacto -81- y -82- o si las distancias son tales que la rigidez de la plantilla necesita preferentemente un punto de soporte como el soporte -300- en el otro lado de los carriles -20- y -30-. Entonces, este soporte -300- puede estar colocado en la mucosa -200- de un paciente, proporcionando una circunferencia -430- especificada del soporte, en la que la porción -301- del interior de la circunferencia es escaneada dentro de los datos de la superficie del paciente y restituida mediante un molde negativo. A continuación, esta porción de soporte puede ser utilizada como el diente restante dentro de la disposición de la plantilla según la invención.

ES 2 670 670 T3

Una zona de tejido blando para la placa del conector -300- puede ser cualquier zona dentro de la estructura oral de un paciente como, por ejemplo, la encía que puede ser utilizada como punto de contacto o punto de soporte suplementario, especialmente en el caso, en el que la estructura dental existente no proporciona suficientes puntos de soporte -81-/-82-. Por supuesto, si se elimina el tejido blando desde la estructura ósea subyacente, por ejemplo, durante la intervención quirúrgica, tales zonas también pueden ser zonas óseas. La imagen de la figura 9 puede ser proporcionada mediante el escaneado. Esto también es cierto, si el dentista abre la zona de tejido blando y aplica el soporte -300- directamente sobre el material óseo subyacente. Existen otros modos de proporcionar esta superficie como tomar un molde negativo para proporcionar un modelo de escayola que posteriormente es escaneado o se puede proporcionar el escaneado en una imagen intraoral. En el caso de un soporte -300- sobre el material óseo, aplicado tras la retirada/apertura de los tejidos blandos de recubrimiento en la invención, los datos de la superficie pueden ser proporcionados por un escaneado radiológico anterior, por ejemplo, el escaneado para TVP o TAC en 3D del paciente. A continuación, la plantilla puede ser proporcionada como una combinación en base a la imagen intraoral mediante fuentes de luz visible (para los dientes y los tejidos blandos existentes) y en la imagen radiológica (para dientes existentes como una segunda fuente o para la superposición de los resultados de la imagen y el material de la mandíbula).

LISTA DE SIGNOS DE REFERENCIA

10	plantilla	104 eje de un alma
15	plantilla	171 anillo de guía de perforación abierto
20	carril interno	172 abertura lateral
25	21 extremo libre del carril interno	173 superficies extremas del anillo
	30 carril exterior	200 superficie de la estructura oral
30	31 extremo libre del carril exterior	211 porción del carril
	40 alma	212 porción del carril
	50 conector	213 porción del carril
35	60 espacio libre	214 porción del carril
	62 espacio libre	300 soporte de tejido blando
40	70 orificio de guía de perforación	301 superficie del tejido blando en 3D
	71 anillo de guía de perforación	310 alma de soporte blanda
	72 porción de orientación	400 soporte
45	81 punto de contacto del lado interior	400' soporte (posición inicial)
		401 altura libre
50	82 punto de contacto del lado exterior	402 taladro
		402' taladro (posición inicial)
	90 soporte	403 movimiento lateral del taladro
55	91 superficie de contacto	405 movimiento de avance del soporte
	92 superficie de contacto	
60	100 diente	410 espacio libre de anillo
	102 eje del carril interno en cualquier sección transversal	420 elemento tubular
		421 adhesivo
65	103 eje del carril exterior en cualquier sección transversal	430 circunferencia

REIVINDICACIONES

1. Plantilla quirúrgica (10; 15), que comprende, por lo menos, un orificio de guía de perforación (70) rodeado por un anillo del orificio de guía (71; 171), adaptada para ser posicionada dentro de la cavidad oral de un paciente, en la que la plantilla (10; 15) comprende un carril completo o dos carriles (20, 30), en la que el carril completo o dos carriles (20, 30) son varillas curvas en forma de serpiente que siguen un cálculo en base a curvas suaves que están adaptadas para ser posicionadas en porciones del aparato dental del paciente en el interior y el exterior, respectivamente, de un arco de una estructura dental del paciente, en la que, por lo menos, tres primeros puntos de conexión (81) están dispuestos en un carril (20) y, por lo menos, tres segundos puntos de conexión (82) están dispuestos en el segundo carril (30) o a una distancia transversal de dicho carril completo (20), estando adaptados el primer y segundo puntos de conexión (81, 82) para ser posicionados sobre porciones del aparato dental del paciente en su cavidad oral para definir la posición y orientación tridimensional del, por lo menos, un anillo del orificio de guía de perforación (71), en la que cualquiera de los carriles (20 y 30) están dispuestos a una distancia predeterminada el uno del otro o el carril (20) está dispuesto a una distancia predeterminada de los segundos puntos de conexión (82) proporcionando un espacio intermedio (60) entre el carril o carriles y los puntos de conexión (81, 82) permitiendo alojar los puntos de conexión interior y exterior (81 y 82) en el carril o carriles (20, 30) así como el anillo del orificio de guía de perforación (71; 171), en la que la plantilla (10; 15) comprende, además, por lo menos dos almas de conexión (40) que conectan el carril interior (20) y el carril exterior (30), cuando hay dos carriles (20, 30), o que conectan dicho un carril (20) con los segundos puntos de conexión (82) en el caso de un carril completo (20) a una distancia predeterminada el uno del otro, y que discurren perpendiculares al arco de la estructura dental del paciente.
2. Plantilla quirúrgica (10), según la reivindicación 1, que comprende una porción de un segundo carril (30) dispuesto en la proximidad del anillo o anillos de orificio de guía de perforación (71), en la que los conectores de anillo del orificio (72) están unidos a las porciones de carril interior y exterior (20, 30) permitiendo sostener el anillo o anillos de orificio de guía de perforación (71) con un armazón que se extiende en los lados opuestos del aparato dental.
3. Plantilla quirúrgica (10), según la reivindicación 1, que comprende, por lo menos, un orificio de guía de perforación (70) rodeado por un anillo del orificio de guía (71), adaptada para ser posicionada dentro de la cavidad oral del paciente, **caracterizada por que** la plantilla (10) comprende un carril interior (20) y un carril exterior (30) con un espacio intermedio (60, 62) entre ellos, **por que** por lo menos tres puntos de conexión interiores (81) están dispuestos en el carril interior (20) y, por lo menos, tres puntos de conexión exteriores (82) están dispuestos en el carril exterior (30), adaptada para ser posicionada en porciones del aparato dental del paciente en su cavidad oral para definir la posición y orientación tridimensional de, por lo menos, un anillo del orificio de guía de taladro (71), en la que los carriles (20 y 30) están dispuestos a una distancia variable predeterminada el uno del otro proporcionando un espacio intermedio (60) entre los carriles que permita el alojamiento de los puntos de conexión interior y exterior (81 y 82) en los carriles (20, 30) así como el anillo del orificio de guía de taladro (71), en la que la plantilla (10) comprende, además, por lo menos dos almas de conexión (40) que conectan el carril interior (20) y el carril exterior (30) a una distancia predeterminada el uno del otro.
4. Plantilla (10), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que las almas (40) que conectan los carriles (20, 30) están dispuestas como parte de un toro de material macizo o un cuerpo de curvas suaves, especialmente un cuerpo de curvas suaves de Hermite, unido o formado de modo unitario en la porción superior de los carriles (20, 30) y que tiene, preferentemente, un eje de orientación principal (104) que está en línea con el eje longitudinal principal de las porciones adyacentes de los carriles (20 así como 30).
5. Plantilla (10), según la reivindicación 4, en la que las almas (40), que conectan los carriles (20, 30) o el carril completo con los segundos puntos de contacto (82), están dispuestas como parte de un toro de material macizo o cuerpo de curvas suaves de Hermite, unido o formado de modo unitario en la porción superior de los carriles (20, 30) o de los segundos puntos de contacto (82) en el caso de un carril completo (20).
6. Plantilla (10), según la reivindicación 5, en la que cada alma (40) tiene un eje principal (104) que está en línea y esencialmente paralelo con el eje principal (102, 103) de las porciones conectadas adyacentes de los carriles (20 así como 30).
7. Plantilla (10), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que todos los puntos de conexión exteriores (82) están posicionados de modo que no hay material de ningún punto de conexión exterior (82) más allá de un plano de rebaje siendo el plano perpendicular a la dirección de colocación (V_w) predefinida de la plantilla (10) sobre el aparato dental del paciente en su cavidad oral.
8. Plantilla (10), según la reivindicación 6 o 7, en la que, por lo menos, un soporte (90) está dispuesto unido al lado inferior del carril exterior (30) o al lado inferior de un punto de contacto (82) que conecta el alma en el caso de un carril completo (20) que tiene una longitud libre predefinida suficiente para permitir una acción de sujeción en la zona más allá del plano de rebaje sobre el aparato dental del paciente en su cavidad oral para sostener la plantilla (10) elásticamente en su lugar.

9. Plantilla (10), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que un conector de refuerzo (50) está dispuesto entre los extremos libres opuestos (21) del carril interior (20) o de dicho carril completo (20).
- 5 10. Plantilla (10), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que por lo menos una de las, por lo menos, dos almas (40) está formada por el anillo del orificio (71) junto con los conectores de anillo del orificio (72) que unen dicho anillo del orificio (71) a los dos carriles opuestos (20, 30).
- 10 11. Plantilla (10), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que un conector extremo (310) está dispuesto en los extremos libres (21) de los carriles (20; 30) o en un anillo de guía terminal (71; 171) que une un soporte (300) de tejido blando que tiene una superficie inferior (301) adaptada para ser complementaria a una zona de tejido blando de un paciente que se va a utilizar como superficie de soporte.
- 15 12. Plantilla (10), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en la que, por lo menos, un anillo del orificio de guía de perforación (171) está sólo unido a un carril (20) y comprende una abertura lateral (172) en el lado opuesto a dicho carril (20), en la que la abertura lateral (172) es mayor que el diámetro de un taladro (402) que se va a utilizar y menor que el diámetro de un soporte (400) en forma de anillo para el taladro (402).
- 20 13. Procedimiento para fabricar una plantilla, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, que comprende las etapas de reunir datos de un modelo tridimensional del aparato dental y la cavidad oral de un paciente y almacenar dichos datos en una memoria de ordenador, definir la posición y la orientación de, por lo menos, un anillo del orificio de guía (71) en los datos del modelo tridimensional y almacenar dichos datos en una memoria de ordenador, definir las posiciones y las orientaciones de, por lo menos, tres primeros puntos de conexión internos y tres segundos puntos de conexión externos (81, 82) en el modelo del aparato dental proporcionando un sistema posicionado bien definido cuando todos los siete elementos están conectados y almacenar dichos datos en una memoria de ordenador; proporcionar un primer carril curvado (20) cuando los datos del modelo tridimensional que conectan una primera porción de orientación y de fijación (72) del anillo del orificio de guía (71) con, por lo menos, tres primeros puntos de conexión (81) siguiendo un cálculo en base a curvas suaves, y almacenar dichos datos en una memoria de ordenador; proporcionar un segundo carril curvado (30) como datos del modelo tridimensional que conectan una segunda porción de orientación y de fijación (72) del anillo del orificio de guía (71) con, por lo menos, tres segundos puntos de conexión (82) siguiendo un cálculo en base a curvas suaves, y almacenar dichos datos en una memoria de ordenador, o proporcionar almas (40) de conexión de puntos de contacto como datos de modelo tridimensional que conectan los, por lo menos, tres segundos puntos de conexión (82) con el primer carril (20) y almacenar dichos datos en una memoria de ordenador; y, en el caso en que existen dos carriles (20, 30), proporcionar por lo menos un alma (40) como datos de modelo tridimensional que conectan el primer carril (20) con el segundo carril (30) y almacenar dichos datos en una memoria de ordenador; transformar los datos almacenados en datos de señal para una máquina de fabricación, como un aparato de prototipado rápido o un aparato de fresado.
- 35 14. Procedimiento, según la reivindicación 13, en el que el procedimiento comprende, tras la creación de los datos del primer carril, proporcionar un segundo carril (30) parcial curvado como datos de modelo tridimensional que se unen con una o varias segundas porciones de orientación y de fijación (72) del anillo del orificio de guía (71) y almacenar dichos datos en una memoria de ordenador y proporcionar una o varias almas (40) como datos de modelo tridimensional que conectan el segundo carril (30) parcial curvado con el primer carril (20) y almacenar dichos datos en una memoria de ordenador.
- 40

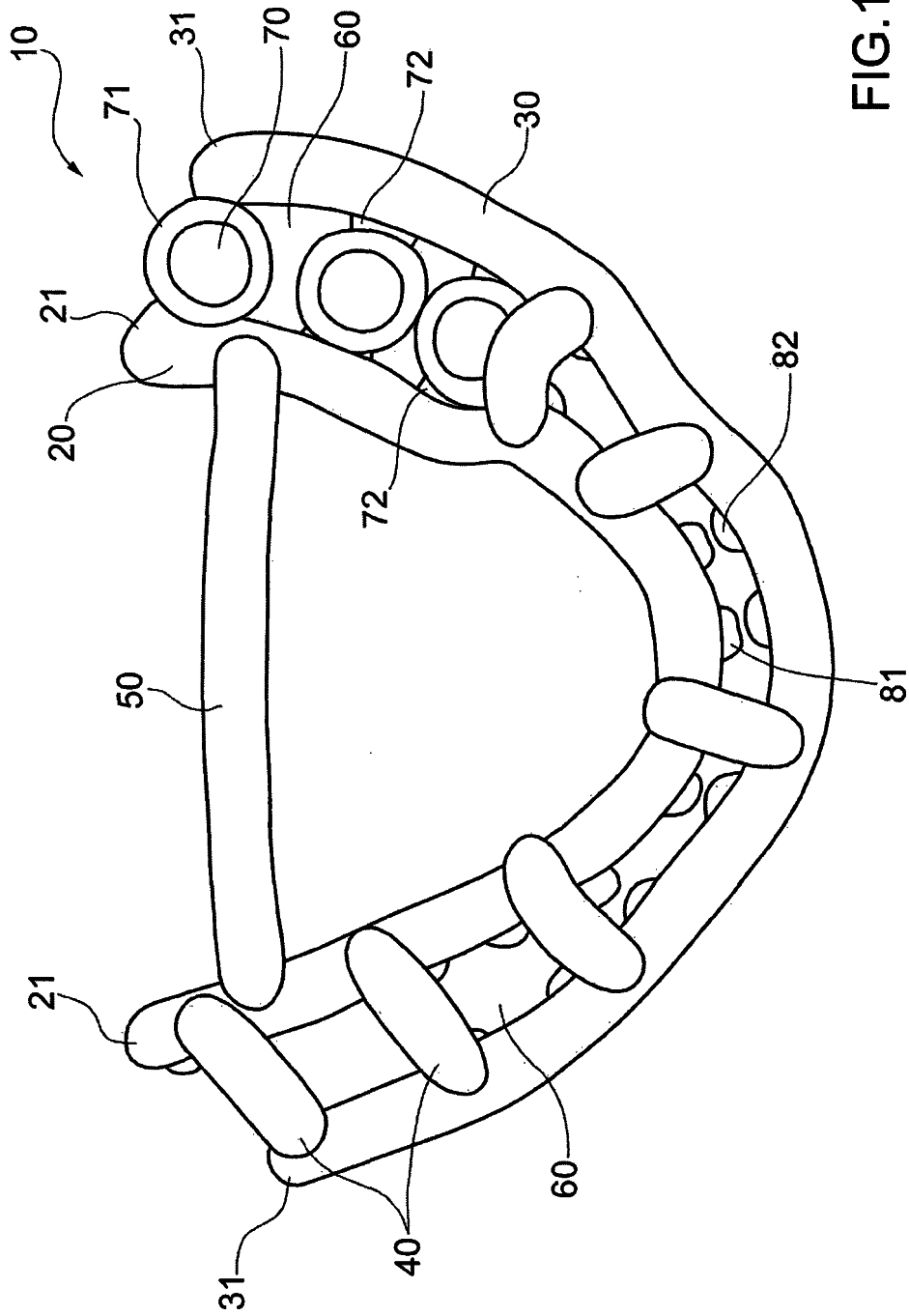


FIG.1

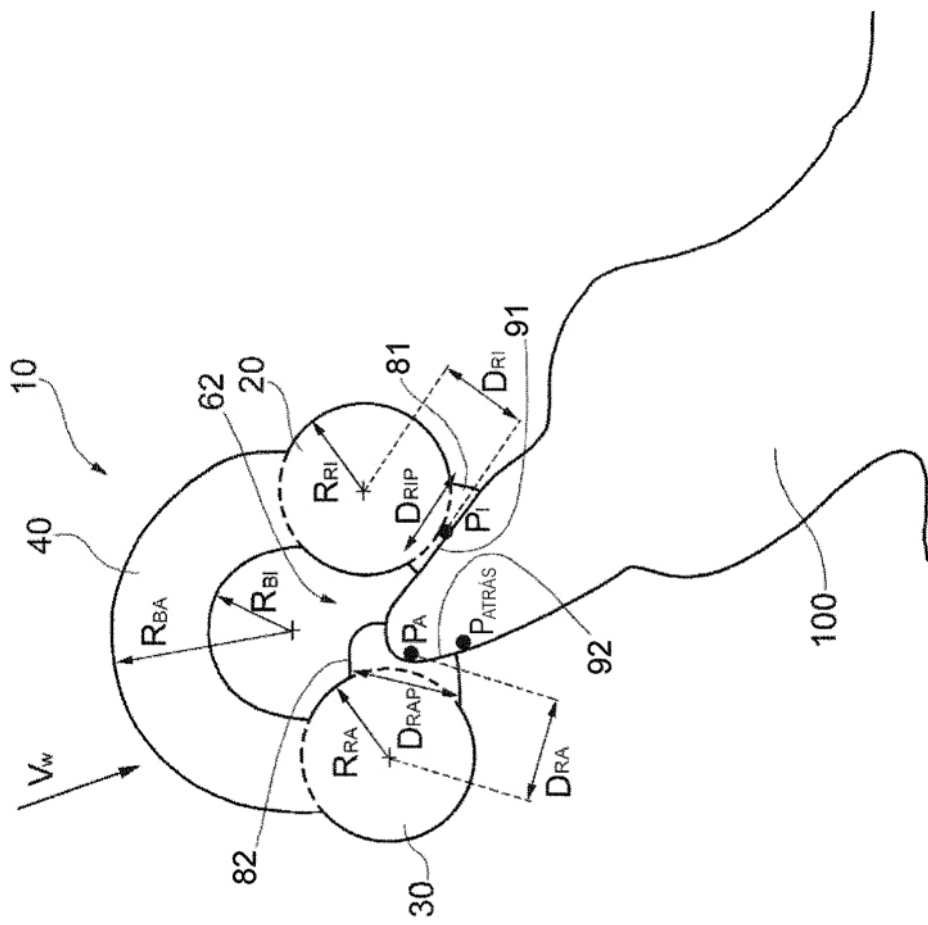


FIG.2

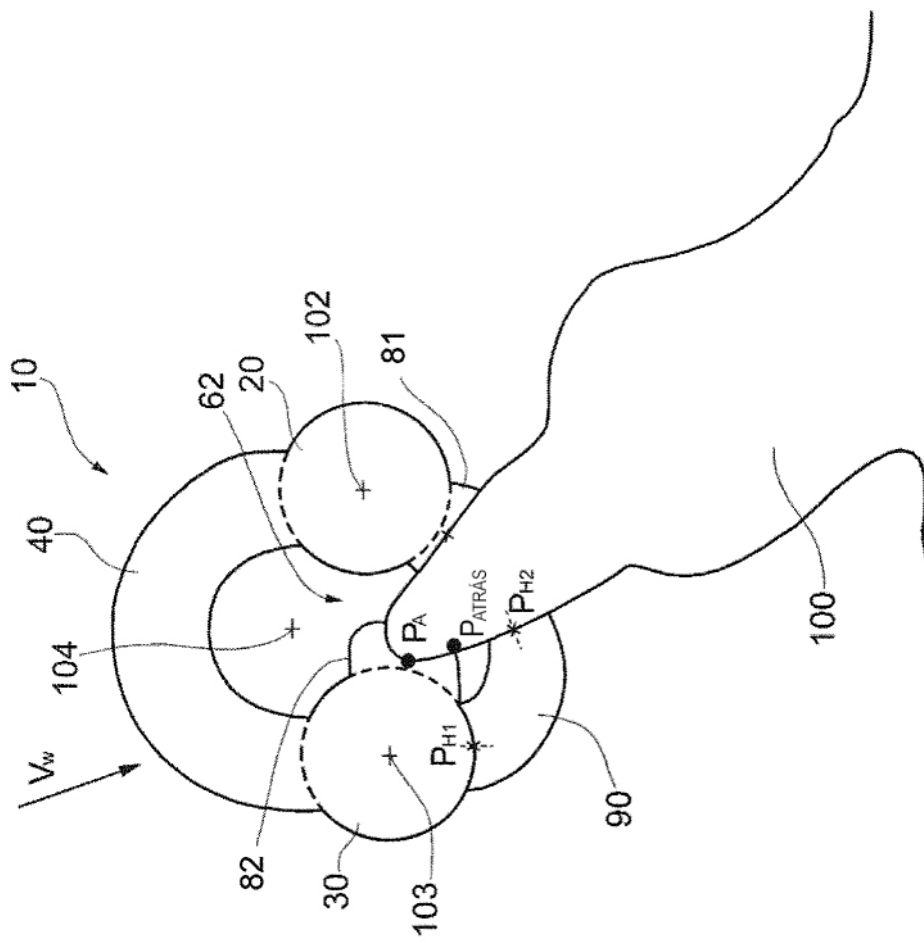


FIG.3

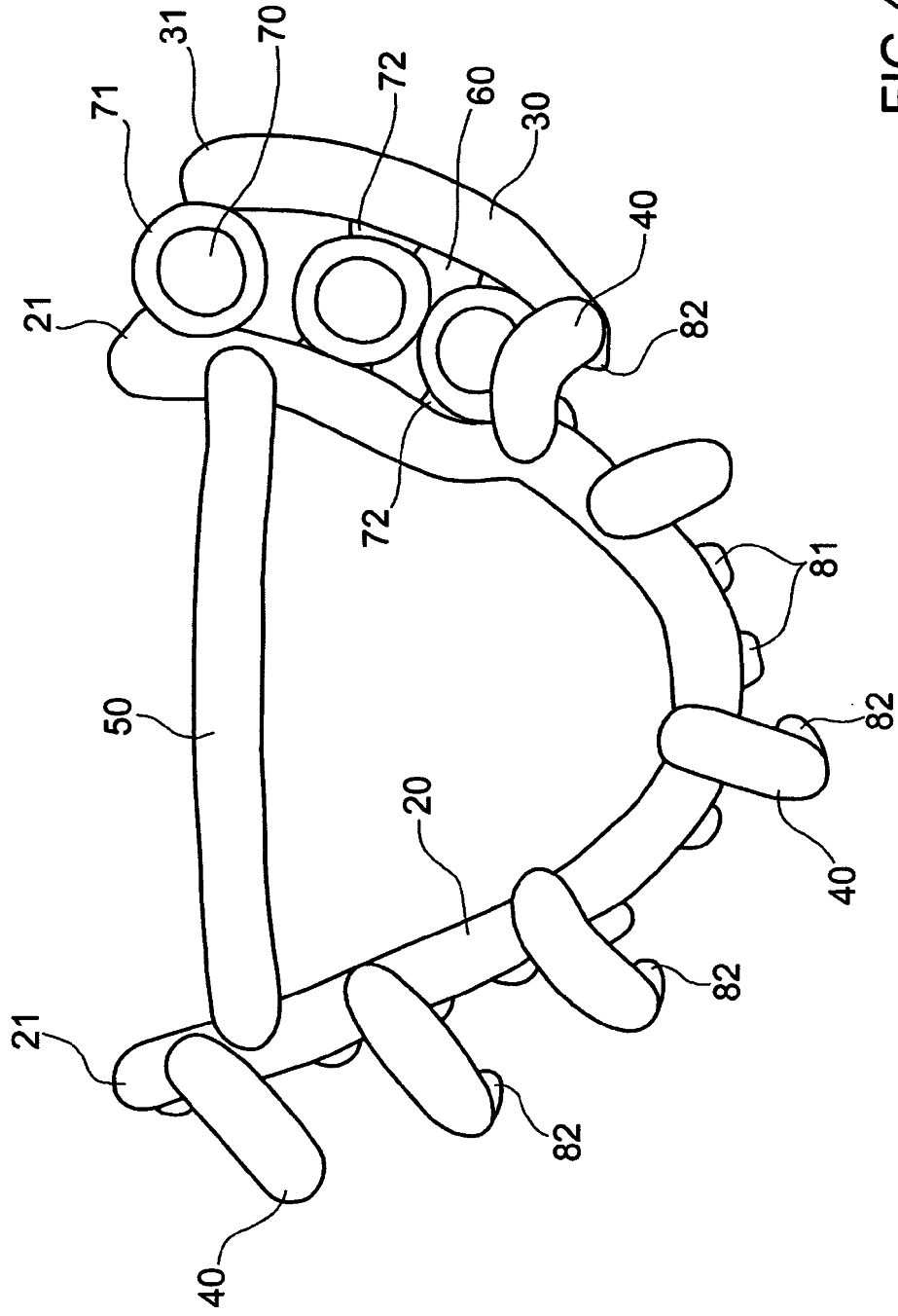


FIG.4

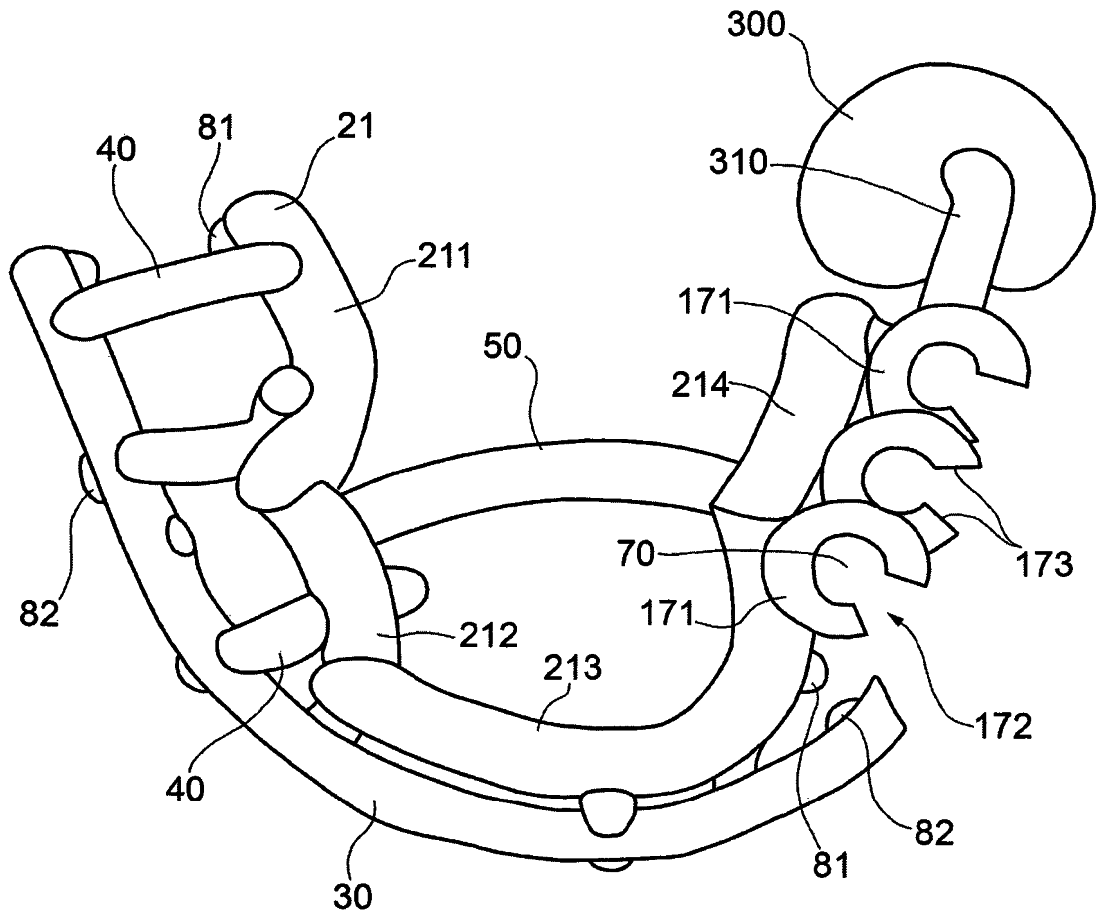


FIG.5

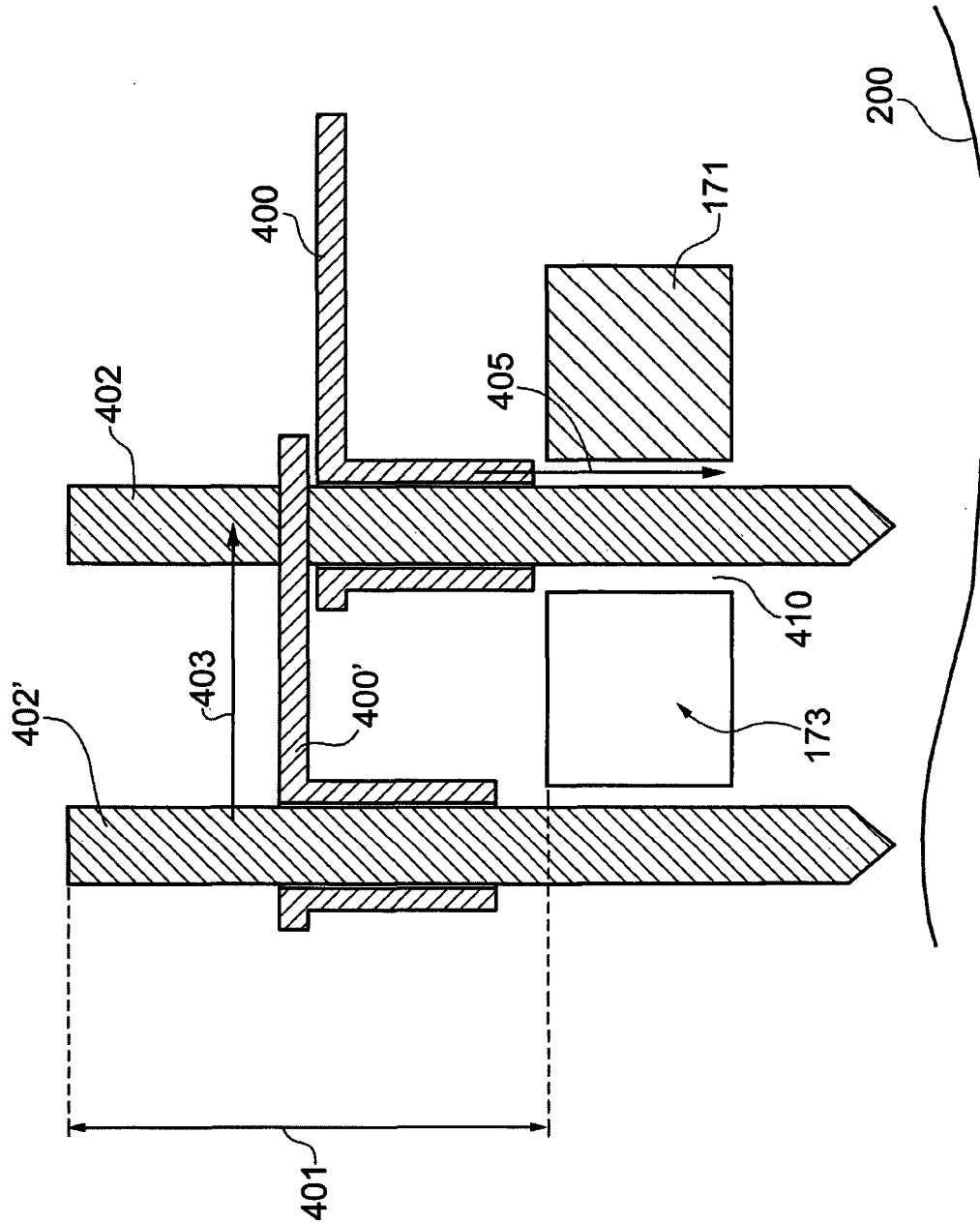


FIG.6

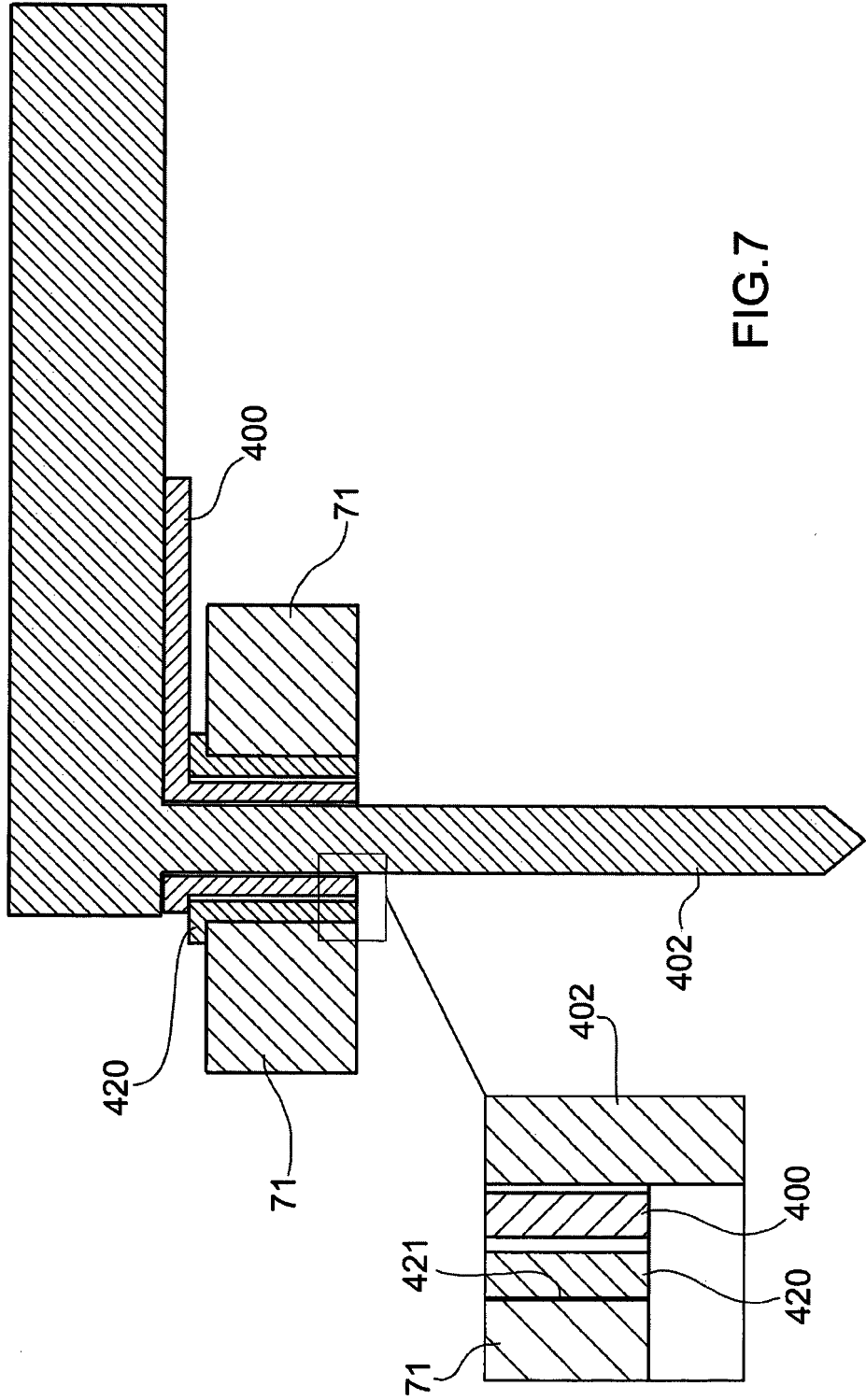


FIG. 7

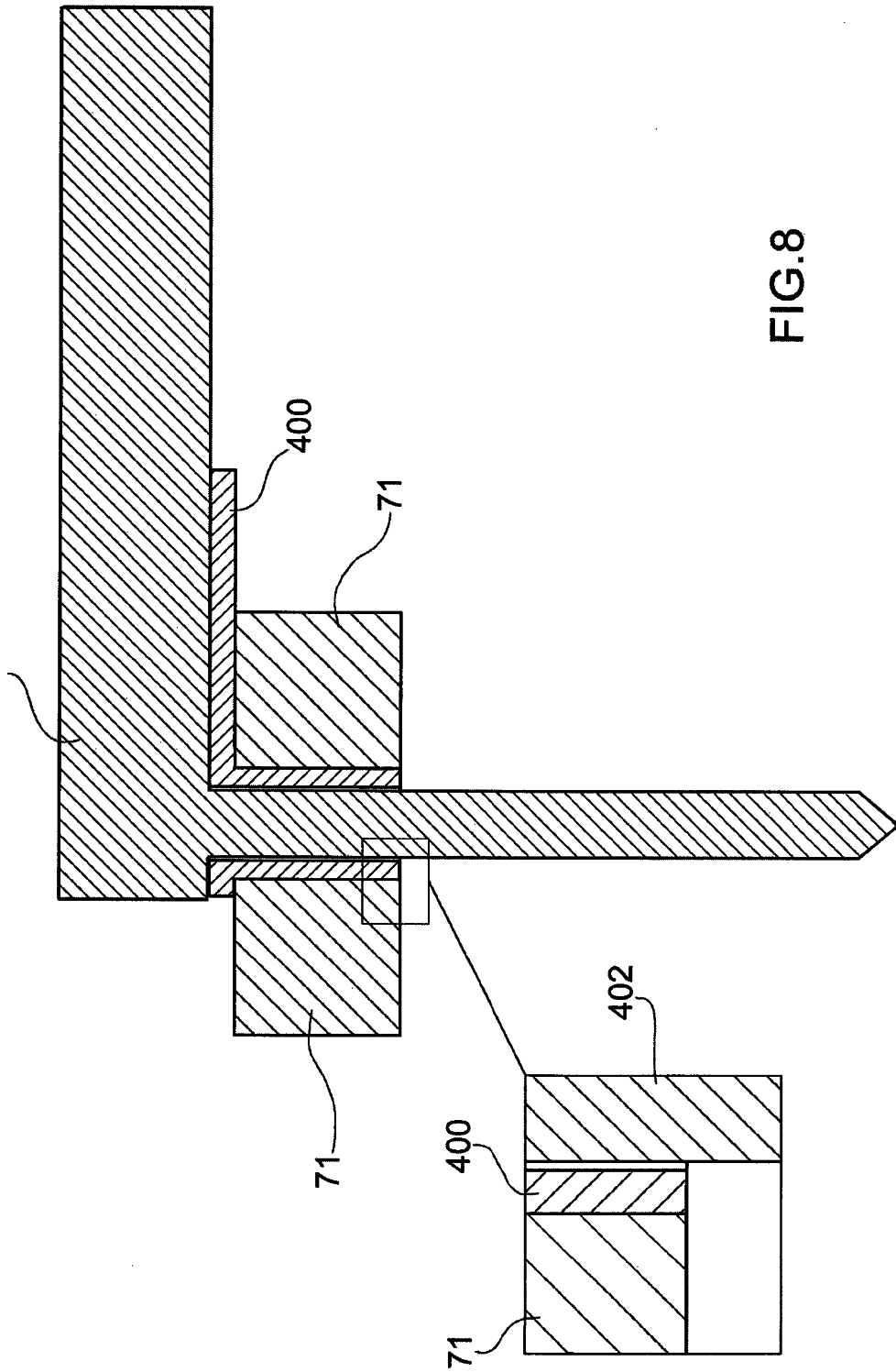


FIG.8

