

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 595 206**

51 Int. Cl.:

A61B 17/17 (2006.01)

A61B 17/80 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.04.2010 PCT/US2010/032908**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.11.2011 WO11136775**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2010 E 10717954 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.07.2016 EP 2563244**

54 Título: **Implante ortognático**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.12.2016

73 Titular/es:
SYNTHES GMBH (100.0%)
Eimattstrasse 3
4436 Oberdorf, CH

72 Inventor/es:
FURRER, ANDRE;
ZILLIG, TIMO y
METZGER, MARC, CHRISTIAN

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 595 206 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

Implante ortognático

Antecedentes

5 La cirugía ortognática se realiza generalmente para corregir las condiciones de la mandíbula y de la cara relacionadas con la estructura, el crecimiento, la apnea del sueño, trastornos de TMJ o para corregir problemas de ortodoncia. Por ejemplo, un individuo que tenga una mandíbula superior disminuida de manera significativa o una mordida abierta podría beneficiarse de una osteotomía maxilar. En un procedimiento de este tipo, un cirujano hace cortes por debajo de ambas cuencas de los ojos para separar una parte segmentada del maxilar superior de una porción intacta del maxilar superior. La parte segmentada completa, incluyendo el techo de la boca y todos los dientes superiores, se puede mover como una sola unidad. La parte segmentada se mueve entonces hasta que los dientes superiores e inferiores encajan unos con los otros correctamente. Una vez que los dientes se han realineado, se utilizan unos pequeños tornillos y placas para fijar la parte segmentada del maxilar superior en su nueva posición hasta que se produce la curación natural del hueso.

15 Algunas cirugías ortognáticas fijan múltiples placas al maxilar superior para retener la parte segmentada cortada del maxilar superior con relación a la segunda parte intacta. Como se puede imaginar, la adaptación y el uso de múltiples placas hace que el procedimiento sea innecesariamente largo y complicado.

20 Otros sistemas de placas requieren múltiples disciplinas, tales como cirujanos, odontólogos, ortodoncistas, etc., para completar el procedimiento. Como resultado, a menudo hay momentos en los que se producen malos entendidos entre las disciplinas. Estas y otras desventajas se atribuyen a este tipo de sistemas de placas usado en cirugías ortognáticas.

El documento US 2005/0182408 A1 revela una placa ósea para el tratamiento de fracturas, en especial para la reconstrucción de fracturas mandibulares o tratamientos ortognáticos o maxilofaciales después de una osteotomía. La placa ósea proporciona deformabilidad pues es fácilmente doblada al contorno respectivo de los fragmentos de hueso.

25 El documento EP 0 290 138 A2 revela varias placas óseas para el cráneo, en particular para el maxilar superior. Las placas se aprovechan del hecho de que la estructura craneofacial de un adulto humano es muy similar de forma entre la población. Las placas son preformadas de esta manera, pre - templadas, pre - contorneadas, y preconfiguradas durante la fabricación para adaptarse a una gran proporción de la población adulta humana.

30 Por lo tanto, puede ser deseable lograr una manera mejor y más precisa para la planificación y la realización de la cirugía ortognática.

Sumario

La revelación se refiere en general a una mejora de los implantes utilizados en la cirugía ortognática y, en particular, a placas específicas del paciente para su uso en la cirugía ortognática. Sin embargo, los implantes descritos no se limitan a esta aplicación específica.

35 En una realización, un implante personalizado preoperatorio de acuerdo con la reivindicación 1 para su uso en la cirugía ortognática puede incluir un miembro de placa y una pluralidad de dedos que se extienden hacia fuera desde el miembro de placa. El miembro de placa es preformado para que se corresponda a una forma preoperatoria de un maxilar superior. El miembro de placa incluye al menos una abertura de fijación que se extiende a través del miembro de placa y está configurada para recibir un elemento de fijación ósea con el fin de asegurar el miembro de placa al maxilar superior. Los dedos están preformados para que se correspondan a la forma del maxilar superior.

40 Se revela además un implante que está configurado para unir una primera parte del maxilar superior a una segunda parte del maxilar superior después de un procedimiento de segmentación que separa la primera parte del maxilar superior de la segunda parte del maxilar superior. El implante incluye un miembro de placa y una estructura de retención que se extiende desde el miembro de placa. El miembro de placa es preformado antes del procedimiento de segmentación, de manera que se corresponda a una superficie exterior de la primera parte del maxilar superior después del procedimiento de segmentación. El miembro de placa incluye al menos una abertura configurada para recibir un elemento de fijación con el fin de asegurar el miembro de placa a la primera parte del maxilar superior. La estructura de retención está preformada con el fin de que se corresponda a la segunda parte del maxilar superior después del procedimiento de segmentación.

50 Como se revela adicionalmente, se revela un implante de guiado de la osteotomía para su uso en la cirugía ortognática. El implante de guiado de la osteotomía puede incluir un miembro de placa y una pluralidad de dedos que se extienden desde el miembro de placa. El miembro de placa y los dedos son preformados para que se correspondan a una forma preoperatoria de un maxilar superior. Cada dedo define una abertura, de manera que las aberturas de

los dedos están dispuestas para proporcionar una plantilla para taladrar orificios con anterioridad a la osteotomía que definen una trayectoria de guiado de corte sobre el maxilar superior con el fin de separar una porción segmentada del maxilar superior de una porción integral del maxilar superior.

5 El implante puede incluir un miembro de placa que tiene una primera porción y una segunda porción separadas por una porción de puente. Cada una de las porciones primera y segunda incluye al menos una abertura configurada para recibir un elemento de fijación con el fin de asegurar el miembro de placa al hueso. Al menos un dedo se extiende desde cada una de las porciones primera y segunda, en el que cada dedo incluye al menos una abertura configurada para recibir un elemento de fijación con el fin de asegurar cada dedo al hueso. Después de que el miembro de placa se haya asegurado al hueso, la porción de puente es retirada para separar de esta manera la primera porción del miembro de placa de la segunda porción del miembro de placa.

10 También se revela un procedimiento para corregir la forma de un maxilar superior. Preferiblemente se determina una pluralidad de localizaciones en el maxilar superior en la que deben ser situados una pluralidad de orificios. Un implante de guiado se posiciona sobre el maxilar superior de tal manera que las aberturas de guiado del implante de guiado se disponen de manera que estén alineadas con la pluralidad de localizaciones. Se realizan entonces los orificios en el maxilar superior utilizando las aberturas de guiado del implante de guiado. En base a la localización de los orificios, se realiza una osteotomía para separar el maxilar superior en al menos una primera porción y una segunda porción. Una vez completada la osteotomía, se coloca un implante de fijación óseo preformado sobre el maxilar superior y está dispuesto para retener el maxilar superior en una forma corregida. El implante de fijación óseo está preformado para que se corresponda a la forma postoperatoria del maxilar superior. Una vez en su lugar, el implante de fijación óseo se fija al maxilar superior utilizando elementos de fijación.

15 También se revela un procedimiento para personalizar un implante preformado para su uso en la cirugía ortognática de un maxilar superior. Para personalizar el implante en primer lugar se obtiene un modelo preoperatorio en tres dimensiones del maxilar superior de un paciente en un ordenador mediante lo cual la primera porción del maxilar superior y la segunda porción del maxilar superior definen una primera posición relativa. El modelo preoperatorio en tres dimensiones del maxilar superior se manipula a continuación en una forma postoperatoria, con lo que la primera porción del maxilar superior y la segunda porción del maxilar superior definen una segunda posición relativa que es diferente de la primera posición relativa. Una vez en la posición deseada, un implante de fijación óseo se construye a medida para que se adapte a la forma postoperatoria planificada del maxilar superior. El implante puede incluir un elemento de placa longitudinal y una pluralidad de dedos que se extienden desde un borde superior del miembro de placa.

Breve descripción de los dibujos

35 El sumario que antecede, así como la descripción detallada que sigue de realizaciones ejemplares, se entenderán mejor cuando se lean en conjunto con los dibujos esquemáticos que se acompañan. Con los propósitos de ilustrar la invención, los dibujos muestran las realizaciones que se prefieren actualmente. La invención no se limita, sin embargo, a las instrumentalidades específicas que se revelan en los dibujos.

la figura 1 es una vista en perspectiva de un cráneo con un implante de fijación óseo fijado en el maxilar superior;

la figura 2A es una vista en perspectiva de un implante de fijación óseo construido de acuerdo con una realización;

40 la figura 2B es una vista frontal del implante de fijación óseo que se muestra en la figura 2A;

la figura 2C es una vista superior del implante de fijación óseo que se muestra en la figura 2A;

la figura 2D es una vista lateral izquierda del implante de fijación óseo que se muestra en la figura 2A;

la figura 3A es una vista en perspectiva de un implante de guiado de la osteotomía construido de acuerdo con una realización;

45 la figura 3B es una vista frontal del implante de guiado de la osteotomía que se muestra en la figura 3A;

la figura 3C es una vista superior del implante de guiado de la osteotomía que se muestra en la figura 3A;

la figura 3D es una vista lateral izquierda del implante de guiado de la osteotomía que se muestra en la figura 3A;

50 la figura 4 es un diagrama que muestra el proceso para personalizar el implante de fijación óseo de las figuras 2A a 2D y el implante de guiado de la osteotomía de las figuras 3A a 3D para que se corresponda al maxilar superior de un paciente individual;

la figura 5A es una vista frontal de un cráneo, incluyendo un hueso maxilar superior que debe ser operado;

la figura 5B es una vista detallada ampliada que muestra la forma preoperatoria del maxilar superior del cráneo que se muestra en la figura 5A;

5 la figura 5C es una vista frontal del maxilar superior que se muestra en la figura 5B, que muestra el implante de guiado de la osteotomía de las figuras 3A a 3D estando unido al maxilar superior;

la figura 5D es una vista frontal del maxilar superior que se muestra en la figura 5C, mostrando orificios que se perforan en el maxilar superior a través de orificios de guiado definidos por el implante de guiado de la osteotomía ;

10 la figura 5E es una vista frontal del maxilar superior que se muestra en la figura 5D, que muestra los orificios perforados;

la figura 5F es una vista frontal del maxilar superior que se muestra en la figura 5E, que muestra la osteotomía realizada en el maxilar superior, utilizando los orificios como una guía de corte;

la figura 5G es una vista frontal del maxilar superior que se muestra en la figura 5F, que muestra una porción segmentada del maxilar superior que está siendo reposicionado en una forma postoperatoria;

15 la figura 5H es una vista frontal del maxilar superior que se muestra en la figura 5G, que muestra el implante de fijación óseo de las figuras 2A a 2D que está unido al maxilar superior;

la figura 5I es una vista frontal del maxilar superior que se muestra en la figura 5H, que muestra el implante de fijación óseo unido al maxilar superior; y

20 la figura 5J es una vista frontal del maxilar superior que se muestra en la figura 5I, que muestra una porción del puente del implante de fijación óseo retirada.

Descripción detallada de las realizaciones ilustrativas

Haciendo referencia a la figura 1, un implante de fijación óseo 10 para ser utilizado en cirugía ortognática está diseñado para fijarse al hueso subyacente, tal como el cráneo 12 de un paciente, y en particular al maxilar superior 14 de un paciente después de que el maxilar superior 14 se haya separado en una primera parte "segmentada" 18 y una segunda parte "integral" 22 por un procedimiento de segmentación, tal como una osteotomía. La primera parte 18 del maxilar superior 14 normalmente soporta los dientes superiores y está completamente separada del cráneo 12 después de que se haya realizado la osteotomía , mientras que la segunda parte 22 del maxilar superior 14 se mantiene intacta con el cráneo 12. El implante de fijación óseo 10 está configurado para insertarse en las partes primera y segunda del maxilar superior, y de este modo soportar y retener la primera parte 18 del maxilar superior con relación a la segunda parte 22, mientras se produce la osteogénesis. El implante 10 es personalizado preoperatoriamente para reducir al mínimo las complicaciones durante la cirugía y el tiempo invertido en la sala de operaciones por un paciente.

35 Cierta terminología se utiliza en la descripción que sigue sólo por conveniencia y no es limitativa. Las palabras "derecha", "izquierda", "inferior" y "superior" designan direcciones en los dibujos a los que se hace referencia. Las palabras "interior" o "distal" y "exterior" o "proximal" se refieren a direcciones hacia y desde, respectivamente, el centro geométrico del implante y sus partes relacionadas. Las palabras, "anterior", "después de", "superior", "inferior", "media", "lateral", y palabras y / o frases relacionadas designan posiciones y orientaciones preferidas en el cuerpo humano a las que se hace referencia y no pretenden ser limitativas. La terminología incluye las palabras que se han listado más arriba, sus derivados y palabras de significado similar.

40 Haciendo referencia a las figuras 2A a 2D, el implante 10 y varios componentes del implante que se describen en la presente memoria descriptiva se extienden horizontalmente a lo largo de una dirección longitudinal "L" y en la dirección lateral "A", y verticalmente a lo largo de una dirección transversal "T". A menos que se especifique lo contrario en la presente memoria descriptiva, los términos "lateral", "longitudinal" y "transversal" se utilizan para describir los componentes direccionales ortogonales de diversos componentes. Cuando el implante 10 se implanta en un maxilar superior, tal como el maxilar superior 14, la dirección transversal T se extiende verticalmente en general a lo largo de la dirección superior - inferior (o caudal - craneal), mientras que el plano definido por la dirección longitudinal L y la dirección lateral A se extiende horizontal, generalmente en el plano anatómico definido por la dirección medial - lateral y la dirección anterior - posterior. En consecuencia, los términos direccionales "vertical" y "horizontal" se utilizan para describir el implante 10 y sus componentes tal como se ilustra meramente a efectos de claridad e ilustración.

Como se muestra en las figuras 2A a 2D, el implante de fijación óseo 10 incluye un miembro de placa longitudinal 30 que es alargado y curvado en la dirección longitudinal L y una estructura de retención 34 que se extiende vertical-

mente desde el miembro longitudinal 30. El miembro de placa longitudinal 30 incluye un borde superior 38, una superficie de aplicación al hueso configurada para estar sustancialmente a nivel con el maxilar superior, y una superficie exterior opuesta a la superficie de contacto con el hueso. Por lo tanto, la estructura de retención 34 se extiende hacia arriba desde el borde superior 38 del miembro longitudinal 30. Como se muestra en la figura 1, el implante de fijación óseo 10 soporta y retiene la primera parte 18 del maxilar superior con relación a la segunda parte 22, mientras se produce la osteogénesis. El implante de fijación óseo 10 y componentes del mismo pueden formarse de una variedad de materiales biocompatibles, tales como cromo cobalto molibdeno (CoCrMo), titanio y aleaciones de titanio, acero inoxidable, cerámica, o polímeros tales como polietereetercetona (PEEK), polietereetonacetona (PEKK), y materiales bioabsorbibles. Un recubrimiento puede ser añadido o aplicado al implante de fijación óseo 10 para mejorar las propiedades físicas o químicas o para proporcionar medicación. Ejemplos de revestimientos incluyen el revestimiento de titanio pulverizado con plasma o hidroxiapatita.

Como se muestra en las figuras 1 y 2A a 2D, el miembro longitudinal 30 está configurado para ser unido a la primera parte 18 del maxilar superior 14. En general, el miembro longitudinal 30 incluye un miembro de puente central 42 que separa el miembro longitudinal 30 en una primera porción 46 y una segunda porción 50. Las porciones primera y segunda 46, 50 se extienden desde el miembro de puente 42 desde las juntas respectivas 54. Como se muestra, la primera porción 46 se extiende desde el miembro de puente 42 en una primera dirección, mientras que la segunda porción 50 se extiende desde el miembro de puente 42 en una segunda dirección que es generalmente opuesta a la primera dirección. Como se muestra mejor en la figura 2C, cada una de la primera porción 46 y de la segunda porción 50 se curva en la dirección lateral a medida que se extienden longitudinalmente. Por lo tanto, como se muestra mejor en la figura 2C, el miembro longitudinal 30 se curva de tal manera que forma generalmente una estructura en forma de C. Además, como se muestra mejor en las figuras 2B y 2D, cada una de la primera porción 46 y de la segunda porción 50 están inclinadas en la dirección transversal T a medida que se extienden longitudinalmente. La curvatura y la forma del miembro longitudinal 30 corresponden en general a la forma del maxilar superior 14.

Además, las porciones primera y segunda 46 y 50 del miembro longitudinal 30 incluyen una pluralidad de orificios / aberturas 58 de recepción de elementos de fijación que se extienden desde la superficie exterior del miembro longitudinal 30 y a través a la superficie de aplicación al hueso. Cada orificio 58 está configurado para recibir un elemento de fijación, tal como un tornillo. Aunque se debe entender que cualquier elemento de fijación será suficiente. El implante 10 está configurado para ser fijado a la primera parte 18 del maxilar superior 14 mediante la inserción de elementos de fijación a través de cada orificio 58 del miembro longitudinal 30 y al interior de la primera parte 18 del maxilar superior 14.

El miembro de puente 42 del miembro longitudinal 30 incluye una placa 62 que es alargada en la dirección longitudinal L, una extensión 66 que se extiende en la dirección lateral A de cada extremo de la placa 62, y un saliente 70 situado centralmente que también se extiende lateralmente desde una superficie interior de la placa 62. Las juntas 54 están situadas en los extremos posteriores de cada extensión 66. Por lo tanto, cada una de las porciones primera y segunda 46, 50 del miembro longitudinal 30 se extiende desde un extremo posterior de una extensión respectiva 66 del miembro de puente 42. El miembro de puente 42 puede ser retirado del miembro longitudinal 30 en las juntas 54 una vez que el implante 10 se ha asegurado al maxilar superior 14. Los puntos de junta 54 pueden estar debilitados de manera que el miembro de puente 42 se pueda retirar fácilmente una vez que el implante 10 está asegurado al maxilar superior 14. Por ejemplo, las juntas 54 pueden ser adelgazadas, o perforadas, o configuradas de otro modo, de manera que el miembro de puente 42 pueda ser retirado con la separación del miembro de puente 42. Se debe entender, sin embargo, que el miembro de puente 42 puede ser retirado cortando los puntos de junta 54 con tijeras o pinzas. Debido a que el miembro de puente 42 es retirable, la cantidad del implante 10 que permanece en el paciente puede ser minimizada.

Como se muestra en la figura 2B, el miembro de puente incluye además un orificio de referencia 74 que se extiende lateralmente a través tanto de la placa 62 como del saliente 70 del miembro de puente 42. El implante 10 puede ser fijado inicialmente al maxilar superior 14 mediante la inserción de un elemento de fijación a través del orificio de referencia 74 y dentro del maxilar superior 14. El elemento de fijación insertado en el orificio de referencia 74 puede fijar temporalmente el implante 10 al maxilar superior 14 mientras que el cirujano alinea correctamente el implante 10 para la fijación completa al maxilar superior 14.

El miembro longitudinal 30 y, en particular, las porciones primera y segunda 46, 50, están preformados para que se corresponda a la forma postoperatoria de la primera parte 18 del maxilar superior 14. En lo que a esto se refiere, el miembro longitudinal está preformado con anterioridad al procedimiento de segmentación, de manera que se corresponda a una superficie exterior de la primera parte del maxilar superior después del procedimiento de segmentación. Aunque es preferible que el miembro 30 sea preformado de tal manera que no se requiera la flexión manual anterior a la colocación del implante 10 sobre el maxilar superior 14, el miembro 30 puede ser preformado de tal manera que sólo se requiera una flexión mínima anterior a la colocación del implante 10 sobre el maxilar superior 14 (por ejemplo, la flexión que pueden tener lugar cuando se sujeta el elemento 30 al maxilar superior 14). Como mejor se muestra en la figura 2C, las porciones primera y segunda 46, 50 incluyen varias ondulaciones no lineales 78 que se corresponden a porciones superficiales particulares de la primera parte 18 del maxilar superior 14. Se debe entender, sin embargo, que la forma de la primera parte 18 del maxilar superior 14 puede permanecer sin cambiar

entre la forma preoperatoria y postoperatoria del maxilar superior 14. Por lo tanto, el miembro longitudinal 30 puede ser preformado para que se corresponda tanto a la forma preoperatoria como a la forma postoperatoria de la primera parte 18 del maxilar superior 14.

5 Como se muestra en las figuras 2A a 2D, la estructura de retención 34 del implante 10 incluye al menos un dedo 80, tal como una pluralidad de dedos 80 que se extienden hacia arriba desde el borde superior 38 del miembro longitudinal 30. De acuerdo con la realización ilustrativa, dos dedos 80 se extienden desde cada una de las porciones primera y segunda 46 y 50 del miembro longitudinal 30. Sin embargo, se debe entender que cualquier número de dedos 80 se puede extender desde las porciones primera y segunda 46 y 50. Como se muestra, cada dedo 80 incluye al menos una abertura u orificio 84 de recepción del elemento de fijación para recibir un elemento de fijación, tal como un tornillo, con el fin de fijar los dedos 80 a la segunda parte 22 del maxilar superior 14. Aunque se debe entender que cualquier elemento de fijación será suficiente. Aunque la realización ilustrada muestra que cada dedo 80 tiene dos orificios 84, se debe entender que cada dedo puede tener cualquier número de orificios, por ejemplo 1, 2, 3, 4, etc.

15 Como mejor se muestra en la figura 2B, los dedos 80 están separados unos de los otros a lo largo de las porciones primera y segunda 46, 50 del miembro longitudinal 30 y se extienden sustancialmente de forma perpendicular con respecto al punto en las porciones 46, 50 en el que se extienden. Es decir, el miembro de placa longitudinal 30 no es lineal y definirá tangentes en diferentes puntos a lo largo de su borde 38. Por lo tanto, cada dedo 80 se extiende perpendicularmente con respecto a una tangente tomada en el punto en el borde 38 desde el que se extiende el dedo 80. Se debe entender sin embargo que los dedos 80 no tienen que extenderse perpendicularmente, y pueden extenderse en un ángulo con respecto al miembro longitudinal 30. Preferentemente, cada dedo 80 se extiende desde el miembro longitudinal 30 de tal manera que un orificio 58 del elemento de fijación del miembro longitudinal 30 está alineado con el punto en el que un dedo respectivo 80 se extiende desde el borde 38 del miembro longitudinal 30, para mejorar adicionalmente la distribución por igual de las fuerzas a través del implante 10.

25 La estructura de retención 34 o los dedos 80 están preformados para que se correspondan a la forma postoperatoria de la segunda parte 22 del maxilar superior 14, y se extienden desde las porciones primera y segunda 46, 50, con el fin de proporcionar un miembro de fijación que se corresponde a la forma y a la relación de las primeras partes del maxilar superior. A este respecto, los dedos 80 son preformados con anterioridad al procedimiento de segmentación, de manera que se correspondan a una superficie exterior de la segunda parte del maxilar superior después del procedimiento de segmentación. Aunque es preferible que los dedos 30 sean preformados de tal manera que no se requiera ninguna flexión manual anterior a la colocación del implante 10 en el maxilar superior 14, los dedos 80 pueden ser preformados de tal manera que sólo se requiera una flexión mínima con anterioridad a la colocación del implante 10 en el maxilar superior 14. Por lo tanto, como se muestra mejor en la figura 2C, los dedos 80 incluyen varias ondulaciones no lineales 90 que se corresponden a porciones de superficie particulares de la segunda parte 22 del maxilar superior 14. Debido a que los dedos 80 son preformados, se encajarán correctamente sólo en el lugar deseado del maxilar superior 14 y proporcionarán a un cirujano una garantía positiva de que ha conseguido la alineación correcta y, por lo tanto, una forma corregido deseada.

35 Con anterioridad a que el implante 10 se fije al maxilar superior, una osteotomía es realizada para separar el maxilar superior 14 en una primera parte 18 y una segunda parte 22. Un implante de guiado temporal 110 de la osteotomía puede ser fijado al maxilar superior 14 con anterioridad a que se realice la osteotomía en el maxilar superior 14 para crear una guía para el cirujano. En particular, la placa de guiado 110 de la osteotomía proporciona una plantilla para que un cirujano la siga mientras realiza la osteotomía. Por ejemplo, el implante de guiado 110 de la osteotomía permite que el cirujano realice los orificios de guiado en el maxilar superior para seguirlos mientras realiza la osteotomía. De esta manera, el implante de guiado de la osteotomía actúa como un implante de guiado de taladrado. El implante de guiado de la osteotomía también proporciona una plantilla para que el cirujano la siga mientras realiza la implantación del implante óseo 10. El implante de guiado 110 de la osteotomía también se personaliza con anterior a la cirugía para reducir al mínimo las complicaciones durante la cirugía y el tiempo utilizado en la sala de operaciones por un paciente.

45 Como se muestra en las figuras 3A a 3D, el implante de guiado 110 de la osteotomía incluye un miembro de placa longitudinal 130 que es alargado y curvado en la dirección longitudinal L, y una porción de plantilla 132 que incluye una pluralidad de dedos / salientes 134 que se extienden verticalmente en la dirección transversal T del miembro longitudinal 130. Al igual que el implante 10, el implante de guiado 110 de la osteotomía incluye un borde superior 138, una superficie de aplicación al hueso configurada para estar sustancialmente a nivel con el maxilar superior, y una superficie exterior opuesta a la superficie de contacto con el hueso. El implante 110 de la osteotomía y los componentes de guiado de la misma, se pueden formar de una variedad de materiales biocompatibles, tales como el cromo cobalto molibdeno (CoCrMo), titanio y aleaciones de titanio, acero inoxidable, cerámica, o polímeros tales como polieteretercetona (PEEK), polietercetonacetona (PEKK), y materiales bioabsorbibles. Un revestimiento puede ser añadido o aplicado al implante de guiado 110 de la osteotomía para mejorar las propiedades físicas o químicas o para proporcionar medicamentos. Ejemplos de revestimientos incluyen el revestimiento de titanio pulverizado con plasma o hidroxiapatita.

5 Como mejor se muestra en la figura 3C, el miembro de placa longitudinal 130 incluye una primera porción 146 y una segunda porción 150 que se extienden en direcciones opuestas desde el centro de una junta 154. Cada porción 146 y 150 se curva en la dirección lateral A a medida que se extiende longitudinalmente. Por lo tanto, como se muestra en la figura 3C, el miembro longitudinal 130 está curvado de tal manera que se forma generalmente una estructura en forma de C similar a la del implante de fijación óseo 10. Además, como se muestra mejor en las figuras 3B y 3D, la primera porción 146 y la segunda porción 150 se inclinan en la dirección transversal T a medida que se extienden longitudinalmente. La curvatura y la forma del miembro longitudinal 130 deben ser configuradas para que se correspondan a la forma del maxilar superior 14.

10 Como se muestra en la figura 3B, el miembro de placa longitudinal 130 incluye además un orificio de referencia 174 que se extiende a través del miembro de placa 130 en la proximidad de la junta central 154 desde la superficie exterior a la superficie de aplicación al hueso. El implante de guiado 110 de la osteotomía puede ser fijado inicialmente al maxilar superior 14 mediante la inserción de un elemento de fijación a través del orificio de referencia 174 y dentro del maxilar superior 14. El elemento de fijación insertado en el orificio de referencia 174 puede ser temporal y se utiliza mientras un cirujano alinea correctamente el implante 110 de manera que se pueda crear una guía de osteotomía.

20 Como se muestra en las figuras 3A a 3D, el miembro de placa longitudinal 130 define una pluralidad de aberturas u orificios 176. Como se muestra mejor en la figura 3B, la realización ilustrada incluye tres orificios 176 en cada porción 146 y 150. Los orificios 176 están separados unos de los otros y proporcionan una plantilla para que el cirujano perforo pre - orificios en el maxilar superior 14 que se alineen con los orificios 58 definidos por el miembro longitudinal 30 del implante óseo 10. Por lo tanto, el cirujano sabrá dónde asegurar el implante óseo 10 a la primera porción 18 del maxilar superior 14 después de que la osteotomía se realice mediante la alineación de los orificios 58 del implante óseo 10 con los orificios previamente perforados. Aunque se debe entender que en algunos casos el miembro de placa longitudinal 130 no tiene las aberturas 176, y por lo tanto los orificios previamente perforados no están obligados a alinearse correctamente con el implante óseo 10.

25 Como se muestra en las figuras 3A a 3D, los dedos 134 del implante de guiado de la osteotomía se extienden hacia arriba desde el borde superior 138 del miembro longitudinal 130. En particular, dos dedos 134 se extienden desde cada una de las porciones primera y segunda 146 y 150 del miembro longitudinal 130. Sin embargo, se debe entender que cualquier número de dedos 134 se puede extender desde las porciones primera y segunda 146, y 150.

30 Como mejor se muestra en la figura 3B, los dedos 134 están separados unos de los otros a lo largo del miembro longitudinal 130 y se extienden sustancialmente de forma perpendicular con respecto al punto sobre el miembro longitudinal 130 desde el que se extienden. Es decir, el miembro longitudinal 130 es no lineal y definirá tangentes en diferentes puntos a lo largo de su borde 138. Por lo tanto, los dedos 134 se extienden perpendicularmente con respecto a una tangente tomada en el punto en el borde 138 desde el que se extiende el dedo 134. Se debe entender sin embargo que los dedos 134 no tienen que extenderse perpendicularmente y pueden extenderse en un ángulo con respecto al miembro longitudinal 130.

40 Como se muestra en la figura 3B, cada dedo 134 del implante de guiado 110 de la osteotomía define una abertura u orificio 180. Los orificios 180 están configurados para recibir una broca de perforación de manera que los orificios de guiado puedan ser perforados en el maxilar superior 14 para definir de ese modo una trayectoria de guiado a lo largo de la cual se puede realizar la osteotomía. Como se muestra, los orificios 180 de los dedos 134 se colocan de forma que la trayectoria de guiado a lo largo de la que se realizará la osteotomía se encuentre situada adecuadamente de manera que el implante de fijación óseo 10 pueda sujetar de forma segura la primera porción 18 del maxilar superior 14 con relación a la segunda porción 22. Es decir, la osteotomía será localizada de tal manera que los dedos 80 del implante óseo 10 serán lo suficientemente largos para extenderse a través de la osteotomía para sujetar firmemente la primera porción 18 del maxilar superior con relación a la segunda porción 22.

45 El implante de guiado 110 de la osteotomía, y, en particular, el miembro longitudinal 130 y los dedos 134, son preformados para que se correspondan a la forma preoperatoria, y la posición relativa de la primera porción 18 y la segunda porción 22 del maxilar superior 14. Como se muestra mejor en la figura 3C, el miembro longitudinal 130 y los dedos 134 incluyen varias ondulaciones no lineales 190 que corresponden a porciones particulares de la primera porción 18 y de la segunda porción 22 del maxilar superior 14.

50 En referencia a la figura 4, tanto el implante de fijación óseo 10 y el implante de guiado 110 de la osteotomía se fabrican y se forma preoperatoriamente. Con anterioridad a que se realice la cirugía ortognática, se obtiene una imagen en tres dimensiones del cráneo del paciente, y, en particular, el maxilar superior del paciente tal como el maxilar superior 14. Esto puede ser completado con un dispositivo de escaneado de TAC 200 o similar, siendo preferidas las obleas más pequeñas de 1 mm, y de manera óptima entre 0,2 y 1 mm. Se prefiere una alta resolución para las obleas, puesto que la forma exacta del maxilar superior 14 se debe determinar a partir de las obleas de escaneado de TAC. Se apreciará que otros dispositivos de escaneado 200, además de un dispositivo de escaneado de TAC se pueden usar siempre que proporcionen datos en tres dimensiones correspondientes a la forma del maxilar superior 14.

Una vez que se obtiene la imagen en tres dimensiones del cráneo / maxilar superior del paciente, la imagen se carga en un ordenador 204 para crear un modelo virtual del cráneo para su manipulación por un usuario tal como el cirujano. El ordenador 204 puede ser local (en la misma área general que el dispositivo de escaneo por TAC 200) o remota en la que la imagen debe ser enviada a través de una red. Del mismo modo, la imagen cargada en el ordenador 204 puede ser manipulada por un usuario que está trabajando a nivel local o remoto. Típicamente, sin embargo, la imagen es manipulada a distancia por el cirujano que va a realizar la cirugía ortognática.

El modelo virtual del cráneo puede ser manipulado por el cirujano utilizando el software estándar típico en la técnica. Por ejemplo, Mimics, un software disponible comercialmente en Materialise, que tiene un lugar de negocios en Leuven, Bélgica, se puede utilizar para procesar y manipular el modelo virtual obtenido del dispositivo de escaneo de TAC 200. El software permite al cirujano analizar el maxilar superior del paciente y planificar preoperatoriamente la cirugía ortognática del paciente, incluyendo la forma y el diseño de los implantes de fijación óseos y de un implante de guiado de la osteotomía.

Usando el modelo virtual del cráneo / maxilar superior del paciente, el cirujano puede hacer en primer lugar un modelo virtual de un implante de guiado de la osteotomía tal como el implante de guiado 110 de la osteotomía que se muestra en las figuras 3A a 3D. Esto se logra mediante la determinación en el modelo virtual del cráneo en el que se va a realizar la osteotomía, y a continuación realizar realmente una osteotomía virtual en el modelo virtual. Una vez que la osteotomía virtual se ha completado, el cirujano puede empezar a hacer el modelo virtual del implante de guiado 110 de la osteotomía. En este punto, se debe entender que el modelo virtual del cráneo y, en particular, el maxilar superior todavía tiene su forma y posición preoperatorias. Por lo tanto, el miembro de placa longitudinal 130 y los dedos 134 del implante de guiado 110 de la osteotomía que se está realizando se corresponderán a la forma preoperatoria del maxilar superior del paciente. Los orificios 180 que están formados en los dedos 134 del implante de guiado 110 de la osteotomía se harán en el modelo virtual para que se correspondan a la osteotomía virtual que se realiza en el modelo virtual del cráneo. Por lo tanto, el implante de guiado 110 de la osteotomía fabricado usando el modelo virtual, definirá orificios 180 que crean una trayectoria de guiado para que el cirujano la siga en la realización de la osteotomía. De esta manera, la osteotomía real realizada en el paciente coincidirá con la osteotomía virtual que se realiza en el modelo virtual.

Después de que el modelo virtual del implante de guiado 110 de la osteotomía se haya completado, el cirujano u otro operador puede manipular la primera porción 18 (la porción cortada) del modelo virtual del maxilar superior 14 desde una primera posición no deseada a una segunda posición deseada. Una vez que la primera porción 18 está posicionada y el modelo virtual retrata la forma postoperatoria y la posición del maxilar superior del paciente, tal como fue aprobado por el cirujano, un modelo virtual de un implante de fijación óseo, tal como el implante de fijación óseo 10 que se muestra en las figuras 2A a 2D, se puede hacer. En este punto, se debe entender que el modelo virtual del cráneo y, en particular, el maxilar superior tiene la forma y posición postoperatorias. Por lo tanto, el miembro de placa longitudinal 30 y los dedos 80 del implante de fijación óseo 10 que se está haciendo se corresponderán con la forma postoperatoria del maxilar superior del paciente.

Los modelos virtuales del implante 110 de la osteotomía y el implante de fijación óseo 10 puede ser descargado o transferido desde el ordenador 204 a una máquina de fresado CAD / CAM 220 o similar. La máquina de fresado 220 del implante de guiado 110 de la osteotomía mecanizará el implante de fijación óseo 10 de cualquier material deseado. Una vez que el implante de guiado 110 de la osteotomía y el implante de fijación óseo 10 hayan sido fabricados, el cirujano puede empezar la cirugía ortognática en el paciente.

Las figuras 5A a 5J muestra un procedimiento ejemplar para realizar una cirugía ortognática utilizando el implante de guiado 110 de la osteotomía y el implante de fijación óseo 10. Se debe entender que con anterioridad a la cirugía, el implante de guiado 110 de la osteotomía y el implante de fijación óseo 10 son preformados para que se correspondan sustancialmente al maxilar superior del paciente individual. La figura 5A muestra un cráneo ejemplar 12 que tiene un maxilar superior 14 que necesita ser reposicionado. La figura 5B es una vista detallada del maxilar superior 14 que se muestra en la figura 5A. Como se muestra, el maxilar superior 14 en este punto tiene una forma preoperatoria. Se va a realizar una osteotomía en el maxilar superior 14 para separar de ese modo el maxilar superior 14 en una primera parte 18 y una segunda parte 22, de manera que la primera parte 18 pueda ser reposicionada, como se describirá a continuación.

Como se muestra en la figura 5C, el implante de guiado 110 de la osteotomía puede ser colocado en el maxilar superior 14. Como se ha indicado más arriba, el implante de guiado 110 de la osteotomía es preformado para que se corresponda a la forma preoperatoria del maxilar superior 14, y por lo tanto, quedará a ras contra el maxilar superior 14. En otras palabras, tanto el miembro de placa longitudinal 130 como los dedos 134 se preformarán para que se correspondan a la forma preoperatoria del maxilar superior 14. Una vez colocado correctamente, el implante de guiado 110 de la osteotomía puede ser fijado temporalmente al maxilar superior 14 mediante la inserción de un tornillo 300 en el orificio de referencia 174 del implante de guiado 110 de la osteotomía y atornillarlo dentro del maxilar superior 14 con un atornillador 300.

5 Como se muestra en la figura 5D, el cirujano puede entonces perforar orificios en el maxilar superior 14 con una broca 304. Como se muestra, la broca 304 puede ser insertada en los orificios 180 definidos por los dedos 134 del implante de guiado 110 de la osteotomía. Como se ha indicado más arriba, los orificios 180 son planificados previamente y posicionados de tal manera que el cirujano pueda crear una trayectoria de corte para que el cirujano la siga cuando está realizando la osteotomía. Por ejemplo, como se muestra en la figura 5E, cuatro orificios 320 son perforados en el maxilar superior 14 utilizando el implante de guiado 110 de la osteotomía. Aunque se muestran cuatro orificios 320, se debe entender que el implante de guiado 110 de la osteotomía puede estar configurado de manera que se pueda hacer cualquier número de orificios 320 haciendo uso del implante de guiado 110 de la osteotomía. Por ejemplo, el implante de guiado 110 de la osteotomía puede estar hecho para que tenga seis dedos 134 de manera que se puedan realizar seis orificios 320 en el maxilar superior.

10 Como se muestra en la figura 5D, la broca 304 u otra broca se puede insertar en los orificios 176 definidos por el miembro longitudinal 130 del implante de guiado 110 de la osteotomía. Como se muestra en la figura 5E, se perforan seis orificios 324 en el maxilar superior 14 utilizando el implante de guiado 110 de la osteotomía. Aunque se muestran seis orificios 324, se debe entender que el implante de guiado 110 de la osteotomía puede estar configurado de manera que se pueda hacer cualquier número de orificios 324 usando el implante de guiado 110 de la osteotomía. Los orificios 324 actuarán como una guía para que el cirujano coloque adecuadamente el implante óseo 10 en el maxilar superior. Para asegurarse de que el implante óseo 10 se encaje bien en el maxilar superior 14, los orificios 324 son más pequeños que los orificios 58 definidos por el implante óseo 10. Así, cuando se fija un tornillo, las rosas del tornillo agarrarán una porción del hueso.

15 Como se muestra en la figura 5F, el implante de guiado 110 de la osteotomía puede ser retirado y el cirujano puede realizar una osteotomía 330 en el maxilar superior 14 a lo largo de la trayectoria de corte creada por los orificios 320. En la realización que se ilustra, la trayectoria de corte se extiende desde un orificio 320 a un orificio adyacente 320 hasta que la osteotomía se haya completado. Como se muestra en la figura 5G, la osteotomía 330 separa el maxilar superior en una primera parte 18 y una segunda parte 22. Mientras que la segunda parte 22 se mantiene intacta con el cráneo, la primera parte 18 queda libre para ser reposicionada por el cirujano, por ejemplo como se muestra en la figura 5G.

20 Una vez que la primera parte 18 del maxilar superior 14 se reposiciona, el implante de fijación óseo 10 se puede colocar sobre el maxilar superior 14. Como se ha indicado más arriba, el implante de fijación óseo 10 es preformado para que se corresponda a la forma postoperatoria del maxilar superior 14, y por lo tanto, quedar a ras contra el maxilar superior 14 incluso después de que la primera parte 18 del maxilar superior 14 haya sido reposicionada. En otras palabras, tanto el miembro de placa longitudinal 30 como los dedos 80 de la placa ósea 10 se han preformado para que se correspondan a la forma postoperatorio del maxilar superior 14. Una vez colocado correctamente, el implante de fijación óseo 10 se puede fijar temporalmente al maxilar superior 14 mediante la inserción de un tornillo en el orificio de referencia 74 del implante de fijación óseo 10 y roscándolo en el maxilar superior 14 con el atornillador 300. En la mayor parte de los casos, el orificio de referencia 74 del implante de fijación óseo 10 se alineará con el orificio creado en el maxilar superior 14 por el tornillo que se utilizó para fijar temporalmente el implante de guiado 110 de la osteotomía al maxilar superior 14.

25 Como se muestra en las figuras 5H y 5I, una pluralidad de tornillos 340 pueden ser insertados en los orificios 58 y en los orificios 84 del implante de fijación óseo 10. Como se muestra, los dedos 80 del implante de fijación óseo 10 se fijan a la segunda parte 22 del maxilar superior 14 con los tornillos 340, y el miembro longitudinal 30 del implante de fijación óseo 10 se fija a la primera parte 18 del maxilar superior 14 con los tornillos 340. Por lo tanto, el implante de fijación óseo 10 es fijado al maxilar superior 14 en cada lado de la osteotomía 330.

30 Como se muestra en la figura 5J, el miembro de puente 42 puede ser retirado entonces del implante de fijación óseo 10 separando de este modo el implante de fijación óseo 10 en dos partes separadas 350. De esta manera, el implante de fijación óseo 10 puede ser considerado como un único implante de fijación óseo 10 que está configurado para ser separado en dos segmentos o secciones de implantes separados después de que el implante de fijación óseo 10 haya sido colocado en el hueso. Como se ha indicado más arriba, el miembro de puente 42 puede ser retirado ya sea rompiéndolo o utilizando pinzas o tijeras para cortar el miembro de puente separándolo en las juntas 54. Se debe entender, sin embargo, que el miembro de puente 42 se puede eliminar usando cualquier procedimiento conocido en la técnica.

35 Una vez que el miembro de puente 42 se ha retirado, el implante de fijación óseo 10 está completamente instalado. Por lo tanto, la cirugía puede ser completada, y el implante 10 puede permanecer dentro en el paciente o puede ser retirado en un momento posterior.

40 Se debe entender que el implante de fijación óseo 10 y el implante de guiado 110 de la osteotomía se pueden vender por separado o como un conjunto. Se debe entender, sin embargo, que el implante de guiado 110 de la osteotomía y el implante de fijación óseo 10 pueden ser fabricado y entregados en diferentes momentos aunque sean parte del mismo conjunto. El conjunto también puede incluir la totalidad de los elementos de fijación necesarios para

fijar el implante de fijación óseo 10 al maxilar superior 14, así como cualquier herramienta requerida para completar el procedimiento.

5 Podrá ser apreciado por los expertos en la técnica que la presente invención no está limitada a las realizaciones particulares descritas, sino que se pretende cubrir las modificaciones dentro del alcance de la presente invención como se define por las reivindicaciones. Por ejemplo, aunque el implante de fijación óseo 10 se muestra teniendo un miembro de puente retirable 42, se debe entender que el implante de fijación óseo puede permanecer intacto después de que haya sido instalado. En otras palabras, el miembro longitudinal 30 del implante de fijación óseo 10 puede ser una única placa continua que está configurada para permanecer como una sola pieza después de la instalación de la placa ósea 10. Además, aunque los orificios 180 del implante de guiado 110 de la osteotomía están colocados en los dedos 134 del implante 110 de tal manera que se crea una trayectoria de guiado para que la osteotomía se realice a lo largo de los orificios, los orificios 180 pueden situarse para crear una guía alternativa. Por ejemplo, los orificios 180 pueden estar colocados para crear orificios en el maxilar superior 14 que se alinean con los orificios 58 definidos por el miembro longitudinal 30 del implante de fijación óseo 10. En tal caso la osteotomía se realiza por encima de los orificios 180.

15

REIVINDICACIONES

1. Un implante personalizado preoperatoriamente (10) para uso en cirugía ortognática, en el cual una primera parte (18) de un maxilar superior (14) está segmentada de una segunda parte (22) del maxilar superior (14), comprendiendo el implante (10):
 - 5 un miembro de placa (30) preformado para que se corresponda a una forma preoperatoria del maxilar superior (14) y que incluye varias ondulaciones no lineales (78) que corresponden a determinadas porciones de la superficie de la primera parte (18) del maxilar superior (14), definiendo el miembro de placa (30) al menos una abertura de fijación (58) que se extiende a través del miembro de placa (30) y que está configurada para recibir un elemento de fijación ósea (340) con el fin de asegurar el miembro de placa (30) a la primera
 - 10 porción (18) del maxilar superior (14); y
 - una pluralidad de dedos (80) que se extiende hacia fuera desde el miembro de placa (30), estando preformados los dedos (80) para que se correspondan a la forma de la segunda parte (22) del maxilar superior (14) y que incluyen varias ondulaciones no lineales (90) que corresponden a porciones superficiales particulares de la segunda parte (22) del maxilar superior (14).
 - 15 2. El implante de la reivindicación 1, en el que los dedos (134) son preformados para que se correspondan a la forma preoperatoria del maxilar superior (14).
 3. El implante de la reivindicación 2, en el que el elemento de placa (130) o los dedos formados previamente (134) incluyen aberturas (176) que están dispuestas para proporcionar una plantilla para la perforación anterior a la osteotomía de orificios de recepción (324) de los elemento de fijación en el maxilar superior (14) en lugares que
 - 20 corresponden a puntos de fijación predeterminados posteriores a la osteotomía para una placa ósea.
 4. El implante de la reivindicación 1, en el que los dedos (80) están preformados para que se correspondan a la forma postoperatoria de la segunda parte (22) del maxilar superior (14).
 5. El implante de la reivindicación 4, en el que cada dedo (80) incluye al menos una abertura (84) configurada para recibir un elemento de fijación (340).
 - 25 6. El implante de la reivindicación 5, en el que el miembro de placa (30) incluye al menos una abertura (58) configurada para recibir un elemento de fijación (340).
 7. El implante de la reivindicación 6, en el que al menos una abertura (58) del miembro de placa (30) está alineada verticalmente con al menos uno de los dedos (80).
 8. El implante de la reivindicación 1, en el que el miembro de placa (30) incluye una porción de puente (42) que divide el miembro de placa (30) en una primera porción (46) y una segunda porción (50).
 - 30 9. El implante de la reivindicación 8, en el que la porción de puente (42) es amovible.
 10. El implante de la reivindicación 8 o 9, en el que la porción de puente (42) incluye un orificio de referencia (74).
 11. El implante de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que los dedos (80) están separados unos de los otros a lo largo del miembro de placa (30) y se extienden sustancialmente perpendicularmente con respecto
 - 35 al elemento de placa (30).
 12. Un equipo de cirugía ortognática que comprende:
 - un implante de guiado (110) de la osteotomía que comprende un miembro de placa (130) y que define una pluralidad de aberturas (180), estando dispuestas las aberturas (180) para proporcionar una plantilla para
 - 40 taladrar orificios (320) con anterioridad a la osteotomía, que definen una trayectoria de guiado de corte en un maxilar superior (14) con el fin de separar una primera porción (18) del maxilar superior (14) de una segunda porción (22) del maxilar superior (14); y
 - un implante personalizado preoperatoriamente (10) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.
 13. Un procedimiento de personalizar un implante personalizado preoperatoriamente (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 para uso en cirugía ortognática de un maxilar superior (14), comprendiendo el
 - 45 procedimiento:
 - obtener un modelo preoperatorio en tres dimensiones del maxilar superior de un paciente en un ordenador, en el que una primera porción (18) del maxilar superior (14) y una segunda porción (22) del maxilar superior (14) definen una primera posición una en relación con la otra;

manipular el modelo preoperatorio en tres dimensiones del maxilar superior (14) en una forma postoperatoria planificada por lo que la primera porción (18) del maxilar superior (14) y la segunda porción (22) del maxilar superior (14) definen una segunda posición relativa una con la otra que es diferente de la primera posición relativa una con la otra; y

- 5 construir de manera personalizada un implante de fijación óseo (10) para que coincida con la forma postoperatoria planificada del maxilar superior (14), incluyendo el implante (10) un miembro de placa (30) preformado para unirse a la primera porción (18) del maxilar superior (14), y una pluralidad de dedos (80) que se extienden desde el miembro de placa (30) formados para unirse a la segunda porción (22) del maxilar superior (14).
- 10 14. El procedimiento de la reivindicación 13, que comprende, además, la construcción personalizada de un implante de guiado (110) para que coincida con la forma preoperatoria del maxilar superior del paciente (14), incluyendo el implante de guiado (110) un miembro de placa (130) que define una pluralidad de aberturas (176), estando dispuestas las aberturas (176) para proporcionar una plantilla para la perforación de orificios (324) anteriores a la osteotomía en el maxilar superior (14).
- 15 15. El procedimiento de la reivindicación 13 o 14, en el que el implante (10; 100) se construye de titanio.

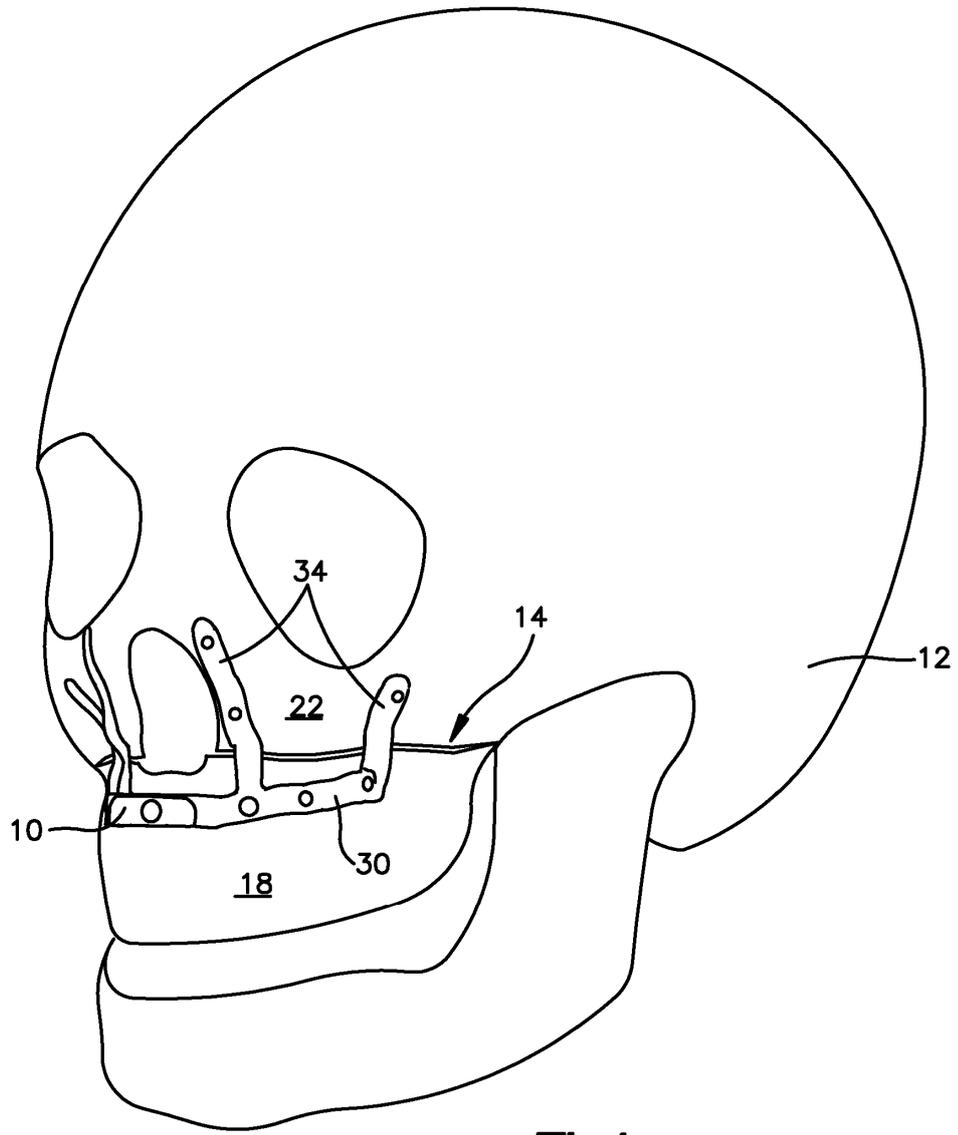
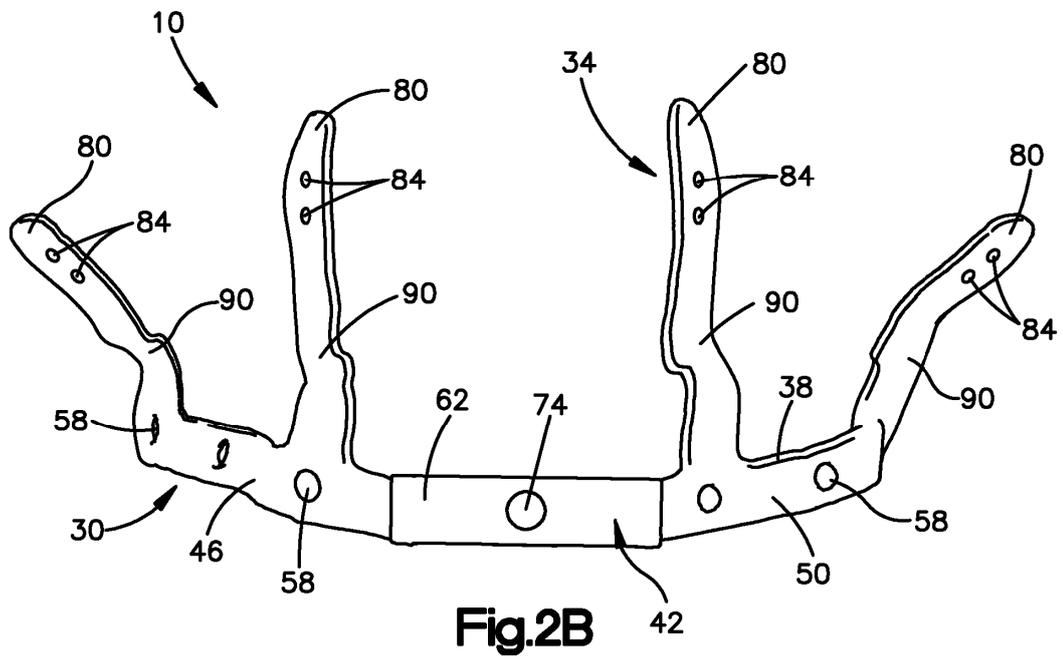
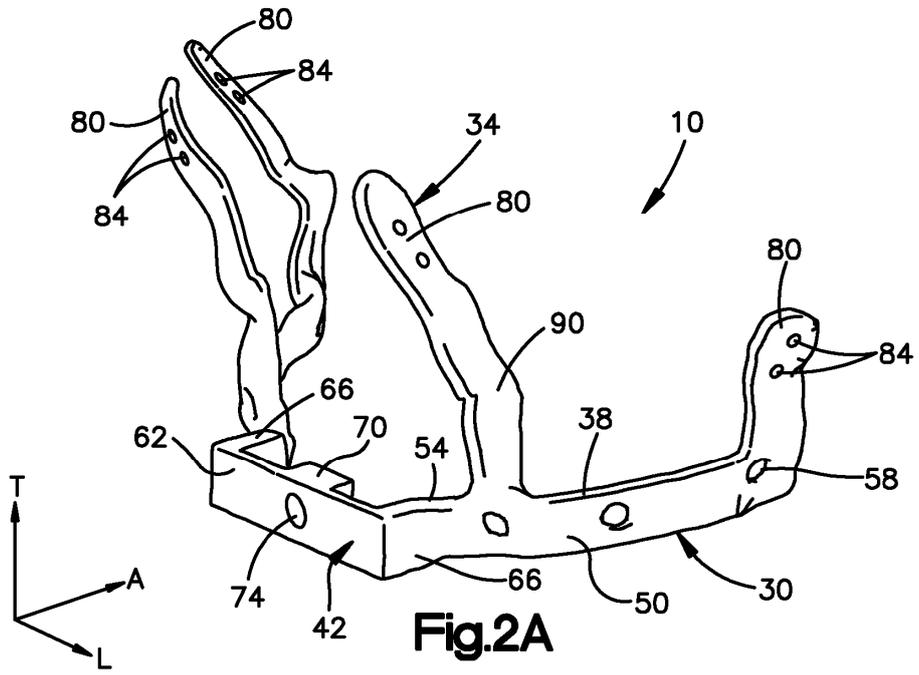
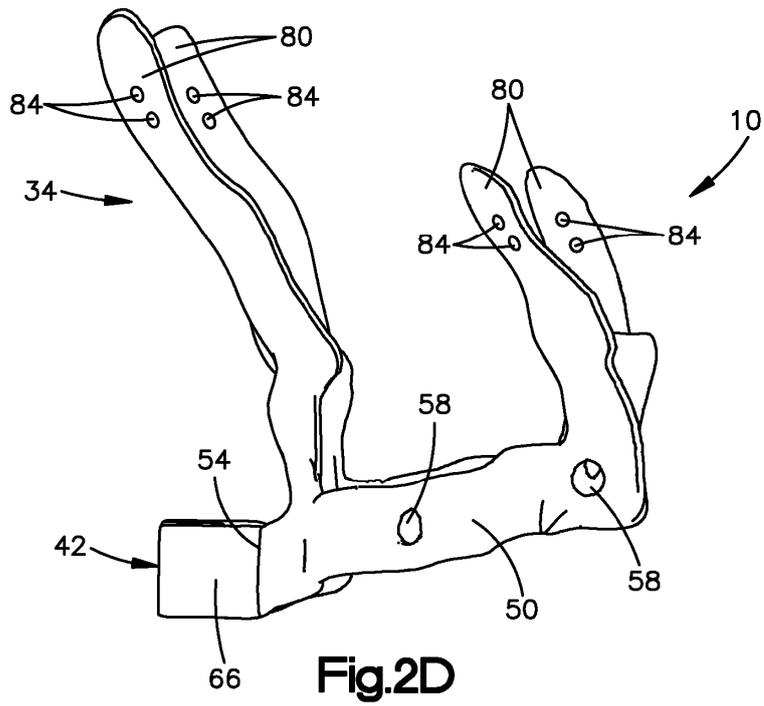
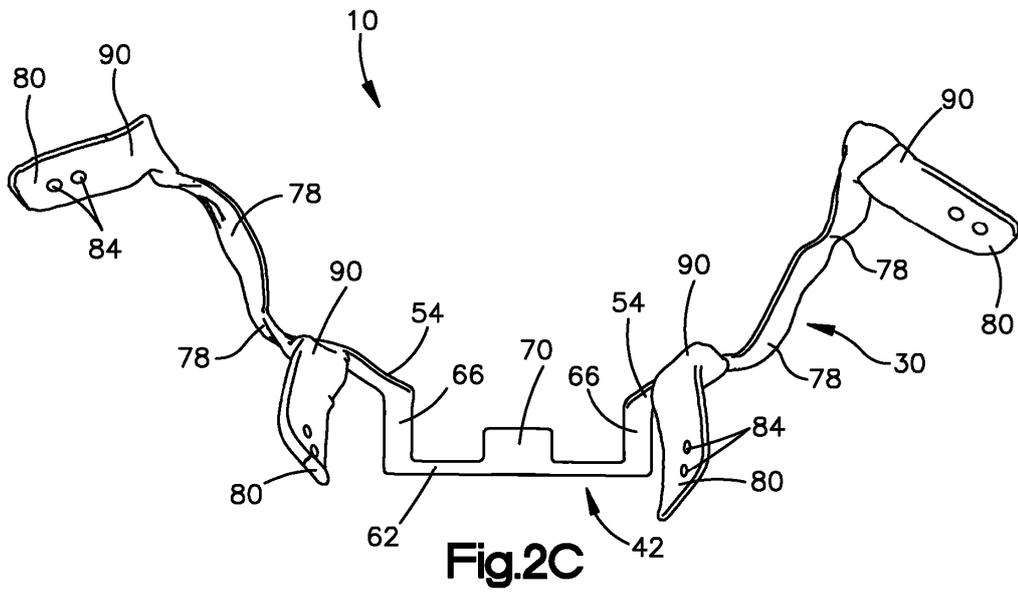
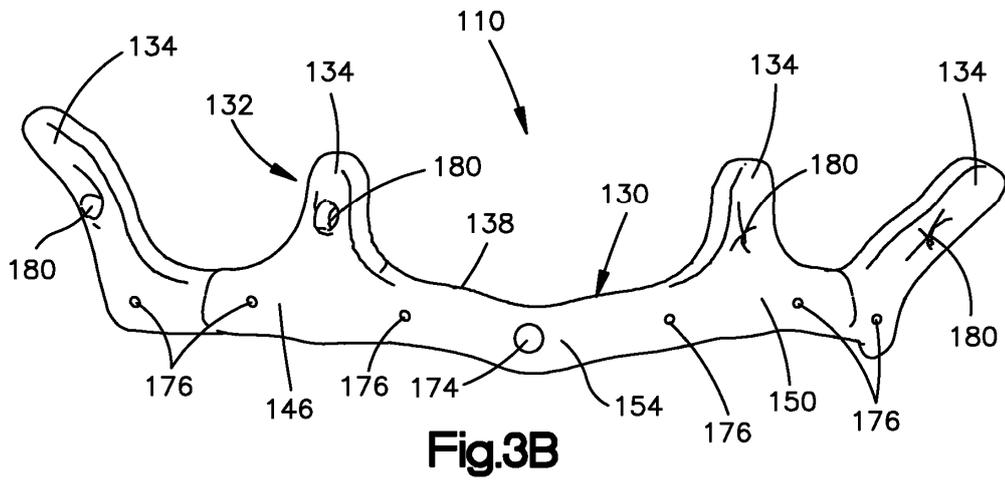
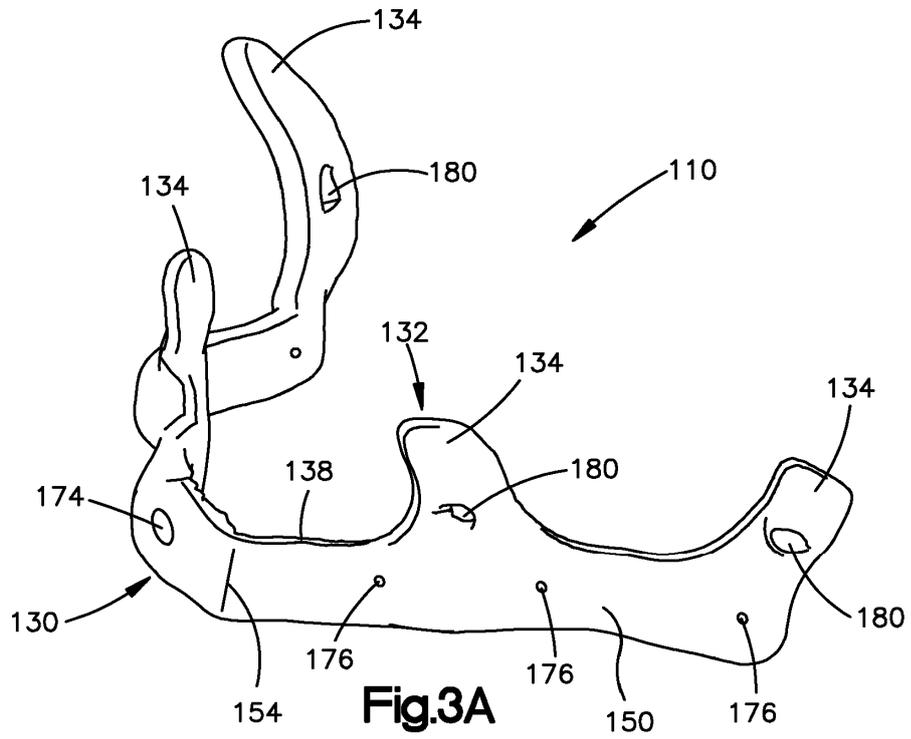


Fig.1







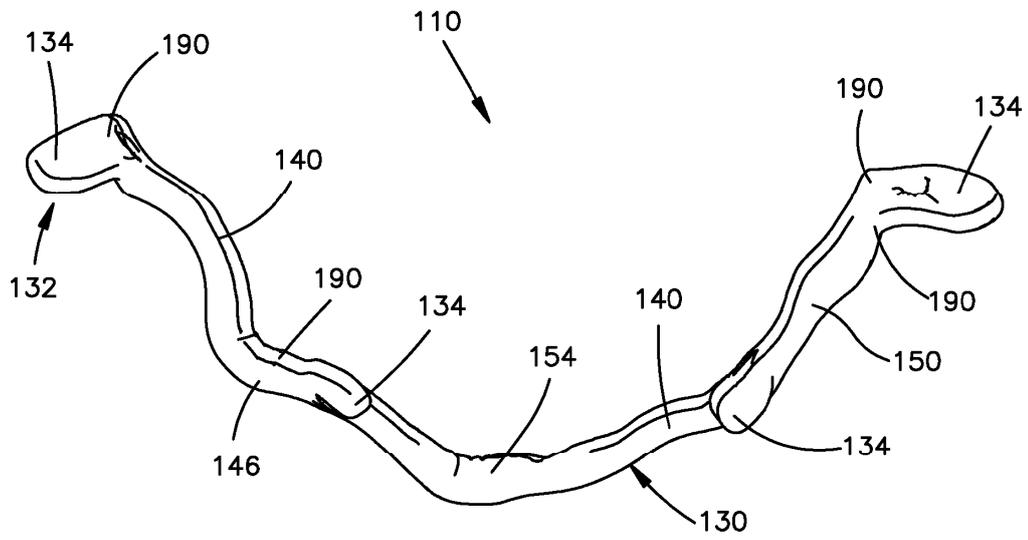


Fig.3C

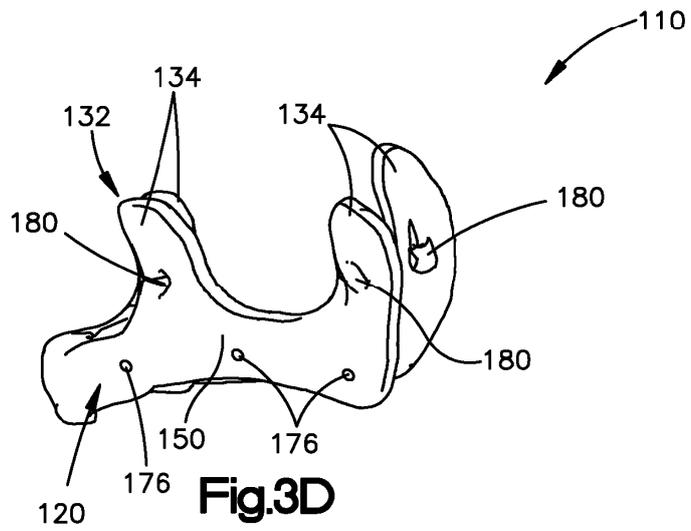


Fig.3D

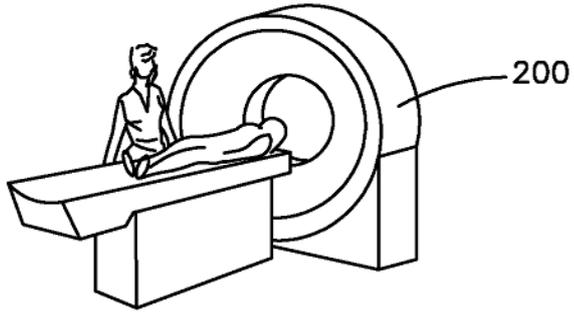
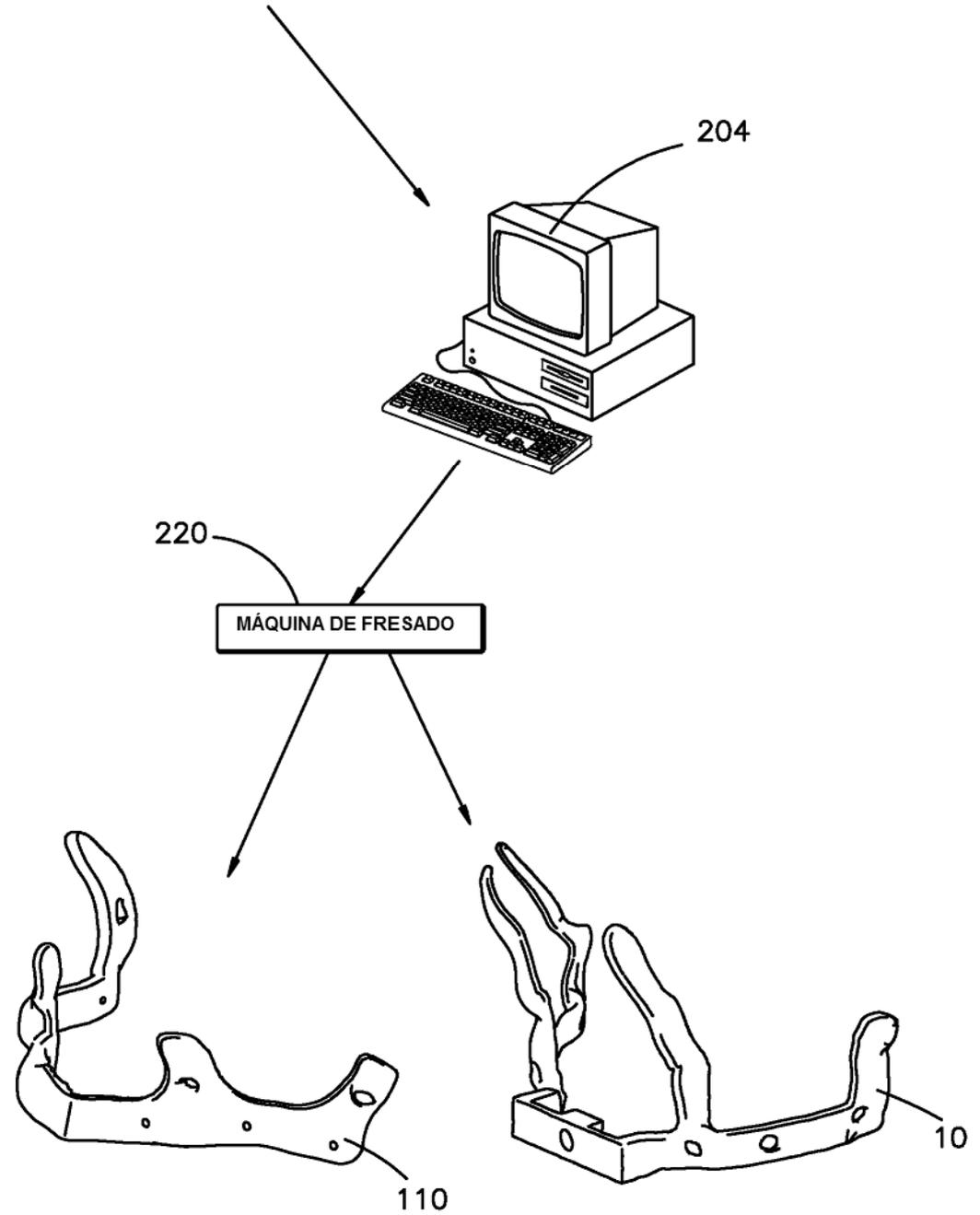


Fig.4



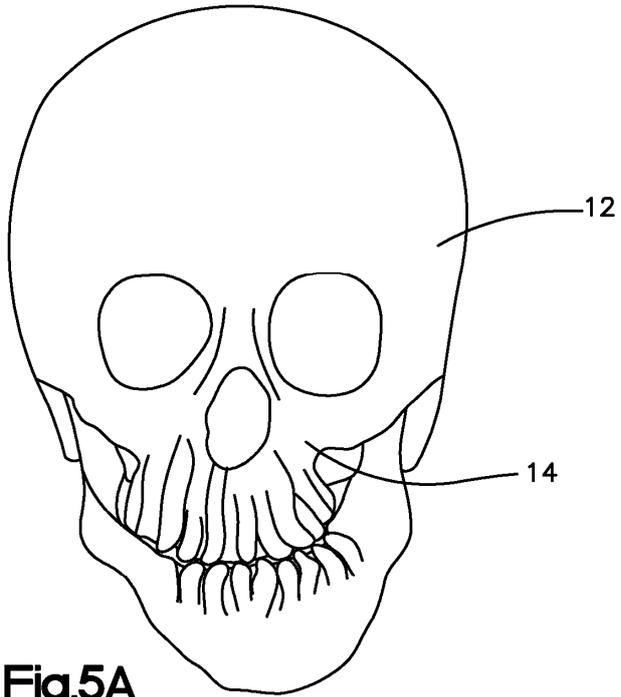


Fig.5A

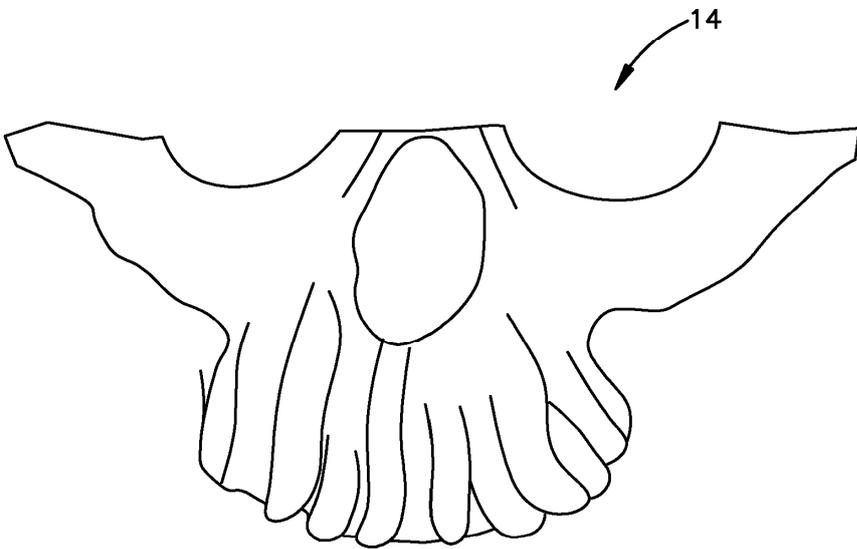
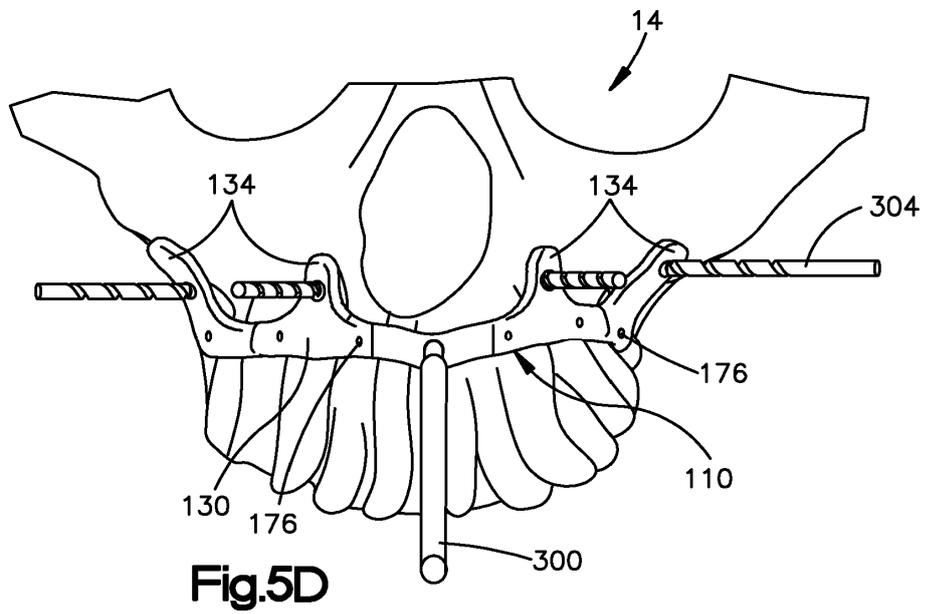
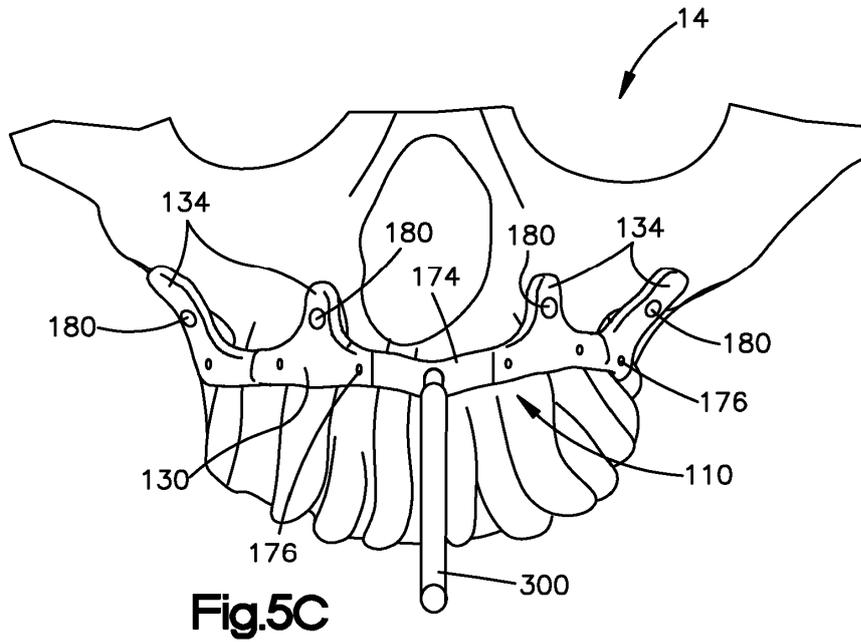
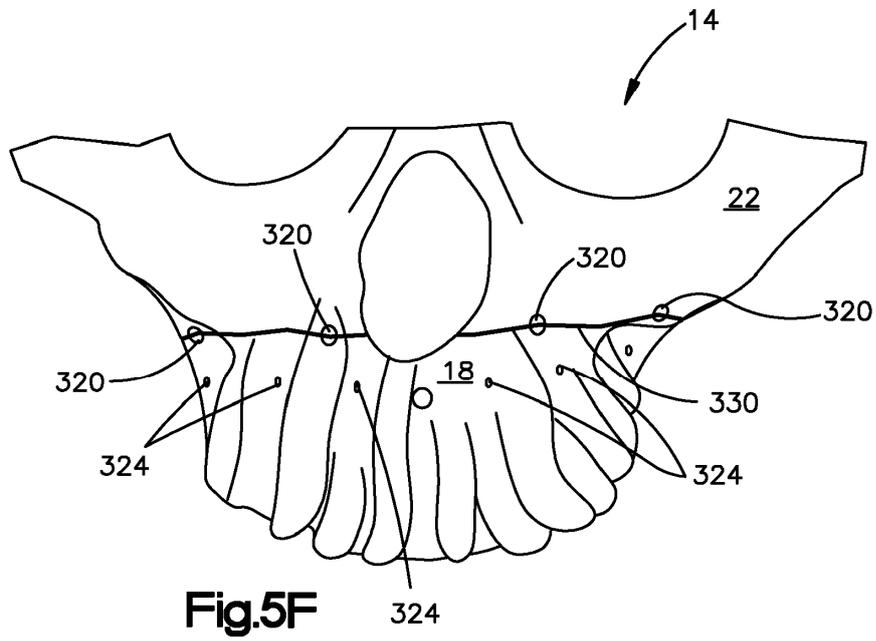
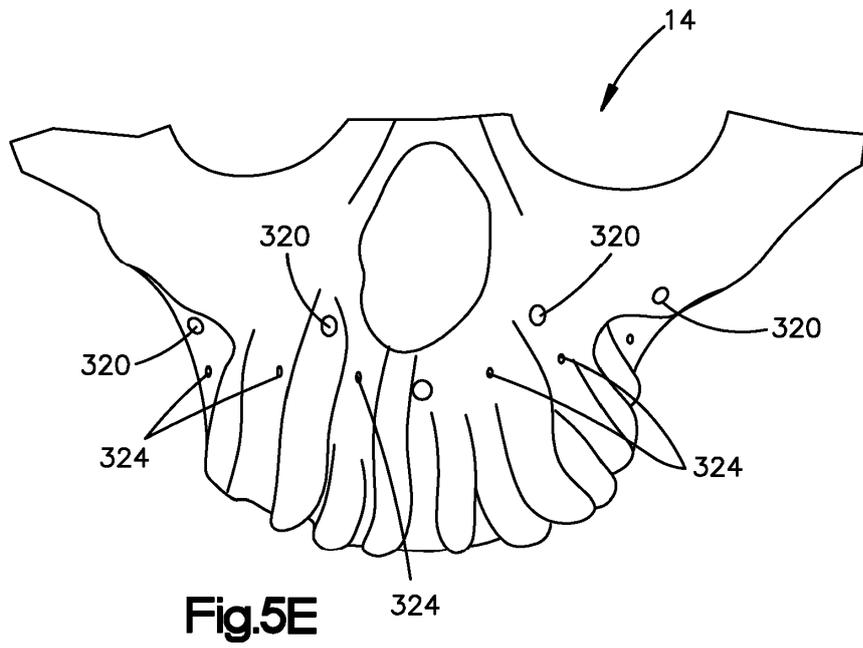


Fig.5B





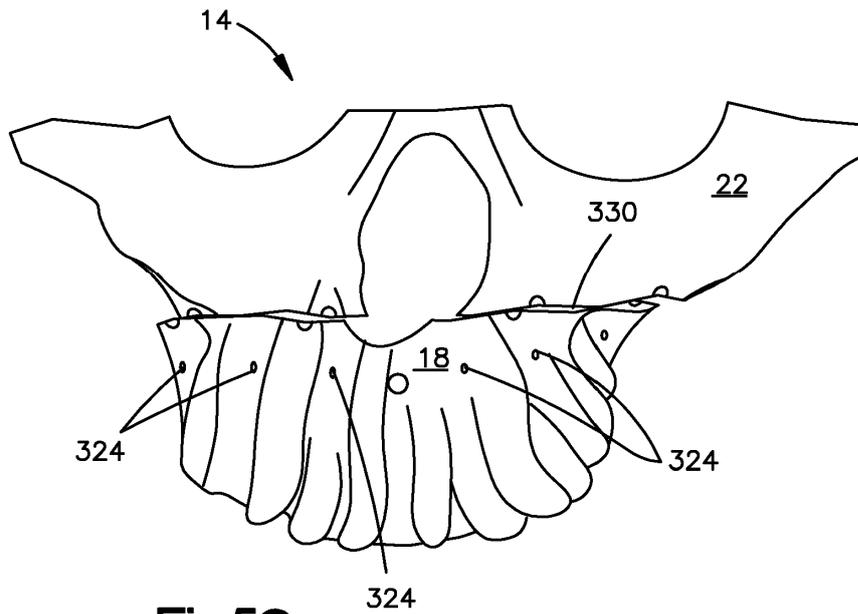


Fig.5G

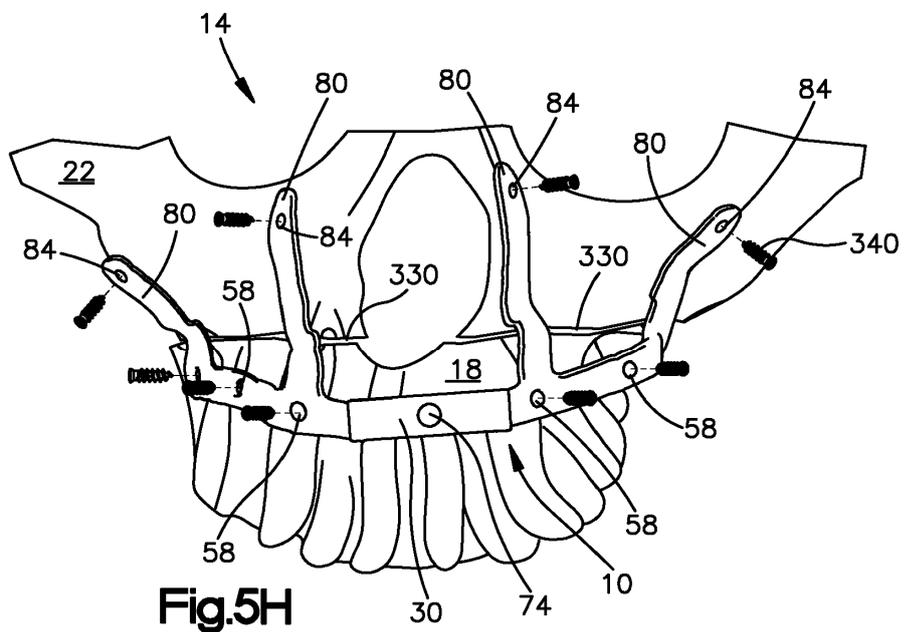


Fig.5H

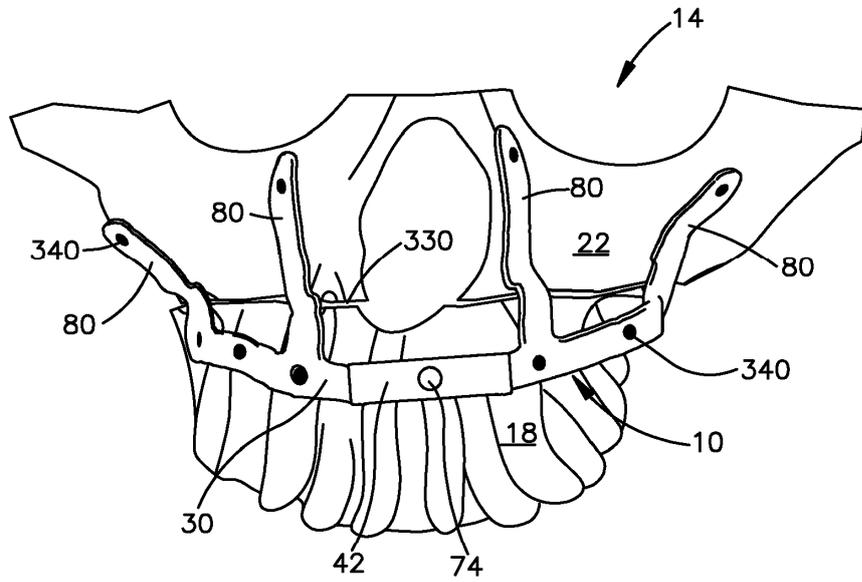


Fig.5I

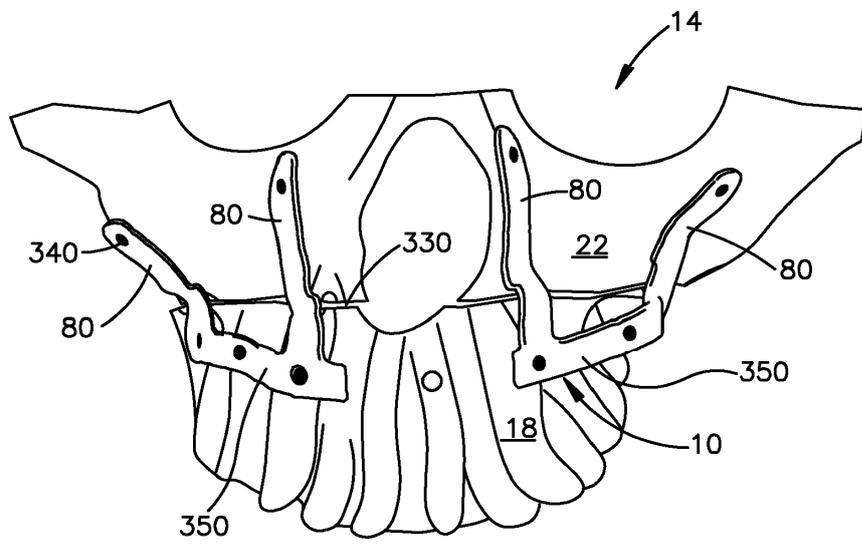


Fig.5J