

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 046**

51 Int. Cl.:

A61C 19/045 (2006.01)

A61C 9/00 (2006.01)

A61C 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2007** **E 07856045 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2015** **EP 2099383**

54 Título: **Método y dispositivo para la transferencia referida al eje de bisagra de un modelo de mandíbula**

30 Prioridad:

01.12.2006 DE 102006057220

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

04.11.2015

73 Titular/es:

DENTAL INNOVATION GMBH (100.0%)
Otto-Hahn-Strasse 15
44227 Dortmund, DE

72 Inventor/es:

KLETT, ROLF

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 550 046 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

Método y dispositivo para la transferencia referida al eje de bisagra de un modelo de mandíbula

5 La presente invención se refiere a un método para la transferencia referida al eje de bisagra de un modelo de mandíbula de un paciente según la reivindicación 1 y a un sistema de registro según el preámbulo de la reivindicación 14.

10 Frecuentemente, los trabajos odontológicos como por ejemplo la preparación, la fabricación y la adaptación de prótesis, la fabricación de incrustaciones o férulas oclusales, etc. solo pueden realizarse parcialmente en el paciente, o en la propia boca del paciente, sino que más bien, al menos en una parte considerable, deben efectuarse por ejemplo en el laboratorio odontológico en un articulador. El articulador cumple la función de reproducir las proporciones geométricas en la zona de la mandíbula del paciente de forma más o menos precisa, así como de reproducirlas en el lugar de trabajo del técnico dental.

15 En el sentido de la calidad y de la precisión requerida por los trabajos odontológicos que, debido a la elevada sensibilidad sensorial del sistema gnatólogico en el ser humano se mueve a menudo dentro del rango de centésimas de milímetros o incluso dentro de un rango inferior, en función de la complejidad de los trabajos que deben realizarse puede ser necesario tener que reproducir en el articulador odontológico de forma muy precisa el aparato de masticación del paciente y sus características geométricas.

20 Entre estas características geométricas fundamentales de la mandíbula que deben transferirse al articulador se encuentran en particular, pero de ningún modo de forma exclusiva, las posiciones relativas espaciales de las arcadas dentarias del maxilar superior y del maxilar inferior una con respecto a otra, así como con respecto al eje de bisagra del paciente, es decir, con respecto al eje de bisagra del maxilar inferior con respecto al maxilar superior, así como al cráneo. Puesto que esas características geométricas resultan diferentes en cada paciente, las denominadas regulaciones medias de esas características geométricas, en particular una regulación media de la posición del eje de bisagra en el articulador, a lo sumo pueden utilizarse para trabajos odontológicos simples que solo requieren una precisión reducida.

25 En cambio, para trabajos odontológicos más minuciosos suele ser necesario reproducir en el articulador la geometría gnatólogica del paciente con la mayor precisión posible, en particular la posición relativa espacial de la mandíbula, en relación con el eje de bisagra del paciente.

30 La reproducción de las características geométricas en la mandíbula de un paciente en un articulador se efectúa por lo general de manera que un modelo de una primera arcada dentaria del paciente se monta en un articulador en la posición y el lugar correcto con respecto al eje de bisagra del articulador mediante métodos de transferencia, así como dispositivos de transferencia. A continuación, un modelo de la segunda arcada dentaria del paciente se posiciona igualmente en el articulador en la posición de oclusión, de forma relativa con respecto a la primera arcada dentaria, lo cual generalmente se efectúa mediante un registro céntrico, es decir con la ayuda de una impresión de ambas arcadas dentarias del paciente en posición de oclusión en un material de impresión delgado adecuada, donde posteriormente el modelo de la segunda arcada dentaria se fija igualmente en el articulador en esa posición de oclusión. De ese modo, la posición relativa de las dos arcadas dentarias del paciente una con respecto a otra, al igual que con respecto al eje de bisagra del paciente, así como también con respecto al eje de bisagra del articulador, se reproduce en el articulador.

40 En los métodos y dispositivos conocidos por el estado de la técnica para la transferencia de modelos de mandíbula de un paciente, la transferencia de las condiciones relativas geométricas entre la mandíbula y el eje de bisagra, presentes en el cráneo del paciente, hacia el articulador odontológico, así como hacia la unidad de montaje del articulador, tiene lugar generalmente mediante un arco facial. El arco facial sirve para registrar la posición relativa espacial de una arcada dentaria del paciente con respecto al eje de bisagra del paciente generalmente de forma mecánica, así como para codificarla mediante un ajuste correspondiente del arco facial, de manera que dicha posición relativa espacial entre la arcada dentaria y el eje de bisagra del paciente puede ser reproducida posteriormente también fuera del paciente, en particular en el laboratorio odontológico, así como en el articulador.

45 Con este fin, en el estado de la técnica se comprueban generalmente la posición relativa espacial entre la arcada dentaria del maxilar superior por una parte y por otra parte se determinan puntos fijos en el cráneo del paciente mediante el ajuste correspondiente del arco facial, así como se codifica en el arco facial. La denominada transferencia arbitraria del arco facial conocida por el estado de la técnica se sirve de una condición generalmente determinada de forma empírica entre la posición típica del eje de bisagra, relativamente con respecto al porción del paciente, es decir relativamente con respecto al punto más elevado del conducto auditivo, en el cráneo humano.

50 En el caso de esta transferencia arbitraria conocida del arco facial en el cráneo del paciente no se mide el eje de bisagra real y se codifica mediante el arco facial para una transferencia al articulador, sino que, por ejemplo,

mediante las olivas auditivas correspondientes dispuestas en el arco facial, que se introducen en el conducto auditivo externo del paciente desde la posición del porión, se deduce la posición del eje de bisagra del paciente solamente mediante valores medios estadísticos.

5 La transferencia arbitraria de arco facial, de este modo, solo puede garantizar en el articulador una reproducción arbitraria, pero de ningún modo exacta, de las proporciones geométricas del sistema gnatólogico de un paciente, de manera que solo es adecuada para utilizarse en trabajos poco minuciosos en el laboratorio odontológico, en los cuales lo esencialmente importante es la reproducción de la oclusión correcta entre el maxilar superior y el maxilar inferior efectuada mediante un registro céntrico.

10 Sin embargo, los trabajos de restauración más minuciosos en el articulador requieren con frecuencia no solo la transferencia arbitraria, sino más bien individual y precisa de la posición del eje de bisagra, relativamente con respecto a las arcadas dentarias de la mandíbula del paciente. En el estado de la técnica, el registro necesario para ello y la transferencia de la posición real del eje de bisagra se efectúa mayormente mediante la determinación cinemática del eje de bisagra del paciente. Dicha determinación cinemática del eje de bisagra puede efectuarse por ejemplo electrónicamente mediante un arco de medición del maxilar inferior o mediante un registro mecánico. De este modo, la posición real del eje de bisagra del paciente puede codificarse a continuación en un denominado arco facial terminal, en el cual, a diferencia del arco facial arbitrario, puede ajustarse la posición del eje de bisagra, transfiriéndola así de forma individual al articulador.

20 No obstante, en el estado de la técnica, también en el caso de una transferencia de la geometría mediante la determinación cinemática del eje y el arco facial terminal, es necesario mantener sobre la piel del paciente la posición real del eje de bisagra determinada de forma cinemática mediante las marcas de medición correspondientes. Finalmente, el aparato utilizado para localizar el eje se retira de la cabeza del paciente, el arco facial terminal se acopla a la arcada dentaria del maxilar superior y el arco se ajusta a las marcas de medición previamente fijadas de los ejes de la articulación. Puesto que la piel del paciente, y con ello también las marcas de medición dispuestas sobre la piel en referencia a la posición del eje de bisagra, puede desplazarse levemente en relación con el cráneo del paciente, pueden inducirse errores de transferencia significativos también al utilizar un arco facial terminal.

25 Sin embargo, también independientemente de si a través de las marcas de medición dispuestas de forma levemente desplazable sobre la piel del paciente se inducen o no imprecisiones, solamente el proceso doble de transferencia de los valores de medición de los ejes de la articulación primero desde el arco de medición hasta las marcas de medición, y la toma manual de las marcas de medición mediante un arco facial, da lugar en todo caso a fuentes de errores significativas.

30 Una vez finalizado el ajuste correspondiente del arco facial terminal, en particular mediante las marcas relativas a la posición del eje de bisagra en la cabeza del paciente, puede entonces retirarse el arco facial de la cabeza del paciente, y la geometría gnatólogica del paciente puede transferirse a un articulador o a una unidad de montaje del articulador mediante la condición espacial relativa, almacenada ahora en el arco facial, entre la arcada dentaria del maxilar superior y el eje condilar determinado de forma cinemática.

40 En conclusión, con respecto a los métodos y dispositivos conocidos para la transferencia de modelos de mandíbula en un articulador, puede comprobarse que, en particular debido a la necesidad de medir la geometría del cráneo mediante un arco facial y transferirla al articulador, los métodos y dispositivos conocidos por el estado de la técnica son, por un lado, extremadamente costosos y, por otro lado, pueden inducir a errores.

45 También el traslado del arco facial completo, así como de al menos una horquilla de mordida con la impresión dental del maxilar superior, al laboratorio técnico odontológico, imprescindible en el estado de la técnica con el fin de transferir la geometría, así como un mecanismo de acoplamiento sensible ajustado a la geometría de la mandíbula del paciente, implican una gran inversión y tienden a ser costosos debido a la necesidad de mantener disponibles esas piezas para distintos pacientes en múltiples cantidades de piezas. Por último, durante el traslado al laboratorio odontológico, en particular al enviar el arco facial, así como el mecanismo de acoplamiento ajustado, existe el riesgo adicional de que el ajuste efectuado de forma precisa se vea afectado accidentalmente por una aplicación de fuerza externa, lo cual conlleva inevitablemente un desperdicio costoso en el laboratorio odontológico.

50 La publicación WO 2006015809 divulga un método según el preámbulo de la reivindicación 1 y un sistema de registro según el preámbulo de la reivindicación 14.

55 A este respecto, el objeto de la presente invención es crear un método y un sistema de registro para la transferencia referida a un eje de bisagra de un modelo de mandíbula con un soporte de mordida correspondiente, así como también un dispositivo de unión para acoplar un adaptador del maxilar inferior a un soporte de medición. Con ello deben superarse las desventajas mencionadas que pueden encontrarse en el estado de la técnica.

5 En particular, el proceso de transferencia de la geometría de la cabeza del paciente hacia el articulador debe mejorarse de forma decisiva en cuanto al aspecto cualitativo, simplificándola al mismo tiempo de forma sustancial. El método y el dispositivo deben poder emplearse además con una inversión considerablemente reducida en comparación con el estado de la técnica, así como con una reducción o eliminación sostenible de las fuentes de errores, donde al mismo tiempo deben poder aplicarse con una mayor flexibilidad. Finalmente, desde el punto de vista manual, se pretende también una simplificación considerable de la toma y la transferencia de las geometrías, así como de los modelos de la mandíbula, hacia el articulador, de manera que los dispositivos y métodos correspondientes puedan ser utilizados de forma simple y fiable también por un mayor número de personas que en el caso del método conocido por el estado de la técnica.

10 Dicho objeto se alcanza a través de un método según la reivindicación 1, así como a través de un sistema de registro según la reivindicación 14.

En las reivindicaciones dependientes se indican formas de realización preferentes.

15 El método de la invención se utiliza para la transferencia referida a un eje de bisagra de un modelo de mandíbula de un paciente hacia una unidad de montaje del articulador con un eje de bisagra del articulador. La unidad de montaje del articulador, la cual puede consistir también en un articulador odontológico adecuado, sirve para el montaje espacialmente análogo al paciente del modelo de mandíbula, en relación con el eje de bisagra del articulador.

20 En el método de la invención, para la transferencia del modelo de mandíbula se utiliza primero un adaptador del maxilar inferior, el cual por ejemplo puede tratarse de un molde para impresiones dentales, de una horquilla de mordida oclusal, de un medio auxiliar de registro paraoclusal o de una combinación de los mismos. En cualquier caso, el adaptador del maxilar inferior presenta un soporte de mordida correspondiente, donde el soporte de mordida puede estar unido al maxilar inferior, así como a la arcada dentaria del maxilar inferior, mediante una material de impresión, generando un índice de mordida, es decir una impresión del maxilar inferior, así como de la arcada dentaria del maxilar inferior.

25 El adaptador del maxilar inferior comprende además un dispositivo de acoplamiento unido al soporte de mordida, donde también el articulador, así como la unidad de montaje, presentan un alojamiento del acoplamiento complementario en cuanto a la forma con respecto al dispositivo de acoplamiento del adaptador del maxilar inferior, donde dicho alojamiento puede conectarse formando una unión positiva, de modo espacialmente definido, al dispositivo de acoplamiento del adaptador del maxilar inferior. De este modo, el dispositivo de acoplamiento de la
30 unidad de montaje se encuentra dispuesto en la unidad de montaje de manera que puede ajustarse de forma reproducible, en relación con el eje de bisagra de la unidad de montaje.

En el marco del método de la invención, en un primer paso del método a) primero se dispone material de impresión sobre una superficie de contacto dental del adaptador del maxilar inferior, del lado del maxilar inferior.

35 En otro paso del método b) tiene lugar después una unión del adaptador del maxilar inferior con el arco dental del maxilar inferior del paciente, mediante el material de impresión dispuesto en el adaptador del maxilar inferior. De este modo se genera una impresión de la arcada dentaria del maxilar inferior en el material de impresión dispuesta en el adaptador del maxilar inferior.

40 A continuación, en otro paso del método c) se efectúa un registro de la articulación de la mandíbula con una determinación del eje de bisagra. De este modo se determina la posición espacial del eje de bisagra del paciente, en relación con el adaptador del maxilar inferior, en particular en relación con el dispositivo de acoplamiento del adaptador del maxilar inferior.

45 El adaptador del maxilar inferior se retira después de la mandíbula, así como de la arcada dentaria del paciente, y en otro paso del método d), mediante la impresión de la arcada dentaria del maxilar inferior del paciente en el material de impresión sobre el soporte de mordida, el soporte de mordida se une a un modelo del maxilar inferior del paciente.

50 En el marco de otro paso del método e) el soporte de mordida y el modelo del maxilar inferior dispuesto en la impresión del soporte de mordida se disponen a continuación en la unidad de montaje. La disposición del soporte de mordida y del modelo del maxilar inferior en la unidad de montaje tiene lugar mediante la unión del dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida con el alojamiento del acoplamiento, complementario en cuanto a la forma con respecto al dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida, en la unidad de montaje.

Expresado de otro modo, esto significa que el soporte de mordida y el modelo del maxilar inferior experimentan una fijación provisional espacialmente definida en relación con el eje de bisagra de la unidad de montaje, así como con respecto a una placa de montaje del maxilar inferior de la unidad de montaje, unida eventualmente al eje de bisagra. De este modo, el alojamiento del acoplamiento en la unidad de montaje, así como el modelo del maxilar

inferior unido mediante el soporte de mordida, se encuentran primero aún en una posición neutral, relativamente con respecto al eje de bisagra de la unidad de montaje; la posición del eje de bisagra de la unidad de montaje, relativamente con respecto al modelo del maxilar inferior por lo tanto aún no coincide con la posición real del eje de bisagra del paciente, relativamente con respecto al modelo. Sin embargo, mediante la determinación previa del eje de bisagra ya es conocida la relación espacial precisa del dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida, y con ello también la relación espacial del alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje unido al dispositivo de acoplamiento, en relación con el eje de bisagra real del paciente.

De este modo, también en el paso e) del método tiene lugar una adaptación de la posición relativa espacial entre el alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje y el eje de bisagra de la unidad de montaje a la posición relativa espacial, determinada durante el registro, entre el eje de bisagra del paciente y el dispositivo de acoplamiento del adaptador del maxilar inferior, hasta alcanzar una congruencia entre el eje de bisagra del paciente y el eje de bisagra de la unidad de montaje, en relación con el modelo de mandíbula.

Expresado de otro modo, esto significa que la posición espacial del alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje, así como del soporte de mordida dispuesto de forma positiva en el alojamiento del acoplamiento, junto con el modelo de mandíbula dispuesto de forma definida en el soporte de mordida, en relación con el eje de bisagra de la unidad de montaje en el paso del método e), es ajustada de forma precisa mediante la posición del eje de bisagra determinada en el paso c) del método, de manera que el alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje, en relación con el eje de bisagra de la unidad de montaje, se encuentra espacialmente de forma exacta en la misma relación relativa que el dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida en relación con el eje de bisagra del paciente.

Solo a modo de ejemplo, esto puede tener lugar debido a que el alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje, y con ello también el soporte de mordida con el modelo de mandíbula dispuesto dentro, y los puntos de articulación de la unidad de montaje son desplazados de forma relativa uno con respecto a otro hasta que la posición relativa espacial entre el alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje y el eje de bisagra de la unidad de montaje definido por los puntos de articulación coinciden de forma precisa con la posición relativa espacial previamente determinada entre el dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida y el eje de bisagra del paciente. De este modo, después de realizado el paso del método e) se alcanza una coincidencia exacta del sistema de coordenadas en la unidad de montaje con el sistema de coordenadas del maxilar inferior del paciente, en tanto se haya alcanzado la posición relativa entre el maxilar inferior y el eje de bisagra del paciente.

La invención se realiza además también cuando se cambia el orden descrito del método en el paso e) del método, por tanto, cuando se efectúa primero la adaptación de la posición relativa espacial del alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje, con respecto al eje de bisagra de la unidad de montaje, a la posición relativa espacial determinada entre el eje de bisagra del paciente y el dispositivo de acoplamiento de la unidad de montaje, donde una vez finalizada dicha adaptación el soporte de mordida y el modelo de mandíbula se disponen en la unidad de montaje mediante la unión del dispositivo de acoplamiento del adaptador del maxilar inferior y el alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje.

Por último, en otro paso f) del método tiene lugar la fijación del modelo del maxilar inferior sobre una placa de montaje del maxilar inferior, así como sobre la parte inferior de la unidad de montaje o del articulador, por ejemplo a través de la unión del modelo del maxilar inferior a la placa de montaje, mediante una masa de montaje de yeso endurecible.

Seguidamente puede efectuarse de modo conocido el posicionamiento de un modelo del maxilar superior del paciente, en relación con el modelo del maxilar inferior posicionado y dispuesto en la unidad de montaje, así como en el articulador, por ejemplo mediante un registro céntrico tomado en el paciente en posición de oclusión, así como la fijación del modelo del maxilar superior sobre una placa de montaje correspondiente del maxilar superior, así como sobre una parte superior de la unidad de montaje o del articulador.

El método de la invención presenta de este primer modo la ventaja significativa de que la localización del eje de bisagra del paciente solo es necesaria en relación con el maxilar inferior, en particular en relación con el dispositivo de acoplamiento del adaptador del maxilar inferior. Debido a que el dispositivo de acoplamiento del adaptador del maxilar inferior, así como del soporte de mordida, y el alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje se diseñan de forma complementaria uno con respecto a otro en cuanto a la forma, de manera que pueden entrar en contacto de forma definida unos con otros de forma espacialmente reproducible, la posición espacial del eje de bisagra del paciente también es conocida en relación con el alojamiento de acoplamiento de una unidad de montaje o del articulador tan pronto como el dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida se encuentra unido al alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje o del articulador.

La relación relativa espacial existente, determinada en el paso c) del método, entre el adaptador del maxilar inferior, en particular entre el dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida del adaptador del maxilar inferior, y el eje de bisagra del paciente, según la invención, solo se transfiere a la unidad de montaje, así como al articulador, a través de la disposición del soporte de mordida mediante el dispositivo de acoplamiento en la unidad

5 de montaje y a través de la adaptación de la posición relativa espacial del alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje y del eje de bisagra de la unidad de montaje a la posición del eje de bisagra del paciente previamente determinada, en relación con el dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida. Gracias a la invención, esto ahora puede efectuarse prácticamente con cualquier precisión elevada, así como al mismo tiempo de un modo reproducible, sencillo, que no era posible hasta el momento.

Al mismo tiempo, se suprime por completo la transferencia de la geometría, costosa y al mismo tiempo propensa a errores, hasta el momento siempre necesaria en el estado de la técnica, mediante arcos faciales arbitrarios (en el caso de una localización media de los ejes) o mediante arcos faciales terminales (en el caso de una determinación cinemática de los ejes).

10 Expresado de otro modo, la invención se basa en principio en el conocimiento orientador de que una transferencia de las proporciones geométricas en el cráneo, en particular en la mandíbula del paciente, con la ventaja significativa de evitar completamente la transferencia mayormente imprecisa y además costosa de la geometría del cráneo mediante arcos faciales, puede efectuarse debido a que en lugar de la transferencia referida al cráneo se determina directamente la relación relativa espacial entre la arcada dentaria del maxilar inferior y el eje de bisagra del paciente, utilizándola para la transferencia de la geometría. Esto aplica aún más en tanto el eje de bisagra, debido a las proporciones anatómicas de la articulación de la mandíbula con sus condilos dispuestos en el maxilar inferior, se encuentra asociado de forma precisa, geoméricamente de forma exclusiva, al maxilar inferior, mientras que la posición del eje de bisagra, en relación con el maxilar superior, puede variar en alto grado en función de la posición del maxilar inferior. Ya por ese motivo, la transferencia de la posición del eje de bisagra utilizada generalmente en el estado de la técnica, mediante el intento de tomar la misma en el cráneo en lugar de en el maxilar inferior, como en la invención, es verdaderamente defectuosa, en contraposición al método según la invención.

25 En primer lugar la invención se realiza independientemente del modo en que se efectúe la determinación del eje de bisagra en el paso c) del método. De este modo, la determinación del eje de bisagra en el paso c) del método puede efectuarse por ejemplo mediante procedimientos mecánicos o electrónicos conocidos por el estado de la técnica, para realizar una determinación cinemática del eje. Solamente es decisivo que la determinación de la posición espacial del eje de bisagra del paciente debe efectuarse solamente en relación con el maxilar inferior, en particular solamente en relación con el dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida.

30 Según formas de realización especialmente preferentes del método de la invención, la determinación del eje de bisagra en el paso c) del método tiene lugar sin embargo mediante la medición sin contacto de un movimiento de apertura del maxilar inferior, así como mediante la medición sin contacto de un movimiento relativo entre el maxilar inferior y el cráneo del paciente. Dicha medición sin contacto se considera ventajosa en tanto que de este modo puede efectuarse una medición prácticamente sin fuerzas y genuina, en donde además se excluye cualquier consecuencia que afecte a los movimientos naturales de la mandíbula del paciente.

35 La determinación del eje de bisagra mediante la medición de un movimiento relativo entre el maxilar inferior y el cráneo se considera especialmente ventajosa en tanto que de ese modo pueden detectarse eventualmente movimientos propios de la cabeza del paciente y eliminarse metrológicamente; de este modo, la cabeza del paciente no debe ser fijada mediante sujeción o de modo firme, lo cual ventajosamente es favorable en cuanto al confort del paciente y a la disposición para colaborar por parte del paciente.

40 Según otra forma de realización especialmente preferente del método de la invención, la determinación del eje de bisagra en el paso c) del método comprende también la determinación de un plano de referencia referido al cráneo y de un ángulo de referencia correspondiente, determinado por la posición espacial del maxilar inferior, en relación con el plano de referencia referido al cráneo. En esta forma de realización, en el paso e) del método, mediante el ajuste correspondiente de la posición del ángulo de referencia, realizada de forma ajustable, del alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje y, con ello, también del soporte de mordida dispuesto en el alojamiento del acoplamiento, con respecto a un plano de referencia de la unidad de montaje, se efectúa una adaptación del alojamiento del acoplamiento, del soporte de mordida y del modelo del maxilar inferior al ángulo de referencia determinado durante el registro en el paso c) del método.

50 Con esta forma de realización puede efectuarse la transferencia exacta así posibilitada, también del plano de referencia del cráneo, así como del ángulo de referencia específico del paciente en la unidad de montaje, así como en el articulador, en particular la articulación completa, incluyendo toda la geometría de la articulación de la mandíbula referida al plano del dibujo, como por ejemplo la inclinación de los condilos, el ángulo de Bennett, retrusión/surtrusión, y/o desplazamiento lateral inmediato.

55 La determinación sin contacto del eje de bisagra, según otra forma de realización igualmente preferente del método de la invención, se efectúa de manera que para la medición sin contacto un soporte de medición se une al adaptador del maxilar inferior, donde el soporte de medición presenta elementos de marcado para la determinación sin contacto de la posición. Esta forma de realización presenta la ventaja de que la determinación sin contacto del

eje de bisagra puede efectuarse mediante reflectores o marcadores dispuestos en el soporte de medición, en particular a través de la detección óptica de imágenes y del procesamiento digital posterior de la imagen.

5 De este modo, según otra forma de realización preferente del método de la invención, se prevé que la unión del soporte de medición con el adaptador del maxilar inferior se efectúe mediante un alojamiento del acoplamiento dispuesto en el soporte de medición. El alojamiento del acoplamiento del soporte de medición se diseña de forma complementaria en cuanto a la forma con respecto al dispositivo de acoplamiento del adaptador del maxilar inferior (por tanto a su vez de modo correspondiente en la forma con respecto al alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje), donde también es conocida la posición espacial de los elementos de marcado del soporte de medición, relativamente con respecto al alojamiento del acoplamiento del soporte de medición.

10 De este modo resulta un sistema sencillo, modular, para la unión y la separación también del adaptador del maxilar inferior y el soporte de medición, con el fin de un registro sin contacto u óptico. Puesto que es conocida la posición espacial de los elementos de marcado en relación con el alojamiento del acoplamiento del soporte de medición y puesto que en la medición sin contacto u óptica se determina la posición espacial de los elementos de marcado en relación con el eje de bisagra del paciente, después de la medición es conocida la posición del eje de bisagra también en relación con el alojamiento del acoplamiento del soporte de medición y, con ello, a su vez con respecto al dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida en el adaptador del maxilar inferior, ya que el dispositivo de acoplamiento del adaptador del maxilar inferior se encuentra unido al alojamiento del acoplamiento del soporte de medición durante la medición.

20 Mediante la posición del eje de bisagra del paciente, determinada sin contacto, en relación con el dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida en el adaptador en el maxilar inferior, en el caso de la posición espacial dada de un alojamiento de acoplamiento mediante la disposición del soporte de mordida en el alojamiento de acoplamiento puede reconstruirse en cualquier momento la posición del eje de bisagra en el espacio, a su vez relativamente con respecto al alojamiento del acoplamiento. Esto aplica en particular para la situación en la unidad de montaje, así como en el articulador. En tanto en la unidad de montaje, así como en el articulador, se encuentra
25 dispuesto un alojamiento del acoplamiento, el soporte de mordida con las impresiones dentales, por tanto con el índice de mordida, puede unirse a ese alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje, así como del articulador.

30 Si el respectivo modelo de mandíbula en las impresiones dentales del índice de mordida se encuentra dispuesto sobre el soporte de mordida, entonces tan solo el eje de bisagra de la unidad de montaje debe llevarse a la posición relativa con respecto al dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida, determinada durante la medición, la cual, al encontrarse montado el soporte de mordida en la unidad de montaje, coincide con el alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje.

35 De este modo, como resultado, solamente mediante la transferencia del soporte de mordida con el índice de mordida, así como junto con los datos correspondientes relativos a la posición del eje de bisagra determinada en el paciente se puede restablecer por ejemplo en el laboratorio la posición relativa espacial exacta entre el maxilar inferior del paciente y el eje de bisagra del paciente, también en la unidad de montaje, así como en el articulador, del modo más sencillo, preciso y reproducible.

40 Preferentemente, la determinación sin contacto de la posición del eje de bisagra del paciente se efectúa mediante el seguimiento óptico de imágenes de los elementos de marcado, a través de al menos una cámara de registro de imágenes. Lo mencionado presenta en particular la ventaja de que se pueden registrar varios elementos de marcado pueden y se puede hacer un seguimiento de los mismos a través de la misma cámara; asimismo, la medición puede efectuarse desde una cierta distancia con una óptica y una resolución de la cámara adecuadas, debido a lo cual pueden evitarse dispositivos de medición a una proximidad inmediata de la cabeza del paciente, lo cual probablemente puede resultar incómodo para el mismo.

45 Considerando como base la medición sin contacto u óptica, según otra forma de realización preferente del método de la invención, se prevé que la medición sin contacto incluya el procesamiento digital de las imágenes de los elementos de marcado registradas por la cámara. De este modo, el procesamiento digital de la imagen comprende al menos una operación de reajuste, por ejemplo una transformada de Hough. Mediante el procesamiento digital de la imagen con una operación de reajuste puede incrementarse prácticamente cuanto se desee la precisión de la
50 determinación de la posición de los elementos de marcado registrados por la cámara, en particular cuando además se utilizan marcadores diseñados que comprenden por ejemplo varios círculos concéntricos y/o contra-estructuras radiales, ya que de ese modo puede multiplicarse el contenido de la información de las imágenes de los elementos de marcado generadas por la cámara de registro de imágenes.

55 Además, en el caso de un diseño adecuado gráfico o geométrico de los marcadores se presenta la posibilidad de determinar la posición espacial tridimensional de los marcadores de forma relativa con respecto a la cámara de registro de imágenes, incluyendo la distancia, el ángulo, la inclinación, la rotación, etc. de los marcadores, en relación con el lugar de la cámara de registro de imágenes. De ese modo puede efectuarse en particular también una calibración automática completa de la cámara, de forma relativa con respecto a los marcadores en el espacio

tridimensional, véase también la solicitud de patente no publicada 10 2006 004 197.6 a la que se se refiere aquí de forma explícita, la cual se incluye en la descripción de la presente invención en su contenido descriptivo con respecto al diseño gráfico, al registro óptico, al seguimiento y a la localización de elementos de marcado, así como con respecto a la calibración automática de un sistema de medición de la cámara.

- 5 Esto conduce también a la otra ventaja decisiva de que, para el registro preciso del movimiento relativo del maxilar inferior y de la posición del eje de bisagra del paciente derivada del mismo, a excepción de un arco de medición muy ligero en el maxilar inferior, no es necesario fijar o sujetar ningún aparato de medición en la cabeza del paciente, el cual podría irritar a los pacientes alterando así el resultado de la medición, así como dificultar la cooperación del paciente durante el proceso de medición del eje de bisagra.
- 10 En primer lugar, la invención puede realizarse independientemente de cómo se encuentre diseñado constructivamente o conformado geométricamente el soporte de medición. De este modo, en cuanto a la construcción, por ejemplo es posible también diseñar el soporte de medición de forma comparativamente compacta, disponiéndolo solo en el área próxima del dispositivo de acoplamiento del adaptador del maxilar inferior, determinando las posiciones de los elementos de marcado dispuestos esencialmente de forma perioral sobre el
- 15 soporte de medición, a través del seguimiento óptico mediante una o varias cámaras.

Sin embargo, según una forma de realización especialmente preferente del método de la invención, el soporte de medición se diseña como arco de medición del maxilar inferior, donde los elementos de marcado para la determinación sin contacto de la posición están dispuestos cerca de la articulación de la mandíbula, sobre el arco de medición.

- 20 De este modo, por una parte, mediante varios marcadores dispuestos por ejemplo respectivamente a ambos lados de la articulación de la mandíbula en el arco de medición del maxilar inferior, a una distancia comparativamente mayor, y con ello, con una base de medición precisa, puede efectuarse una determinación del eje de bisagra con gran precisión. Por otra parte, en el caso de esa disposición próxima a la mandíbula de los marcadores del arco de medición, algunos marcadores de referencia para determinar el plano de referencia y/o para registrar y eliminar
- 25 metrológicamente movimientos del cráneo del paciente pueden disponerse igualmente cerca de la articulación de la mandíbula en el cráneo del paciente, de manera que así pueda efectuarse un registro tanto de los marcadores del arco de medición como también de los marcadores de referencia, con un único dispositivo sensor o cámara.

- Dicho de otro modo, esto significa que un registro espacial completo de la posición y la colocación del arco de medición (y con ello también del eje de bisagra del paciente), también el registro simultáneo del plano de referencia referido al cráneo y del ángulo de referencia, así como también la eliminación metrológica de movimientos del
- 30 cráneo del paciente, solamente puede tener lugar mediante dos cámaras de registro de imágenes orientadas a la zona de las dos articulaciones de la mandíbula.

- Para realizar el método de la invención, en principio no es relevante de qué modo tiene lugar la adaptación de la posición relativa espacial del alojamiento del acoplamiento, eventualmente junto con el soporte de mordida y el
- 35 modelo del maxilar inferior, con respecto al eje de bisagra de la unidad de montaje en la unidad de montaje o en el articulador en el paso e) del método, siempre que se asegure que después de la adaptación la relación relativa espacial entre el alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje y el eje de bisagra de la unidad de montaje coincida con la relación relativa espacial determinada previamente en el paciente entre el dispositivo de acoplamiento del adaptador del maxilar inferior y el eje de bisagra del paciente.

- 40 En particular, la adaptación de la posición relativa espacial entre el alojamiento del acoplamiento y el eje de bisagra de la unidad de montaje a la posición relativa espacial medida entre el dispositivo de acoplamiento del adaptador del maxilar inferior y el eje de bisagra del paciente puede tener lugar en la unidad de montaje por ejemplo mediante el ajuste manual del alojamiento del acoplamiento o del eje de bisagra de la unidad de montaje. La unidad de montaje puede estar organizada por ejemplo de manera que las dos cavidades de la articulación puedan ajustarse
- 45 mediante guías paralelas que pueden ajustarse y fijarse respectivamente en las tres direcciones espaciales, dispuestas en la unidad de montaje, hasta que exista una coincidencia entre el eje de bisagra de la unidad de montaje y el eje de bisagra del paciente, relativamente en relación con el alojamiento del acoplamiento en la unidad de montaje.

- Según una forma de realización preferente del método de la invención se prevé, sin embargo, que en el paso e) del
- 50 método la adaptación de la posición relativa espacial del alojamiento del acoplamiento dado el caso junto con el soporte de mordida y el modelo del maxilar inferior dispuestos ya sobre el alojamiento del acoplamiento, en la unidad de montaje, con respecto al eje de bisagra de la unidad de montaje, pueda efectuarse a través de actuadores electromecánicos dispuestos en la unidad de montaje, por ejemplo a través de servomotores.

- De una forma constructiva, esto puede realizarse por ejemplo, no de forma exclusiva, de manera que el ajuste por
- 55 servomotor de los dos puntos de articulación, así como de las dos cavidades de la articulación de la unidad de montaje que definen el eje de bisagra de la unidad de montaje se efectúe hasta alcanzar una coincidencia entre el

eje de bisagra de la unidad de montaje y el eje de bisagra del paciente, en relación con el alojamiento del acoplamiento en la unidad de montaje.

5 Esta forma de realización brinda una fiabilidad especialmente elevada y una gran comodidad para el usuario debido a que puede alcanzarse una amplia automatización de los ajustes de la unidad de montaje. Esto se aplica en particular cuando el desplazamiento del eje de bisagra de la unidad de montaje con respecto al alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje tiene lugar de forma autónoma mediante los datos sobre la posición espacial del eje de bisagra del paciente, relativamente con respecto al dispositivo de acoplamiento del adaptador del maxilar inferior, determinados durante el registro y enviados por ejemplo al laboratorio odontológico.

10 Según otra forma de realización del método de la invención alternativa a la mecanización por ejemplo, por servomotor de la unidad de montaje, se prevé que la disposición del soporte de mordida y del modelo del maxilar inferior en la unidad de montaje, la adaptación de la posición relativa espacial del alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje y del soporte de mordida dispuesto dentro, así como del modelo del maxilar inferior, tengan lugar en el paso e) del método con la ayuda de un arco de transferencia del maxilar inferior. De este modo, el arco de transferencia del maxilar inferior comprende dos elementos de marcación del eje, por ejemplo dos puntas de marcación del eje, así como al mismo tiempo el alojamiento del acoplamiento que forma el alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje para el dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida, donde la posición relativa espacial entre las rectas de unión de los elementos de marcación del eje y del dispositivo de acoplamiento del arco de transferencia del maxilar inferior puede ajustarse en el arco de transferencia del maxilar inferior y se fija coincidiendo con la posición del eje de bisagra del paciente determinada en el paso c) del método, en relación con el dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida.

15 De este modo, según esta forma de realización, la disposición del soporte de mordida y del modelo del maxilar inferior en la unidad de montaje, así como la adaptación de la posición relativa espacial del alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje, en relación con el eje de bisagra de la unidad de montaje en el paso e) del método tiene lugar de manera que los elementos de marcación del eje del arco de transferencia del maxilar inferior se unen a los puntos de alojamiento del eje de la unidad de montaje dispuestos sobre el eje de bisagra de la unidad de montaje y se hacen coincidir con esos puntos de alojamiento del eje.

20 Expresado de otro modo, esto significa que, según esta forma de realización del método de la invención, la relación relativa espacial entre el eje de bisagra del paciente y el dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida se codifica mecánicamente en forma de la posición relativa ajustada y fijada en el arco de transferencia del maxilar inferior, entre las puntas de marcación del eje del arco de transferencia del maxilar inferior y el dispositivo de acoplamiento del arco de transferencia del maxilar inferior, sobre el arco de transferencia del maxilar inferior. Dicha codificación del arco de transferencia del maxilar inferior se efectúa preferentemente de forma inmediata después de la determinación del eje de bisagra, por ejemplo mediante el desplazamiento de las puntas de marcación del arco de transferencia del maxilar inferior hasta la coincidencia de las puntas de marcación en el arco de transferencia del maxilar inferior con el eje determinado de la articulación del paciente. Al mismo tiempo, puede tener lugar también una transferencia del ángulo de referencia específico del paciente, determinado en el paciente, con respecto a un plano de referencia del cráneo en la unidad de montaje, proporcionando un elemento de ajuste del ángulo en la zona de las puntas de marcación del arco de transferencia del maxilar inferior, con la ayuda del cual puede controlarse o ajustarse la posición del ángulo de referencia del arco de transferencia del maxilar inferior en la unidad de montaje.

25 Tomando como base lo mencionado, según otra forma de realización preferente del método de la invención, se prevé que el arco de medición del maxilar inferior conforme al mismo tiempo el arco de transferencia del maxilar inferior. De este modo, la transferencia mecánica de la posición de articulación del paciente en la unidad de montaje o en el articulador puede realizarse sin cambiar el arco de transferencia del maxilar inferior, mediante el mismo arco del maxilar inferior, con el cual se realizó también la propia determinación del eje de bisagra.

30 Según otra forma de realización del método de la invención se prevé que el dispositivo de acoplamiento del adaptador del maxilar inferior se encuentre dispuesto de forma ajustable en el adaptador del maxilar inferior, de forma relativa con respecto a las superficies de contacto dentales del adaptador del maxilar inferior, preferentemente mediante una articulación esférica.

35 En esta forma de realización se toma como base el hecho de que en el método de la invención, en su forma más general, la relación relativa entre el eje de bisagra del paciente y el dispositivo de acoplamiento del adaptador del maxilar inferior se transfiere a la unidad de montaje. A este respecto, se considera ventajoso que el dispositivo de acoplamiento del adaptador del maxilar inferior, relativamente con respecto a las superficies de contacto dentales del adaptador del maxilar inferior ya en el paciente pueda ser aproximado a la posición estándar del dispositivo de acoplamiento, con respecto a la posición cero del eje de bisagra de la unidad de montaje, de manera que posteriormente solo tengan que efectuarse ajustes mínimos en la unidad de montaje para poder hacer coincidir el eje de bisagra de la unidad de montaje con el eje de bisagra del paciente.

Además, de este modo puede tener lugar una adaptación sencilla del adaptador del maxilar inferior a diferentes geometrías de la mandíbula y del cráneo de distintos pacientes. Esto se considera especialmente importante cuando se utiliza un arco de medición del maxilar inferior estandarizado y/o un medio auxiliar de registro paraoclusal para determinar el eje de bisagra, ya que, de lo contrario, en ese caso, es decir, sin un dispositivo de acoplamiento ajustable, apenas existirían posibilidades para variar la posición del arco de medición del maxilar inferior, en relación con el arco dental del maxilar inferior, así como en relación con el maxilar inferior del paciente y, con ello, con respecto a una regulación aproximada del arco de medición del maxilar inferior antes de la medición.

Según otra forma de realización del método de la invención, el soporte de mordida del adaptador del maxilar inferior se encuentra diseñado como horquilla de mordida oclusal. En esa forma de realización puede prescindirse en particular de una articulación esférica o de otra unión regulable entre el dispositivo de acoplamiento del adaptador del maxilar inferior y la superficie de contacto dental del adaptador del maxilar inferior. Una horquilla de mordida oclusal proporciona generalmente espacio suficiente para la regulación aproximada, de manera que el arco de medición del maxilar inferior en el momento previo a la determinación del eje de bisagra ya se encuentra aproximadamente en la posición de medición correcta, de forma relativa con respecto a la mandíbula del paciente. En el caso de la utilización exclusiva de una horquilla de mordida oclusal, esta forma de realización del método de la invención se adecua en particular a un registro, así como a una determinación del eje de bisagra, simplificado, robusto y conveniente en cuanto a los costes, con una transferencia subsiguiente de la geometría en la unidad de montaje.

Tomando como base lo mencionado, según otra forma de realización del método de la invención se prevé que, en un paso adicional c') del método, el material de impresión se encuentre dispuesto adicionalmente también sobre la superficie de contacto dental, del lado del maxilar superior, del soporte de mordida diseñado como horquilla de mordida oclusal. A continuación, en otro paso c'') del método tiene lugar la generación de una impresión del arco dental del maxilar superior en el material de impresión dispuesto sobre la superficie de contacto dental, del lado del maxilar superior, del soporte de mordida.

Expresado de otro modo, esto significa que la posición relativa del maxilar superior y del maxilar inferior se codifica mediante las impresiones de los dos arcos dentales sobre el soporte de mordida oclusal. De este modo, solamente proporcionando por ejemplo el soporte de mordida junto con los datos sobre la posición del eje de bisagra del paciente al mecánico dental pueden disponerse tanto el modelo del maxilar inferior como el modelo del maxilar superior del paciente y fijarse en la unidad de montaje en la posición exacta y correcta, así como en el articulador.

[0075] Según otra forma de realización del método de la invención, alternativa en comparación con la forma de realización anterior, el soporte de mordida del adaptador del maxilar inferior se diseña como medio auxiliar de registro paraoclusal. De este modo, el registro de la articulación de la mandíbula puede efectuarse con una precisión particularmente elevada, ya que al utilizar un medio auxiliar de registro paraoclusal no se producen interferencias de ninguna clase ni una distancia oclusal artificial.

Según otra forma de realización preferente del método de la invención, se prevé que el adaptador del maxilar inferior comprenda una horquilla de mordida oclusal con dispositivo de acoplamiento como soporte de mordida, así como además un medio auxiliar de registro paraoclusal con un adaptador intermedio. De este modo, el adaptador intermedio presenta un alojamiento del acoplamiento para el dispositivo de acoplamiento de la horquilla de mordida oclusal. Según esa forma de realización, en el paso c) del método, para determinar el eje de bisagra se utiliza en primer lugar el medio auxiliar de registro paraoclusal con el adaptador intermedio, con lo que se determina la posición espacial del eje de bisagra del paciente en relación con el alojamiento del acoplamiento del adaptador intermedio.

Según esta forma de realización, el método comprende los pasos adicionales c1) y c2) que se presentan a continuación. En un primer paso adicional c1) del método, después de la determinación del eje de bisagra, la horquilla de mordida oclusal, mediante el adaptador intermedio, se une al medio auxiliar de registro paraoclusal dispuesto aún en la arcada dentaria del maxilar inferior del paciente. De este modo se genera otra impresión del arco dental del maxilar inferior del paciente en el material de impresión dispuesto sobre la superficie de contacto dental de la horquilla de mordida oclusal.

Expresado de otro modo, esto significa que, debido a ello, en el paso c1) del método, la posición relativa espacial entre el eje de bisagra del paciente y el alojamiento del acoplamiento del adaptador intermedio, determinada previamente en el paso c) del método mediante la disposición de la horquilla de mordida oclusal en el alojamiento del acoplamiento del adaptador intermedio, se asocia ahora también al dispositivo de acoplamiento de la horquilla de mordida oclusal, donde al mismo tiempo la posición relativa espacial, también del arco dental del maxilar inferior, relativamente con respecto al alojamiento del acoplamiento del adaptador intermedio y, con ello, también con respecto al dispositivo de acoplamiento de la horquilla de mordida oclusal, se codifica en la horquilla de mordida oclusal.

En conclusión, en este caso, la horquilla de mordida oclusal representa también el soporte de mordida, en el cual la posición relativa espacial entre el eje de bisagra del paciente y el alojamiento de acoplamiento del adaptador intermedio, presente durante la determinación del eje de bisagra, se codifica o almacena de forma precisa, como soporte de información, mediante las impresiones dentales como índice de mordida.

5 A continuación, en otro paso c2) del método tiene lugar la separación de la horquilla de mordida oclusal del medio auxiliar de registro paraoclusal, así como la retirada de la horquilla de mordida oclusal y del medio auxiliar de registro paraoclusal del maxilar inferior del paciente.

10 De este modo, en esta forma de realización del método de la invención, después de los pasos c1) y c2) del método se codifica la condición relativa espacial entre el eje de bisagra del paciente, el arco dental del maxilar inferior y el dispositivo de acoplamiento, nuevamente solo en referencia a la horquilla de mordida oclusal, junto con el respectivo registro de datos correspondiente del eje de bisagra.

15 Conforme a ello, también en este caso la transferencia a la unidad de montaje del modelo de mandíbula y de la geometría de la mandíbula puede efectuarse exclusivamente transmitiendo la horquilla de mordida oclusal como soporte de mordida, junto con el registro de datos correspondiente del eje de bisagra, si bien según esta forma de realización del método de la invención el registro propiamente dicho, así como la determinación del eje de bisagra no se efectúa únicamente con la horquilla de mordida oclusal, sino con el medio auxiliar de registro paraoclusal de forma particularmente precisa y sin fallos.

20 Tomando como base lo mencionado, según otra forma de realización especialmente preferente del método de la invención, se prevé que el adaptador intermedio del medio auxiliar de registro paraoclusal se encuentre unido al medio auxiliar de registro paraoclusal de forma relativamente ajustable con respecto a las superficies de contacto dentales del medio auxiliar de registro paraoclusal, por ejemplo mediante una articulación esférica. Nuevamente, esto sirve también para efectuar un ajuste aproximado del alojamiento del acoplamiento dispuesto en el adaptador intermedio antes del registro de la articulación de la mandíbula, así como de la determinación del eje de bisagra, de manera que posteriormente en la unidad de montaje solo deban efectuarse ajustes mínimos para hacer coincidir el sistema de coordenadas de la unidad de montaje con el sistema de coordenadas del maxilar inferior del paciente.

25 Asimismo, de este modo, puede tener lugar una adaptación sencilla del adaptador del maxilar inferior a diferentes geometrías de la mandíbula y del cráneo de diferentes pacientes también de forma previa a la determinación del eje de bisagra, lo cual se considera importante en particular cuando para determinar el eje de bisagra en el paciente se utiliza un arco de medición del maxilar inferior estandarizado, rígido.

30 Según otra realización igualmente preferente del método de la invención se prevé que el adaptador intermedio pueda separarse del medio auxiliar de registro paraoclusal. Con este fin, los adaptadores intermedios comprenden un alojamiento de conexión y el medio auxiliar de registro paraoclusal un dispositivo de conexión complementario en su forma con respecto al alojamiento de conexión.

35 Preferentemente se proporcionan al menos dos adaptadores intermedios que pueden cambiarse el uno por el otro, correspondientes el uno con respecto al otro en cuanto a la dimensión y a la forma, en referencia al alojamiento de conexión y al alojamiento de acoplamiento, donde el primer adaptador intermedio constituye al mismo tiempo el soporte de medición, es decir por ejemplo el arco de medición del maxilar inferior, y se une al mismo, con el cual se produce por ejemplo la determinación sin contacto del eje de bisagra. Por el contrario, otro adaptador intermedio existente proporciona esencialmente solo un alojamiento de acoplamiento para la horquilla de mordida oclusal, así como un alojamiento de conexión para el medio auxiliar de registro paraoclusal, para utilizarse en el paso c1) del método.

40 Expresado de otro modo, esto significa que la determinación del eje de bisagra según esta forma de realización del método de la invención puede efectuarse a través del medio auxiliar de registro paraoclusal, de manera que el medio auxiliar de registro paraoclusal se dispone en el alojamiento de conexión del primer adaptador intermedio, diseñado por ejemplo como arco de medición del maxilar inferior, según el cual se efectúa la determinación del eje de bisagra, así como el registro de la articulación de la mandíbula. A continuación, el primer adaptador intermedio diseñado como arco de medición del maxilar inferior puede separarse del medio auxiliar del registro paraoclusal y, en su lugar, el segundo adaptador intermedio puede unirse al medio auxiliar de registro paraoclusal mediante su alojamiento de conexión.

45 Nuevamente, como se expresa anteriormente en el paso c1) del método, en el alojamiento del acoplamiento del adaptador intermedio, en este caso del segundo adaptador, puede disponerse el dispositivo de acoplamiento de la horquilla de mordida oclusal y, mediante la horquilla de mordida oclusal como soporte de mordida, el índice de mordida puede obtenerse de la arcada dentaria del maxilar inferior y codificarse en la horquilla de mordida oclusal. Esto significa en particular que la transferencia o codificación del índice de mordida desde el medio auxiliar de registro paraoclusal hacia la horquilla de mordida oclusal, la cual tiene lugar en el paso c1) del método, puede realizarse sin el arco de medición del maxilar inferior, que probablemente resultaría incómodo, pero sí con el segundo adaptador intermedio, con lo que se mantiene una precisión elevada.

Según una forma de realización especialmente preferente del método de la invención, el acoplamiento del dispositivo de conexión del medio auxiliar de registro paraoclusal con el alojamiento de conexión del adaptador intermedio tiene lugar mediante la fuerza de atracción de un imán de acoplamiento dispuesto en el dispositivo de conexión o en el alojamiento de conexión, en un área de conexión magnética.

- 5 Dicha forma de realización presenta en particular la ventaja de que, de ese modo, puede tener lugar un enganche mayormente automático del dispositivo de conexión del medio auxiliar de registro paraoclusal y del alojamiento de conexión del adaptador intermedio. El enganche puede tener lugar mayormente sin una aplicación de fuerza adicional, en particular suministrada de forma externa, la cual de lo contrario constituiría una fuente de errores debido al peligro de un desajuste por ejemplo de la articulación esférica dispuesta en el medio auxiliar de registro paraoclusal provocado por su causa.

10 Gracias a la fijación iniciada de forma magnética, las fuerzas de acción y reacción necesarias para enganchar el dispositivo de conexión y el alojamiento de conexión se descartan de forma recíproca y se garantiza una precisión elevada de la unión entre el medio auxiliar de registro paraoclusal y el adaptador intermedio, o bien del arco de medición del maxilar inferior.

- 15 Preferentemente, la separación del acoplamiento magnético entre el dispositivo de conexión del medio auxiliar de registro paraoclusal y el alojamiento de conexión del adaptador intermedio se efectúa de manera que el imán de acoplamiento se desplace hacia el exterior del área de conexión, bajo un ángulo relativo con respecto a la dirección de la fuerza principal del imán, preferentemente en dirección perpendicular con respecto a la dirección de su fuerza principal.

- 20 Esto se considera especialmente ventajoso en cuanto a que, de este modo, el imán de acoplamiento puede desplazarse lentamente hacia el exterior y de modo uniforme desde el área de conexión entre el dispositivo de conexión y el alojamiento de conexión mediante una fuerza mínima. De este modo, la conexión magnética puede separarse de modo cuidadoso pero con facilidad, nuevamente con una aplicación mínima de fuerza externa, sin que, debido al proceso de separación entre el medio auxiliar de registro paraoclusal y el adaptador intermedio, se presenten fuerzas de reacción que induzcan a errores y que puedan perjudicar la precisión del posicionamiento del medio auxiliar de registro paraoclusal en relación con el arco dental del maxilar inferior.

- 25 Según otra forma de realización preferente del método de la invención se prevé que el soporte de mordida comprenda una memoria de datos para almacenar datos de registro, o que en el soporte de mordida pueda disponerse un dispositivo de almacenamiento de datos para almacenar datos de registro. Esto permite que algunos o todos los datos del registro puedan almacenarse en la memoria de datos del soporte de mordida después de realizar el registro de la articulación de la mandíbula, así como la determinación del eje de bisagra en el paciente. A continuación, solo deben proporcionarse al laboratorio del mecánico dental el soporte de mordida con las impresiones dentales dispuestas allí como índice de mordida, así como los datos contenidos en el dispositivo de almacenamiento de datos, en particular sobre la posición del eje de bisagra del paciente,.

- 30 Además, de este modo se pueden guardar no solo los datos sobre la posición del eje de bisagra del paciente, sino más bien en particular todos los datos referidos a la geometría completa de la mandíbula del paciente, en la memoria de datos del soporte de mordida. De este modo, el soporte de mordida con la impresión o las impresiones del arco dental, tomado de forma individual y sin otros medios o soportes auxiliares, puede constituir una documentación perfecta de la geometría completa del paciente, así como de todas las condiciones gnatólogicas relevantes del mismo. Lo mencionado no constituye solamente una ventaja importantísima para la transferencia de geometrías de la mandíbula por ejemplo al laboratorio odontológico, sino que también abre nuevos campos de aplicación y simplificaciones sustanciales por ejemplo, aunque de ningún modo de forma exclusiva, también en el área de la ciencia forense.

- 35 De este modo, solamente con el soporte de mordida obtenido, con el dispositivo de almacenamiento de datos dispuesto dentro del mismo, el mecánico dental se encuentra en condiciones de disponer y realizar con yeso, de forma adecuada en cuanto a la posición, modelos de mandíbulas del paciente en la unidad de montaje, así como en el articulador. De esta manera, la transferencia y el suministro de los datos sobre la geometría de la articulación de la mandíbula del paciente, inclusive sobre la posición exacta del eje de bisagra, por ejemplo al laboratorio del mecánico dental, pueden simplificarse y acelerarse casi de forma revolucionaria en comparación con el estado de la técnica, donde al mismo tiempo se pueden reducir o eliminar las fuentes de errores existentes, con lo que se reducen además los costes de modo considerable.

- 45 Considerando lo mencionado, incluso es posible concebir una unidad de montaje o un articulador que se ajuste de forma autónoma, completamente automática, a la geometría exacta de la articulación de la mandíbula de un paciente. Una unidad de montaje o un articulador de este tipo, junto con el alojamiento del acoplamiento para el soporte de mordida y junto con el ajuste por ejemplo por servomotor de la posición relativa entre el alojamiento de acoplamiento y el eje de bisagra, requiere solamente una interfaz mediante la cual los datos contenidos en el dispositivo de almacenamiento de datos del soporte de mordida sobre la geometría de la articulación de la

ES 2 550 046 T3

mandíbula y la posición del eje de bisagra del paciente se puedan leer y transformar en órdenes de control correspondientes para los servomotores del articulador o de la unidad de montaje.

5 En este caso, en el laboratorio odontológico solo se debe colocar la horquilla de mordida obtenida con los datos de la geometría del paciente almacenados en el alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje o del articulador, donde a continuación la unidad de montaje o el articulador toma y reproduce de forma completamente automática y exacta la geometría de la articulación de la mandíbula del paciente en la mesa del laboratorio.

10 Según otra forma de realización especialmente preferente del método de la invención en el paso c) se determina la posición espacial del eje de bisagra del paciente tanto en una posición de intercuspidadación habitual, como también en una posición relativa terapéuticamente diferente de la habitual entre el maxilar superior y el maxilar inferior. La posición relativa terapéutica puede determinarse por ejemplo mediante un registro y evaluación electrónicos, preferentemente de todo el espacio de movimiento de la articulación de la mandíbula del paciente.

15 El método según esta forma de realización comprende en primer lugar el paso adicional g) del método, en el cual, por ejemplo mediante un registro céntrico, se efectúan el posicionamiento de un modelo del maxilar superior del paciente en relación con el modelo del maxilar inferior en la unidad de montaje, así como la fijación, por ejemplo mediante enyesado, del modelo del maxilar superior en una placa de montaje del maxilar superior, de la unidad de montaje. De este modo, en la unidad de montaje o en el articulador se reproduce de forma exacta la posición espacial de los dos maxilares del paciente, así como también la respectiva posición del eje de bisagra en la posición habitual escogida.

20 A continuación, en otro paso h) del método tiene lugar un desplazamiento relativo de la placa de montaje del maxilar superior, junto con el modelo del maxilar superior, con respecto a la placa de montaje del maxilar inferior, junto con el modelo del maxilar inferior, hasta alcanzar la posición relativa terapéutica deseada entre las arcadas dentarias del maxilar superior y el maxilar inferior.

25 Expresado de otro modo, esta forma de realización del método de la invención consiste primero en la fijación del modelo de la mandíbula del paciente en la unidad de montaje o el articulador en una posición habitual determinada en el paciente, por ejemplo mediante yeso. A continuación tiene lugar el ajuste, así como el inicio de la posición relativa terapéutica previamente determinada entre el maxilar superior y el maxilar inferior. Por último, puede tener lugar un control computacional o una monitorización visual, para lo cual en la unidad de montaje o en el articulador se encuentran dispuestos los sensores correspondientes, por ejemplo cámaras y marcadores.

30 Sin embargo, el ajuste de la posición terapéutica en la unidad de montaje así como en el articulador, puede tener lugar mediante el inicio directo de la posición relativa terapéutica determinada previamente en el paciente, mediante un articulador o unidad de montaje ajustable a través de un servomotor. En ese caso, no es necesario que se disponga especialmente a su vez un dispositivo de registro para el control visual al inicio de la posición relativa terapéutica en la unidad de montaje, así como en el articulador.

35 Gracias a esa forma de realización del método de la invención pueden generarse de forma exacta y reproducible las posiciones relativas del maxilar superior y el maxilar inferior, importantes en muchos casos, también en una unidad de montaje o en un articulador. Debido a ello es posible que por ejemplo registros terapéuticos, férulas oclusales y similares puedan producirse de forma altamente precisa y, al mismo tiempo, reproducible, ya en el laboratorio. De este modo, las proporciones de los trabajos que aún deben realizarse en la boca del paciente se reducen a un mínimo o incluso se eliminan, lo cual puede aumentar considerablemente la aceptación por parte del paciente, conduciendo al mismo tiempo a una reducción sostenible de los costes.

45 En otra forma de realización del método de la invención se prevé que la unidad de montaje del articulador sea un articulador esencialmente convencional o represente su parte superior. Expresado de otro modo, esto significa que la unidad de montaje, donde tiene lugar el posicionamiento del modelo del maxilar inferior del paciente en relación con el eje de bisagra de la unidad de montaje, sea esencialmente idéntico a un articulador o represente al mismo tiempo la parte superior del articulador mediante los datos sobre la posición del eje de bisagra del paciente con respecto al dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida. De este modo, se suprime en la unidad de montaje el recambio, en otros casos necesario, de la parte superior de la unidad de montaje por una parte superior propia del articulador y, dado el caso, el montaje separado de cajas de articulación del articulador según la transferencia de la geometría y del modelo.

50 Esta forma de realización del método de la invención, por ejemplo en el caso más sencillo, puede realizarse debido a que un articulador, por lo demás esencialmente convencional, se encuentre provisto de un alojamiento del acoplamiento para alojar el dispositivo de acoplamiento de un índice de mordida, donde en el articulador se proporcionen adicionalmente medios para la regulación, el ajuste y la fijación de la posición relativa espacial del eje de bisagra del articulador en relación con el alojamiento de acoplamiento del articulador.

55 De este modo, el soporte de mordida puede fijarse de forma sencilla y directa en el alojamiento del acoplamiento del articulador y el eje de bisagra del articulador, previamente o a continuación, en relación con el dispositivo de

acoplamiento del articulador, puede llevarse a la misma posición relativa espacial con respecto al eje de bisagra del articulador, donde esta corresponde a la posición relativa previamente determinada en el paciente, entre el dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida y el eje de bisagra del paciente.

5 La invención hace referencia además a un sistema de registro para la transferencia, referida al eje de bisagra, de la mandíbula y la geometría de la mandíbula de un paciente en una unidad de montaje de articulador o en un articulador. El sistema de registro comprende por sí solo, de forma conocida, en primer lugar, un adaptador de la mandíbula con un soporte de mordida y un índice de mordida que puede disponerse en forma de una impresión de una arcada dentaria del paciente. De este modo, el soporte de mordida del adaptador del maxilar presenta un dispositivo de acoplamiento que puede conectarse formando una unión positiva espacialmente definida a un alojamiento del acoplamiento que puede disponerse en la unidad de montaje en la posición relativa reproducible con respecto al eje de bisagra de la unidad de montaje, en la cual el alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje se encuentra diseñado de modo complementario en cuanto a la forma con respecto al dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida.

15 Según la invención, el sistema de registro se caracteriza sin embargo por que el adaptador de la mandíbula es un adaptador del maxilar inferior y el soporte de mordida es un soporte de mordida del maxilar inferior. De este modo, el adaptador del maxilar inferior se encuentra unido a un soporte de medición para determinar el eje de bisagra del paciente, en relación con el dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida, donde la posición espacial del alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje puede ajustarse de forma definida y reproducible en relación con el eje de bisagra de la unidad de montaje.

20 Mediante el sistema de registro según la invención puede efectuarse en primer lugar una localización precisa del eje de bisagra del paciente en relación con el maxilar inferior, así como en relación con el dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida dispuesto en la arcada dentaria del maxilar inferior. De este modo, la determinación de la posición del eje de bisagra del paciente mediante el soporte de medición unido para ello al adaptador del maxilar inferior tiene lugar mediante las dimensiones conocidas y la geometría del soporte de medición, así como de su unión con el adaptador del maxilar inferior.

25 Después de la determinación del eje de la mandíbula realizada mediante el sistema de registro según la invención, se conoce entonces primero la relación relativa espacial exacta entre el eje de bisagra del paciente, la impresión dental del maxilar inferior sobre el soporte de mordida y la geometría del soporte de mordida, en particular del dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida. Esa relación relativa espacial puede transferirse de forma sencilla a la unidad de montaje o al articulador gracias a la posición del alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje, ajustable en relación con el eje de bisagra de la unidad de montaje, así como del articulador, con la precisión más elevada y reduciendo o eliminando fuentes de errores, de manera que el soporte de mordida, mediante su dispositivo de acoplamiento, se dispone en el alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje, con lo que el alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje se ajusta en correspondencia con la posición del eje de bisagra determinada en el paciente, en relación con el eje de bisagra de la unidad de montaje.

30 De forma preferente, el soporte de medición presenta un dispositivo de acoplamiento del adaptador, complementario en cuanto a la forma con respecto al dispositivo de acoplamiento del adaptador del maxilar inferior. De este modo, resulta una posibilidad de unión modular sencilla y rápida entre el adaptador del maxilar inferior y el soporte de medición. A modo de ejemplo, dependiendo de las exigencias en cuanto a la precisión, pueden utilizarse diferentes soportes de medición o, de modo opcional, pueden emplearse soportes de medición mecánicos sin contacto, de forma electrónica o mecánica, e igualmente los respectivos métodos de medición pueden aplicarse en combinación con el sistema de registro.

35 Según una forma de realización preferente de la invención, el soporte de mordida del maxilar inferior se diseña como cucharilla oclusal, donde la cucharilla oclusal comprende una horquilla de mordida oclusal para alojar las impresiones dentales o el índice de mordida del paciente, así como un manguito que puede unirse de forma separable a la horquilla de mordida.

40 Esto posibilita la generación del índice de mordida y eventualmente la realización de un registro de la articulación de la mandíbula, de manera que la horquilla de mordida y el manguito se encuentran unidos el uno al otro, por ejemplo, mediante acoplamiento. No obstante, después del endurecimiento del material de impresión, el manguito puede separarse de la horquilla de mordida. De este modo, el índice de mordida dispuesto ahora sobre la horquilla de mordida en forma del material de impresión endurecido puede ser trabajado o recortado fácilmente, con lo que presenta un acceso libre desde todos los lados.

45 Según una forma de realización alternativa de la invención, el soporte de mordida del maxilar inferior se diseña como medio auxiliar de registro paraoclusal, en el cual el dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida se encuentra unido a las superficies de contacto dentales del soporte de mordida mediante un dispositivo articulado diseñado como articulación esférica.

5 Esta forma de realización se basa en el hecho de que, mediante el sistema de registro según la invención debe determinarse la condición relativa entre el eje de bisagra del paciente y el dispositivo de acoplamiento del adaptador del maxilar inferior y esta se debe transferir a la unidad de montaje. A este respecto, se considera ventajoso que el dispositivo de acoplamiento del adaptador del maxilar inferior, relativamente con respecto a las superficies de contacto dentales del adaptador del maxilar inferior se pueda aproximar a la posición estándar del dispositivo de acoplamiento, con respecto a la posición cero del eje de bisagra de la unidad de montaje ya en el paciente, de manera que posteriormente, en la unidad de montaje, solo tengan que efectuarse ajustes mínimos para poder hacer coincidir el eje de bisagra de la unidad de montaje con el eje de bisagra del paciente.

10 Además, de este modo puede tener lugar una adaptación sencilla del adaptador del maxilar inferior a diferentes geometrías de la mandíbula y del cráneo de distintos pacientes. Esto se considera especialmente importante cuando se utiliza un arco de medición del maxilar inferior estandarizado y/o un medio auxiliar de registro paraoclusal para determinar el eje de bisagra del paciente, ya que además en ese caso, es decir, sin un dispositivo de acoplamiento ajustable, apenas existirían posibilidades para variar la posición del arco de medición del maxilar inferior en relación con el arco dental del maxilar inferior, así como en relación con el maxilar inferior del paciente y, con ello, con respecto a una regulación aproximada del arco de medición del maxilar inferior antes de la medición.

15 Según una forma de realización especialmente preferente de la invención, el soporte de medición se diseña como arco de medición del maxilar inferior, con elementos de marcación para la determinación sin contacto de la posición, donde los elementos de marcación se encuentran dispuestos además de forma próxima a la articulación de la mandíbula.

20 De este modo, por una parte, el sistema de registro, mediante varios marcadores, dispuestos a una gran distancia relativa, por ejemplo respectivamente a ambos lados de la articulación de la mandíbula en el arco de medición del maxilar inferior, donde dichos marcadores forman una base de medición de gran precisión, posibilitan una determinación exacta del eje de bisagra del paciente. Por otra parte, en el caso de una disposición de esa clase, próxima a la mandíbula de los marcadores del arco de medición, algunos marcadores de referencia pueden disponerse igualmente cerca de la articulación de la mandíbula en el cráneo del paciente para determinar el plano de referencia y/o para registrar y eliminar metrológicamente movimientos del cráneo del paciente, de manera que puede efectuarse un registro tanto de los marcadores del arco de medición, como también de los marcadores de referencia, por ejemplo respectivamente con un único dispositivo de medición.

25 Expresado de otro modo, esto significa que, según esta forma de realización de la invención, el registro espacial completo de la posición y la colocación del arco de medición (y con ello también del eje de bisagra del paciente), así como el registro simultáneo del plano de referencia referido al cráneo y del ángulo de referencia, y la eliminación metrológica de movimientos del cráneo del paciente, solamente pueden realizarse mediante dos sistemas de medición dispuestos en la zona de las dos articulaciones de la mandíbula, por ejemplo mediante cámaras de registro de imágenes.

30 En una forma de realización especialmente preferente de la invención, se prevé que la unidad de montaje presente actuadores electromecánicos, por ejemplo servomotores, para el ajuste transversal del alojamiento del acoplamiento dispuesto en la unidad de montaje, de forma relativa con respecto a las rectas de unión de los puntos de articulación de la unidad de montaje. De este modo, por ejemplo mediante el desplazamiento correspondiente del alojamiento del acoplamiento, o por el contrario de las cavidades de la articulación de la unidad de montaje de forma relativa con respecto a una placa de montaje de la unidad de montaje puede reproducirse la posición del eje de bisagra determinada en el paciente de forma precisa, mayormente de forma mecanizada o automatizada en la unidad de montaje o articulador.

35 Según otra forma de realización del sistema de registro según la invención, alternativa a la mecanización por servomotor de la unidad de montaje indicada a modo de ejemplo, se prevé que el alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje, el cual sirve para alojar el dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida, esté formado por un alojamiento del acoplamiento de un arco de transferencia del maxilar inferior que puede disponerse en la unidad de montaje en una posición relativa espacialmente definida con respecto al eje de bisagra de la unidad de montaje. De este modo, el arco de transferencia del maxilar inferior comprende dos elementos de marcado del eje, por ejemplo puntas de marcado del eje, con el fin de disponer el arco de transferencia del maxilar inferior de forma espacialmente definida en la unidad de montaje.

45 Además, el arco de transferencia del maxilar inferior presenta un alojamiento del acoplamiento para el dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida, el cual forma al mismo tiempo el alojamiento del acoplamiento de la unidad de montaje, donde la posición relativa espacial entre las rectas de unión de los elementos de marcado del eje y el dispositivo de acoplamiento del arco de transferencia del maxilar inferior puede ajustarse en el arco de transferencia del maxilar inferior, con lo que se hace coincidir con la posición del eje de bisagra determinada en el paciente y se puede fijar en el arco de transferencia del maxilar inferior.

50 De este modo, según esta forma de realización, la disposición del soporte de mordida y del modelo del maxilar inferior en la unidad de montaje, así como el reajuste de la posición relativa espacial del alojamiento del

acoplamiento de la unidad de montaje en relación con el eje de bisagra de la unidad de montaje tiene lugar de forma estrictamente mecánica de manera que los elementos de marcación del eje del arco de transferencia del maxilar inferior se unen a los puntos de alojamiento del eje de la unidad de montaje dispuestos sobre el eje de bisagra de la unidad de montaje y se hacen coincidir con esos puntos de alojamiento del eje.

5 Expresado de otro modo, esto significa que, según esta forma de realización del método de la invención, la relación relativa espacial entre el eje de bisagra del paciente y el dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida se codifica mecánicamente en forma de la posición relativa ajustada y fijada en el arco de transferencia del maxilar inferior, entre las puntas de marcación del eje del arco de transferencia del maxilar inferior y el dispositivo de acoplamiento del arco de transferencia del maxilar inferior, sobre el arco de transferencia del maxilar inferior. Dicha
10 codificación del arco de transferencia del maxilar inferior se efectúa preferentemente de forma inmediata después de la determinación del eje de bisagra, por ejemplo mediante el desplazamiento de las puntas de marcación del arco de transferencia del maxilar inferior hasta la coincidencia de las puntas de marcación en el arco de transferencia del maxilar inferior con el eje determinado de la articulación del paciente. Al mismo tiempo puede tener lugar también una transferencia del ángulo de referencia específico del paciente, determinado en el paciente,
15 con respecto a un plano de referencia del cráneo en la unidad de montaje, proporcionando un elemento de ajuste del ángulo en la zona de las puntas de marcación del arco de transferencia del maxilar inferior, con la ayuda del cual puede controlarse o ajustarse la posición del ángulo de referencia del arco de transferencia del maxilar inferior en la unidad de montaje.

20 Tomando como base lo mencionado, según otra forma de realización preferente de la invención, se prevé que el arco de medición del maxilar inferior conforme al mismo tiempo el arco de transferencia del maxilar inferior. De este modo, la transferencia mecánica de la posición de articulación del paciente en la unidad de montaje o en el articulador puede realizarse sin cambiar el arco de transferencia del maxilar inferior, mediante el mismo arco del maxilar inferior, con el cual se realiza también la propia determinación del eje de bisagra del paciente.

25 Según otra forma de realización especialmente preferente de la invención, el alojamiento del acoplamiento dispuesto en la unidad de montaje del soporte de mordida puede ajustarse a lo largo de un dispositivo guía diseñado en forma de un arco de círculo, de forma relativa con respecto a una placa de montaje de la unidad de montaje. De este modo, el punto central del arco de círculo coincide con el eje de bisagra de la unidad de montaje en su posición cero, así como en su posición inicial, antes de una transferencia de la geometría de la mandíbula del paciente a la unidad de montaje.

30 Esta forma de realización de la invención posibilita igualmente la transferencia exacta del plano de referencia del cráneo, así como del ángulo de referencia específico del paciente en la unidad de montaje, así como en el articulador. Con ello, después de la transferencia de la geometría mediante el sistema de registro puede tener lugar en particular también una articulación completa, incluyendo toda la geometría de la articulación de la mandíbula referida al plano del dibujo, como por ejemplo la inclinación de los condilos, el ángulo de Bennett,
35 retrusión/surtrusión, y/o desplazamiento lateral inmediato.

En otra forma de realización preferente de la invención se prevé que el adaptador del maxilar inferior comprenda una horquilla de mordida oclusal con dispositivo de acoplamiento como índice de mordida, así como un medio auxiliar de registro paraoclusal. De este modo, el medio auxiliar de registro paraoclusal presenta además un adaptador intermedio con un alojamiento del acoplamiento para el dispositivo de acoplamiento de la horquilla de
40 mordida oclusal. Mediante esta forma de realización es posible que, para determinar el eje de bisagra del paciente, se utilice primero solamente el medio auxiliar de registro paraoclusal, lo cual permite una determinación precisa y sin errores de la posición del eje de bisagra del paciente, sin interferencias con respecto a la oclusión del paciente. Tras la determinación del eje de bisagra del paciente realizada con el medio auxiliar de registro paraoclusal mediante el adaptador intermedio, puede transferirse a la horquilla de mordida el índice de mordida, así como la
45 información espacial determinada con respecto a la posición del eje de bisagra del paciente, relativa al medio auxiliar de registro paraoclusal. Al mismo tiempo, sobre la horquilla de mordida oclusal se crea también una impresión de la arcada dentaria del maxilar inferior.

50 Expresado de otro modo, esto significa que en esta forma de realización la posición relativa espacial determinada en el marco de la determinación del eje de bisagra del paciente, entre el eje de bisagra del paciente y el medio auxiliar de registro paraoclusal, se asocia también al dispositivo de acoplamiento de la horquilla de mordida oclusal mediante la unión positiva definida entre el medio auxiliar de registro paraoclusal y la horquilla de mordida oclusal a través del adaptador intermedio. De este modo, la posición relativa espacial del arco dental del maxilar inferior del paciente se codifica así de forma adicional también sobre la horquilla de mordida oclusal.

55 Por lo tanto, también en este caso la horquilla de mordida oclusal representa el soporte de mordida, en el cual la posición relativa espacial entre el eje de bisagra del paciente y el alojamiento de acoplamiento del adaptador intermedio, presente durante la determinación del eje de bisagra, se codifica o almacena de forma precisa como soporte de información mediante la impresión dental como índice de mordida.

De manera preferente, el adaptador intermedio del medio auxiliar de registro paraoclusal está dispuesto de modo ajustable en el medio auxiliar de registro paraoclusal, de forma relativa con respecto a las superficies de contacto dentales del medio auxiliar de registro paraoclusal, preferentemente mediante una articulación esférica.

5 De este modo, mediante el ajuste correspondiente de la articulación esférica puede efectuarse una adaptación sencilla del medio auxiliar de registro paraoclusal a diferentes geometrías de la mandíbula y del cráneo de distintos pacientes. Esto se considera especialmente importante cuando se utiliza un arco de medición del maxilar inferior estandarizado para determinar el eje de bisagra del paciente, ya que además en ese caso, sin un dispositivo de acoplamiento ajustable, apenas existirían posibilidades para variar la posición del arco de medición del maxilar inferior en relación con el arco dental del maxilar inferior, así como en relación con el maxilar inferior del paciente y, con ello, con respecto a una regulación aproximada del arco de medición del maxilar inferior antes de la medición.

10 Preferentemente, el adaptador intermedio puede separarse del medio auxiliar de registro paraoclusal, en el cual el adaptador intermedio presenta un alojamiento de unión y el medio auxiliar de registro paraoclusal un dispositivo de unión complementario en cuanto a la forma con respecto al alojamiento de unión. De manera especialmente preferente el sistema de registro presenta además al menos dos adaptadores intermedios que pueden cambiarse uno por otro. De este modo, el primer adaptador intermedio forma al mismo tiempo el soporte de medición, por ejemplo el arco de medición del maxilar inferior para la determinación, preferentemente sin contacto, del eje de bisagra, así como se encuentra unido al mismo.

15 Por el contrario, un segundo adaptador intermedio proporciona esencialmente solo un alojamiento de acoplamiento para la horquilla de mordida oclusal, así como un alojamiento de unión para el medio auxiliar de registro paraoclusal.

20 Expresado de otro modo, esta forma de realización implica que la determinación del eje de bisagra del paciente puede efectuarse primero mediante el medio auxiliar de registro paraoclusal, de manera que el medio auxiliar de registro paraoclusal se encuentra dispuesto en el alojamiento de unión del primer adaptador intermedio, diseñado por ejemplo como arco de medición del maxilar inferior. A continuación, el primer adaptador intermedio diseñado como arco de medición del maxilar inferior puede separarse del medio auxiliar de registro paraoclusal y, en su lugar, el segundo adaptador intermedio puede unirse al medio auxiliar de registro paraoclusal mediante su alojamiento de conexión.

25 Al mismo tiempo, nuevamente en el alojamiento del acoplamiento del segundo adaptador intermedio puede disponerse el dispositivo de acoplamiento de la horquilla de mordida oclusal y, mediante la horquilla de mordida oclusal como soporte de mordida, el índice de mordida puede obtenerse de la arcada dentaria del maxilar inferior y codificarse en la horquilla de mordida oclusal.

30 Esto significa en particular que la transferencia o codificación del índice de mordida desde el medio auxiliar de registro paraoclusal hacia la horquilla de mordida oclusal, puede realizarse sin el arco de medición del maxilar inferior, el cual probablemente resultaría incómodo, pero sí con el segundo adaptador intermedio, correspondiente en cuanto a la forma con respecto al primer adaptador, con lo que se mantiene una precisión elevada.

35 Según una forma de realización especialmente preferente del sistema de registro según la invención, el dispositivo de unión del medio auxiliar de registro paraoclusal o del alojamiento de unión del adaptador intermedio comprende un imán de acoplamiento dispuesto en un área de unión magnética, para el acoplamiento del dispositivo de unión con el alojamiento de unión.

40 Esta forma de realización presenta en particular la ventaja de que de ese modo puede tener lugar un enganche mayormente automático del dispositivo de conexión del medio auxiliar de registro paraoclusal y del alojamiento de conexión del adaptador intermedio. El enganche puede tener lugar de forma práctica, sin una aplicación de fuerza adicional, en particular suministrada de forma externa, ya que está última representaría una fuente de errores debido al peligro del desajuste provocado por su causa, en particular de la articulación esférica dispuesta en el medio auxiliar de registro paraoclusal.

45 Ya que las fuerzas de acción y reacción necesarias para enganchar el dispositivo de conexión y el alojamiento de conexión se suprimen exactamente de forma recíproca gracias a la fijación iniciada de forma magnética, se garantiza una precisión elevada de la unión entre el medio auxiliar de registro paraoclusal y el adaptador intermedio, así como el arco de medición del maxilar inferior.

50 Con el fin de separar el acoplamiento magnético entre el dispositivo de unión del medio auxiliar de registro paraoclusal y el alojamiento de unión del adaptador intermedio, según otra forma de realización preferente del sistema de registro según la invención, se prevé que el imán de acoplamiento pueda desplazarse hacia el exterior desde el área de unión bajo un ángulo de forma relativa con respecto a la dirección de la fuerza principal del imán, preferentemente en dirección perpendicular con respecto a la dirección de la fuerza principal del imán.

5 Esto se considera especialmente ventajoso en cuanto a que, de este modo, el imán de acoplamiento puede desplazarse con una fuerza mínima hacia el exterior desde el área de conexión entre el dispositivo de conexión y el alojamiento de conexión. De este modo, la conexión magnética puede deshacerse con facilidad, nuevamente con una aplicación mínima de fuerza externa, sin que debido al proceso de separación entre el medio auxiliar de registro paraoclusal y el adaptador intermedio se ejerzan fuerzas de reacción que induzcan a errores y que puedan perjudicar a la precisión del posicionamiento del medio auxiliar de registro paraoclusal en relación con el arco dental del maxilar inferior.

10 Según otra forma de realización preferente del sistema de registro según la invención se prevé que el soporte de mordida comprenda una memoria de datos para almacenar datos de registro, o que en el soporte de mordida pueda disponerse un dispositivo de almacenamiento de datos para almacenar datos de registro. Esto permite que después de realizar el registro de la articulación de la mandíbula, así como la determinación del eje de bisagra en el paciente, algunos o todos los datos del registro puedan almacenarse en la memoria de datos del soporte de mordida. A continuación, solamente se deben proporcionar al laboratorio del mecánico dental el soporte de mordida con las impresiones dentales dispuestas allí como índice de mordida, así como los datos contenidos en el dispositivo de almacenamiento de datos, en particular sobre la posición del eje de bisagra del paciente.

15 De este modo, solamente mediante el contenido del soporte de mordida con el dispositivo de almacenamiento de datos dispuesto dentro del mismo, el mecánico dental se encuentra en condiciones de disponer y realizar con yeso, de forma adecuada en cuanto a la posición y la ubicación, modelos de mandíbulas del paciente en la unidad de montaje, así como en el articulador. De esta manera, la transferencia y la transmisión, por ejemplo al mecánico dental, de los datos sobre la geometría de la articulación de la mandíbula del paciente, pueden simplificarse y acelerarse de forma innovadora en comparación con el estado de la técnica. Al mismo tiempo, las fuentes de errores existentes en el estado de la técnica se reducen o eliminan, y además puede ahorrarse de manera significativa en cuanto a los costes.

20 Además, de este modo no solo se pueden almacenar en la memoria de datos del soporte de mordida los datos sobre la posición del eje de bisagra del paciente, sino más bien por ejemplo todos los datos referidos a la geometría de la mandíbula del paciente. El soporte de mordida con la impresión o impresiones del arco dental dispuestas sobre el mismo, sin otro medio auxiliar o soportes auxiliares, constituye de este modo una documentación perfecta y consistente de la geometría completa del paciente, así como de todos los datos relevantes del paciente. Lo mencionado no constituye solamente una ventaja significativa para la transferencia de la geometría de la mandíbula por ejemplo al laboratorio odontológico, sino que también abre nuevos campos de aplicación y simplificaciones sustanciales en otros campos como por ejemplo, aunque de ningún modo de forma exclusiva, también en el área de la ciencia forense.

25 Según otra forma de realización del sistema de registro de la invención, la unidad de montaje del articulador es un articulador modificado, pero esencialmente convencional en lo demás, así como su parte superior. Expresado de otro modo, esto significa que la unidad de montaje, en donde tiene lugar el posicionamiento del modelo del maxilar inferior del paciente, en relación con el eje de bisagra de la unidad de montaje, mediante los datos sobre la posición del eje de bisagra del paciente, relativamente con respecto al dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida, es esencialmente idéntico a un articulador, así como la unidad de montaje representa al mismo tiempo la parte superior de ese articulador. De este modo, el recambio de la parte superior de la unidad de montaje por una parte superior separada del articulador, donde dicho recambio es necesario en otros casos, y eventualmente el montaje adicional de cajas de articulación del articulador, se suprimen en la unidad de montaje según la transferencia de la geometría y del modelo.

30 Esta forma de realización del sistema de registro según la invención, por ejemplo en el caso más sencillo, se realiza debido a que un articulador, por lo demás esencialmente convencional, dispone de un alojamiento del acoplamiento para alojar el dispositivo de acoplamiento de un índice de mordida, en el cual en el articulador se proporcionan adicionalmente medios para la regulación, el ajuste y la fijación de la posición relativa espacial del eje de bisagra del articulador en relación con el alojamiento de acoplamiento del articulador (o de forma inversa).

35 Según otra forma de realización preferente de la invención, dichos medios de ajuste pueden consistir por ejemplo en articulaciones del articulador o cavidades de la articulación del articulador, las cuales por ejemplo pueden ajustarse de forma manual o también por un servomotor, de forma relativa con respecto a una placa de montaje del articulador.

40 De este modo, el soporte de mordida puede fijarse de forma sencilla, directamente en el alojamiento del acoplamiento del articulador y el eje de bisagra del articulador, previamente o a continuación, en relación con el dispositivo de acoplamiento del articulador, puede ser llevado a la misma posición relativa espacial con respecto al dispositivo de acoplamiento del articulador, donde esta corresponde a la posición relativa previamente determinada en el paciente, entre el dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida y el eje de bisagra del paciente.

45 Esta descripción se refiere además a un dispositivo de unión para la unión separable de un adaptador de la mandíbula con un soporte de medición o con un adaptador intermedio, en especial para el registro de la

articulación de la mandíbula. El soporte de medición puede consistir en particular en un arco de medición para el registro sin contacto de la mandíbula, donde el adaptador intermedio se proporciona en especial para la unión del adaptador de la mandíbula a un soporte de mordida correspondiente.

5 Asimismo, el dispositivo de unión se caracteriza por que comprende un imán de acoplamiento dispuesto en un área de unión magnética del dispositivo de unión para el acoplamiento del dispositivo de unión con el alojamiento de unión. Preferentemente, para la separación del dispositivo de unión del alojamiento de unión, el imán de acoplamiento puede desplazarse hacia el exterior desde el área de unión bajo un ángulo de forma relativa con respecto a la dirección de la fuerza principal del imán, de forma preferente en dirección perpendicular con respecto a la dirección de la fuerza principal del imán.

10 El dispositivo magnético de unión presenta en particular la ventaja de que, de ese modo, es posible un enganche mayormente automático del adaptador de la mandíbula en el soporte de medición o en el adaptador intermedio. Con ello, el enganche puede efectuarse prácticamente sin una aplicación de fuerza adicional, en particular externa, debido a lo cual pueden eliminarse fuentes de errores a causa de un desajuste accidental.

15 La separación del acoplamiento magnético entre el dispositivo de unión y el alojamiento de unión, por ejemplo del adaptador intermedio o del soporte de medición, a través del desplazamiento hacia el exterior del imán de acoplamiento bajo un ángulo de forma relativa con respecto a la dirección de la fuerza principal del imán, de forma preferente en dirección perpendicular con respecto a la dirección de la fuerza principal del imán, desde el área de unión, se considera especialmente ventajosa ya que, de este modo, el imán de acoplamiento puede retirarse transitoriamente del área de unión con una fuerza mínima.

20 De este modo, la unión iniciada o sostenida de forma magnética, nuevamente con una aplicación de fuerza externa mínima, puede deshacerse con facilidad, sin que debido al proceso de separación se ejerzan fuerzas de reacción que induzcan a errores.

25 Por último, esta descripción hace referencia a un soporte de mordida para la construcción de un índice de mordida de un paciente, en particular para su utilización en el registro de la articulación de la mandíbula y la transferencia de modelos. Según la invención, el soporte de mordida se caracteriza por que se encuentra diseñado como una cucharilla oclusal, donde la cucharilla oclusal comprende una horquilla de mordida oclusal para alojar un índice de mordida, así como un manguito que puede unirse de forma separable a la horquilla de mordida para soportar el índice de mordida.

30 Esto posibilita la generación de un índice de mordida, y, dado el caso, la realización de un registro de la articulación de la mandíbula, de manera que la horquilla de mordida y el manguito se encuentren primero unidos uno con el otro, por ejemplo mediante acoplamiento. Debido a esto, al generar el índice de mordida se impide que el material de impresión aún pastoso se derrame por el lateral. Después del endurecimiento del material de impresión, el manguito puede separarse de la horquilla de mordida. De este modo, el índice de mordida dispuesto ahora sobre la horquilla de mordida en forma de material de impresión endurecido puede manipularse o cortarse fácilmente, facilitando un acceso libre desde todos los lados.

35 A continuación se describe la invención con más detalle mediante figuras que únicamente representan ejemplos de realización.

Estas muestran:

40 Fig. 1: el adaptador del maxilar inferior con medio auxiliar de registro paraoclusal, horquilla de mordida oclusal y arco de medición, de una forma de realización de un sistema de registro según la invención, en una representación isométrica;

Fig. 2: en una representación correspondiente a la Figura 1, el medio auxiliar de registro paraoclusal según la figura 1, con un dispositivo de unión correspondiente;

45 Fig. 3: en una representación correspondiente a las Figuras 1 y 2, el adaptador del maxilar inferior y el arco de medición de otra forma de realización de un sistema de registro según la invención;

Fig.a 4: en una representación correspondiente a las Figuras 1 a 3, el adaptador del maxilar inferior y el arco de medición según la Figura 3, en otra vista;

Fig. 5: en una representación en perspectiva, el dispositivo de unión del maxilar inferior según las Figuras 3 y 4, en una vista ampliada;

50 Fig. 6: en una representación correspondiente a la Figura 5, el dispositivo de unión según la Figura 5;

ES 2 550 046 T3

Fig. 7: en una representación correspondiente a las Figuras 5 y 6, el dispositivo de unión según las Figuras 5 y 6, en una vista superior;

Fig. 8: en una representación esquemática en perspectiva, el adaptador del maxilar inferior y el arco de medición según las Figuras 3 y 4, sin la carcasa del dispositivo de unión magnética;

5 Fig. 9: en una representación y vista correspondiente a la Figura 8, el dispositivo de unión magnética para el adaptador del maxilar inferior según la Figura 8;

Fig. 10: en una representación y vista correspondiente a las Figuras 8 y 9, el adaptador del maxilar inferior según las Figuras 3 a 7, sin la carcasa del dispositivo de unión magnética;

10 Fig. 11: en una representación isométrica correspondiente a la Figura 1, el arco de medición y la horquilla de mordida oclusal según la Figura 1 con manguito del soporte de mordida, listo para el registro oclusal;

Figura 12: en una representación y vista correspondiente a las Figuras 1 y 11, el soporte oclusal según las Figuras 1 y 11, así como su transferencia a una unidad de montaje;

Fig. 13: en una representación y vista correspondiente a las Figuras 1 y 11, el arco de medición y el medio auxiliar de registro paraoclusal según las Figuras 1 y 2, listo para el registro paraoclusal;

15 Fig. 14: en una representación y vista correspondiente a las Figuras 1, 11 y 13, el arco de medición, la horquilla de mordida oclusal y el medio auxiliar de registro paraoclusal, durante la transferencia de un índice de mordida desde el medio auxiliar de registro paraoclusal hacia la horquilla de mordida oclusal;

20 Fig. 15: en una representación y vista correspondiente a las Figuras 1, 11, 13 y 14, el adaptador intermedio, la horquilla de mordida oclusal y el medio auxiliar de registro paraoclusal, durante la transferencia de un índice de mordida desde el medio auxiliar de registro paraoclusal hacia la horquilla de mordida oclusal;

Fig. 16: en una representación y vista correspondiente a la Figura 15, el soporte de mordida según las Figuras 1, 11, 12, 14 y 15;

25 Fig. 17: en una representación isométrica, una unidad de montaje de una forma de realización de un sistema de registro según la invención en una vista frontal; y

Fig. 18: en una representación correspondiente a la Figura 17, la unidad de montaje según la Figura 17 en una vista posterior.

30 En la Figura 1 se muestra un adaptador del maxilar inferior 1 con un medio auxiliar de registro paraoclusal 2, una horquilla de mordida oclusal 3, así como con un arco de medición 4 de una forma de realización de un sistema de registro según la invención en una representación isométrica; la figura 2 muestra el medio auxiliar de registro paraoclusal 2 según la figura 1 con el dispositivo de unión 5 correspondiente una vez más de forma separada con la articulación esférica representada además separada, con el fin de alcanzar una mayor claridad.

35 El medio auxiliar de registro paraoclusal 2 sirve para unir el adaptador del maxilar inferior 1 que comprende aquí el dispositivo de unión 5, el adaptador intermedio 6 y el medio auxiliar de registro paraoclusal 2, así como el arco de medición 4 que se encuentra dispuesto aquí en el adaptador del maxilar inferior 1 mediante el adaptador intermedio 6, con los marcadores de medición 7, con el fin de realizar el registro sin contacto de la articulación de la mandíbula y la determinación del eje de la mandíbula con el arco dental (no representado) del maxilar inferior de un paciente.

40 De este modo, mediante la unión del medio auxiliar de registro paraoclusal 2 con el arco dental del maxilar inferior del paciente se produce una relación relativa espacial definida entre el arco dental del maxilar inferior, el eje de bisagra 8 del paciente asociado a ese arco dental, el adaptador del maxilar inferior 1, así como el arco de medición 4, con los marcadores de medición 7.

45 Si, por ejemplo, mediante la determinación sin contacto del eje de bisagra del paciente a través del seguimiento óptico de las imágenes y del procesamiento digital de las imágenes del marcador de medición 7, durante un movimiento del maxilar superior del paciente se determina la ubicación del eje de bisagra 8 del paciente, de forma relativa con respecto a los marcadores de medición 7, se conoce entonces la ubicación espacial del eje de bisagra 8 del paciente en primer lugar de forma relativa con respecto a los marcadores de medición 7 y, con ello, también con respecto al arco de medición 4. El arco de medición 4 posee sin embargo una geometría igualmente conocida, así como dimensiones conocidas, donde el arco de medición 4 se encuentra unido de forma espacial y exactamente definida, mediante el adaptador intermedio 6, en primer lugar tanto con el adaptador del maxilar

ES 2 550 046 T3

inferior 1, como también con un alojamiento de acoplamiento 9 dispuesto por el lado superior, en referencia al dibujo, sobre el adaptador intermedio 6.

En el alojamiento de acoplamiento 9, la horquilla de mordida oclusal 3 puede unirse a su vez también de forma espacial y exactamente definida con el adaptador del maxilar inferior 1.

5 Expresado de otro modo, esto significa que, seguido de la determinación sin contacto del eje de bisagra, se conoce la ubicación espacial del eje de bisagra 8 del paciente, de forma relativa con respecto a todos los componentes del adaptador del maxilar inferior 1 y, en particular, también en relación con el alojamiento de acoplamiento 9 en el adaptador del maxilar inferior 9. Seguido de la determinación del eje de bisagra puede unirse por tanto la horquilla de mordida oclusal 3, mediante su dispositivo de acoplamiento 10, con el alojamiento del acoplamiento 9 del adaptador del maxilar inferior 1 posicionado sobre el medio auxiliar de registro paraoclusal 2, no modificado aún en el arco dental del maxilar inferior del paciente, donde al mismo tiempo puede generarse una impresión de la arcada dentaria del maxilar inferior del paciente en el material de impresión (no representada) colocado sobre el lado inferior de la horquilla de mordida oclusal 3.

15 Seguidamente, por consiguiente, se conoce tanto la posición relativa espacial de la arcada dentaria del maxilar inferior del paciente (mediante la impresión del maxilar inferior del paciente, almacenada a través del material de impresión sobre la horquilla de mordida oclusal 3), como también la posición relativa espacial del eje de bisagra 8 del paciente (mediante la cadena definida geoméricamente desde los marcadores de medición 7 sobre el arco de medición 4, el adaptador intermedio 6, el alojamiento del acoplamiento 9, hasta el dispositivo de acoplamiento 10), de forma relativa con respecto a la horquilla de mordida oclusal 3.

20 Expresado de otro modo, esto significa que toda la información requerida para la reproducción de la ubicación del eje de bisagra del paciente en relación con el arco dental del maxilar inferior se codifica ahora exclusivamente referida a la horquilla de mordida 3 del maxilar inferior. Con respecto a cualquier posición espacial absoluta dada de la horquilla de mordida del maxilar inferior, así como con respecto a cualquier posición espacial absoluta dada del dispositivo de acoplamiento 10 de la horquilla de mordida 3 del maxilar inferior, utilizando los datos determinados sobre la ubicación espacial del eje de bisagra del paciente de forma relativa con respecto a la horquilla de mordida 3 del maxilar inferior, así como con respecto a su alojamiento de acoplamiento 10, es posible por tanto indicar de forma sencilla y exactamente reproducible la posición espacial absoluta del eje de bisagra 8.

30 Esta situación se presenta en particular también cuando la horquilla de mordida 3 del maxilar inferior, mediante su dispositivo de acoplamiento 10, se dispone por ejemplo en un alojamiento de acoplamiento correspondiente de un articulador o de una unidad de montaje del articulador, tal como se representa a modo de ejemplo en las Figuras 12, 17 y 18. Tan pronto como la horquilla de mordida del maxilar inferior se une al índice de mordida dispuesto en forma de las impresiones dentales del maxilar inferior, por lo tanto en el articulador o en la unidad de montaje mediante la unión de su dispositivo de acoplamiento 10 con el alojamiento del acoplamiento del articulador o de la unidad de montaje, mediante los datos medidos sobre la ubicación espacial del eje de bisagra del paciente en relación con el alojamiento del acoplamiento 10 de la horquilla de mordida 3 del maxilar inferior, puede por consiguiente indicarse la posición espacial exacta del eje de bisagra 8 del paciente también en el articulador o en la unidad de montaje y reproducirse de modo correspondiente en la unidad de montaje.

40 Las Figuras 3 y 4 representan respectivamente en una vista isométrica que coincide esencialmente con la representación de las Figuras 1 y 2 el adaptador del maxilar inferior y el arco de medición de otra forma de realización de un sistema de registro según la invención. En las representaciones de las Figuras 3 y 4, para lograr una mejor vista de conjunto, se han omitido, es decir, no se han ilustrado, tanto los vértices del soporte dispuestos en el arco de medición 4 con los marcadores de medición 7 que se encuentran sobre el mismo, como las superficies de contacto dentales del medio auxiliar de registro paraoclusal 2 según la Figura 1.

45 A diferencia de las Figuras 1 y 2, en las Figuras 3 y 4 se observa en primer lugar el manguito 11 sujetado de forma adicional sobre la horquilla de mordida 3 oclusal. El manguito 11 impide el derrame lateral del material de impresión aún pastoso durante la generación de la impresión de la mordida de la arcada dentaria correspondiente del paciente. Después del endurecimiento del material de impresión, el manguito 11 se puede por tanto separar de la horquilla de mordida 3. A continuación, el índice de mordida dispuesto ahora sobre la horquilla de mordida 3 en forma del material de impresión endurecido puede ser trabajado o recortado fácilmente, presentando un acceso libre desde todos los lados.

El adaptador del maxilar inferior 1 representado en las Figuras 3 y 4 se diferencia del adaptador del maxilar inferior 1 ilustrado en la Figura 1 en particular a través de la realización del adaptador intermedio 6, el cual sirve para el acoplamiento de la horquilla de mordida oclusal 3 con el dispositivo de unión 5 del medio auxiliar de registro paraoclusal 2 (no representado en este caso), así como con el arco de medición 4.

55 En las Figuras 5 a 10 se representa respectivamente una vez más de forma ampliada el dispositivo de unión 5, y también respectivamente de forma adicional en las Figuras 8 y 10 el adaptador intermedio 6 acoplado al dispositivo de unión 5, según la forma de realización del adaptador del maxilar inferior 1 de las Figuras 3 y 4, donde en las

ES 2 550 046 T3

Figuras 8 y 10, para observar con mayor claridad el funcionamiento del dispositivo de unión 5, no se reconoce el cuerpo 12 del dispositivo de unión 5 según la Figura 9. En particular en las Figuras 5 a 7 se observa en primer lugar el diseño del dispositivo de unión 5 para unir el medio auxiliar de registro paraoclusal con el adaptador intermedio 6 que no se representa en las Figuras 5 a 7, así como la posibilidad de ajuste del medio auxiliar de registro paraoclusal en relación con el dispositivo de unión 5, como una articulación esférica 13 con una grapa elástica 14. La articulación esférica 13 sirve en particular para el ajuste manual aproximado del adaptador del maxilar inferior 1 con los arcos de medición 4 dispuestos dentro, antes de la determinación del eje de bisagra.

El dispositivo de unión 5 representado en las Figuras 5 a 10 presenta además dos puntas de centrado 16 unidas de forma fija al cuerpo 12 del dispositivo de unión para una disposición definida de forma espacialmente exacta y reproducible, y para la unión del dispositivo de unión 5 con el adaptador intermedio 6. Las puntas de centrado 15 se apoyan sobre el adaptador intermedio 6 (véanse las Figuras 8 y 10) durante el ensamblaje del dispositivo de unión 5 y el adaptador intermedio 6 en escotaduras 16 complementarias en cuanto a la forma de modo correspondientemente exacto, con lo que facilitan una unión exactamente reproducible, positiva y sin juego entre el dispositivo de unión 5 y el adaptador intermedio 6.

Un imán de acoplamiento 17 dispuesto en el dispositivo de unión 5 se ocupa de la fijación propiamente dicha de la unión entre el dispositivo de unión 5 y el adaptador intermedio 6. Una pieza contraria del imán correspondiente (no representada) de material magnéticamente activo o activable se encuentra asociada al imán de acoplamiento 17 dispuesto en el dispositivo de unión 5, donde dicha pieza contraria está dispuesta en una escotadura 18 correspondiente del adaptador intermedio 6. Véanse a este respecto en particular las Figuras 8 y 10.

De este modo, el dispositivo de unión 5 y el adaptador intermedio 6 pueden unirse uno con otro prácticamente sin fuerzas de reacción o de accionamiento externas, apoyándose con facilidad uno en el otro. De este modo, la fuerza de atracción recíproca del imán de acoplamiento 17 y de la pieza contraria del imán 18, junto con las puntas de centrado 15 del dispositivo de unión 5 y las escotaduras 16 asociadas al mismo en el adaptador intermedio 6, se encarga de que se produzca una unión fija y sin juego entre el dispositivo de unión 5 y el adaptador intermedio 6 en las tres direcciones espaciales.

Si debe separarse nuevamente la unión entre el dispositivo de unión 5 y el adaptador intermedio 6, esto se puede efectuar igualmente de forma sencilla y práctica, sin fuerzas de reacción gracias a un dispositivo de desplazamiento para el imán de acoplamiento 17, el cual puede observarse en las Figuras 5 a 10. El dispositivo de desplazamiento comprende un perno guía 19 desplazable axialmente en el cuerpo 12 del dispositivo de unión 5, así como un mango de accionamiento 20 dispuesto en un extremo axial del perno guía 19. El extremo del perno guía 19, situado de forma opuesta con respecto al mango de accionamiento 20 se encuentra unido de forma fija al imán de acoplamiento 17 del dispositivo de unión 5. Además, el imán de acoplamiento 17, desplazable a lo largo de la dirección axial del perno guía 17 se encuentra dispuesto en un agujero alargado 21 correspondiente en el cuerpo 12 del dispositivo de unión 5.

En las vistas mostradas en las Figuras 5 a 8, así como en la Figura 10, el imán de acoplamiento 17 se encuentra respectivamente en su posición inicial, en la cual el imán de acoplamiento 17 se apoya exactamente en la pieza contraria 18 del imán del adaptador intermedio 6, tan pronto como el dispositivo de unión 5 y el adaptador intermedio 6 entran en contacto el uno con el otro. Para separar la unión magnética entre el dispositivo de unión 5 y el adaptador intermedio 6, el imán de acoplamiento 7 puede retirarse del área de unión, es decir desde su disposición en la pieza contraria 18 del imán del adaptador intermedio 6, mediante el accionamiento del perno guía 19, sacando hacia el exterior el mango de accionamiento 20 desde el cuerpo 12 del dispositivo de unión 5 perpendicularmente con respecto a la dirección de la fuerza principal del imán. Este movimiento hacia el exterior del imán de acoplamiento 17 desde el área de unión perpendicularmente con respecto a la dirección de la fuerza principal del imán requiere solamente una fuerza de accionamiento comparativamente mínima y además casi uniforme a lo largo de un recorrido de accionamiento prolongado y lineal.

Una separación de la unión magnética entre el dispositivo de unión 5 y el adaptador intermedio 6 puede tener lugar casi sin fuerzas de reacción gracias al dispositivo de desplazamiento 19, 20 para el imán de acoplamiento 17, si se utiliza un imán de acoplamiento 17 relativamente potente que solo podría retirarse de su disposición en la pieza contraria 18 del imán del adaptador intermedio 6 a lo largo de la dirección de la fuerza principal del imán aplicando grandes fuerzas de separación.

En particular, de este modo, el adaptador intermedio 6 puede separarse del dispositivo de unión 5 por lo tanto también únicamente mediante fuerzas de accionamiento mínimas en el mango de accionamiento, siempre y cuando el dispositivo de unión 5 se encuentre unido aún a la arcada dentaria del paciente mediante el medio auxiliar de registro paraoclusal 2. De esta manera puede evitarse que, al quitar del dispositivo de unión 5 del medio auxiliar de registro paraoclusal 2 el adaptador intermedio 6 y el arco de medición 4 unidos por ejemplo al mismo, se produzcan alteraciones no deseadas del posicionamiento exacto del medio auxiliar de registro paraoclusal 2 y del dispositivo de unión 5 en relación con el arco dental y a la mandíbula del paciente.

5 En una abstracción sumamente esquemática, las Figuras 11 y 12 simbolizan el desarrollo de la transferencia de la geometría de la articulación de la mandíbula, en particular de la ubicación del eje de bisagra del paciente, hacia la horquilla de mordida oclusal 3, en el caso de un registro oclusal. En el registro oclusal se utiliza tanto la determinación de la ubicación del eje de bisagra según la Figura 11, mediante el arco de medición 4 con los marcadores de medición 7, como también la misma horquilla de mordida oclusal 3, para la transferencia de la geometría hacia la unidad de montaje 22, así como hacia el articulador según la figura 12.

10 De este modo, según la Figura 11, mediante el arco de medición 4 con los marcadores de medición 7 dispuestos sobre el mismo, se determina sin contacto, así como de forma óptica, del modo antes descrito, la ubicación espacial del eje de bisagra del paciente 8, de forma relativa con respecto a la horquilla de mordida oclusal 3, en particular en relación con el dispositivo de acoplamiento 10 de la horquilla de mordida 3. Seguido del registro de la articulación de la mandíbula, así como de la determinación del eje de bisagra del paciente, la horquilla de mordida 3 con la impresión dental del maxilar inferior dispuesta sobre la misma (no representada) como índice de mordida, junto con el registro de datos que describe la posición relativa espacial del eje de bisagra del paciente 8 en relación con el dispositivo de acoplamiento 10 de la horquilla de mordida 3 puede instalarse en un articulador o unidad de montaje 22 según la Figura 12.

15 En la Figura 12, esto se simboliza de manera que la ubicación del eje de bisagra 8 del paciente se indica mediante una línea punteada en la unidad de montaje 22, representada en la Figura 12. Puede observarse que, en la posición neutral representada del alojamiento del acoplamiento 23 y las cavidades de la articulación 24 de la unidad de montaje 22, la ubicación real del eje de bisagra 8 del paciente (línea punteada) no coincide aún con el eje de bisagra 25 de la unidad de montaje 22 (línea de trazos y puntos).

20 Puesto que la posición relativa espacial entre el dispositivo de acoplamiento 10 de la horquilla de mordida 3 y el eje de bisagra 8 del paciente se conoce sin embargo de forma exacta a través del registro de la articulación de la mandíbula previamente realizado, dicha posición relativa espacial entre el dispositivo de acoplamiento 10 de la horquilla de mordida 3, así como entre el alojamiento del acoplamiento 23 de la unidad de montaje 22, unido al dispositivo de acoplamiento 10, y el eje de bisagra 25 de la unidad de montaje, puede reproducirse igualmente de forma exacta en la unidad de montaje 22 a través de un ajuste correspondiente de la unidad de montaje 22.

25 Expresado de otro modo, esto significa que la geometría exacta de la articulación de la mandíbula puede producirse en la unidad de montaje 22 o en el articulador solamente a través de la disposición de la horquilla de mordida 3 con las impresiones dentales dispuestas sobre la misma, como índice de mordida, considerando los datos sobre la ubicación del eje de bisagra del paciente, y de un ajuste correspondiente de la unidad de montaje 22 o del articulador

30 Las Figuras 13 a 16, de forma análoga a la representación de las Figuras 11 y 12, simbolizan el desarrollo de la transferencia de la geometría de la articulación de la mandíbula, en particular de la ubicación del eje de bisagra 8 del paciente, hacia la horquilla de mordida oclusal 3, pero en este caso para el registro paraoclusal. En el registro paraoclusal se utiliza en primer lugar la determinación de la ubicación del eje de bisagra 8 del paciente según la Figura 13, nuevamente mediante el arco de medición 4 con los marcadores de medición 7, pero no como antes la horquilla de mordida oclusal 3, sino el medio auxiliar de registro paraoclusal 2. Lo mencionado presenta en particular la ventaja de que, durante el registro, no pueden producirse interferencias de ninguna clase con la oclusión natural del paciente.

35 Una vez determinada la posición espacial del eje de bisagra 8 del paciente según la figura 13, en relación con el medio auxiliar de registro paraoclusal 2, esa información geométrica espacial todavía debe transferirse a la horquilla de mordida oclusal 3. Esa transferencia de la geometría de la articulación de la mandíbula desde el medio auxiliar de registro paraoclusal 2 hacia la horquilla de mordida oclusal 3, tiene lugar como se representa en la Figura 14 o en la Figura 15.

40 La diferencia entre el procedimiento representado en la Figura 14 y en la Figura 15 reside solamente en el hecho de que la transferencia de la geometría según la Figura 14 se efectúa mientras que el adaptador intermedio 6 aún se encuentra dispuesto con el arco de medición 4 dispuesto sobre el mismo en el dispositivo de unión 5, mientras que en el caso de la transferencia de la geometría según la Figura 15, el adaptador intermedio 6 con el arco de medición 4 dispuesto sobre el mismo se retira en primer lugar del dispositivo de unión 5 del medio auxiliar de registro paraoclusal 2. En el procedimiento representado en la Figura 15, se encuentra dispuesto en el dispositivo de unión 5 del medio auxiliar de registro paraoclusal 2 otro adaptador intermedio 26, complementario en cuanto a la forma con respecto al primer adaptador intermedio 6, junto con la horquilla de mordida oclusal 3 dispuesta sobre el mismo, lo cual gracias a la unión magnética 17, 18 del adaptador intermedio 13 y el dispositivo de unión 5 puede tener lugar iniciándose de forma magnética, nuevamente de forma automática y prácticamente libre de fuerzas externas.

45 De este modo, al mismo tiempo, en el material de impresión (no representado) dispuesto del lado inferior en la horquilla de mordida oclusal 3, de forma adicional con respecto a la impresión dispuesta en el medio auxiliar de registro paraoclusal 2, se genera otra impresión del arco dental del maxilar inferior. Puesto que la generación de

ES 2 550 046 T3

5 esa impresión, mediante la unión de la horquilla de mordida oclusal 3 a través del dispositivo de acoplamiento 10 y del alojamiento del acoplamiento 9 del adaptador intermedio 6, así como 26, tiene lugar nuevamente bajo una posición relativa bien definida y geoméricamente conocida de la horquilla de mordida oclusal 3, en relación con el eje de bisagra 8 del paciente, en la figura 16 se obtiene el mismo resultado, tal como se explicó previamente en referencia a las representaciones de las Figuras 11 y 12.

10 Expresado de otro modo, según la Figura 16, esto significa que, después de la transferencia de la geometría desde el medio auxiliar de registro paraoclusal 2 hacia la horquilla de mordida oclusal 3 según las Figuras 14 ó 15, considerando los datos de la ubicación espacial del eje de bisagra del paciente 8 en relación con el dispositivo de acoplamiento 10 de la horquilla de mordida oclusal 3, puede reproducirse nuevamente toda la información geométrica referida a la ubicación del eje de bisagra del paciente en una unidad de montaje 22 o articulador provisto de un alojamiento de acoplamiento correspondiente, solamente mediante el montaje de la horquilla de mordida oclusal 3 con el índice de mordida dispuesto sobre la misma y el registro de datos del eje de bisagra del paciente.

15 En las Figuras 17 y 18 se representa por último la unidad de montaje 22 ya mostrada en la Figura 12 para la reproducción de la geometría de la articulación de la mandíbula, incluyendo una horquilla de mordida oclusal 3 dispuesta en la unidad de montaje 22, nuevamente en una vista anterior y posterior isométrica.

20 Puede observarse que la horquilla de mordida oclusal 3, mediante su dispositivo de acoplamiento 10, puede disponerse en un alojamiento de acoplamiento 23 correspondiente de la unidad de montaje 22 y fijarse mediante un tornillo moleteado 27. De este modo, el alojamiento del acoplamiento 23 de la unidad de montaje se encuentra dispuesto de modo correspondiente en cuanto a la forma con respecto al alojamiento del acoplamiento 9 del adaptador del maxilar inferior 1, así como del adaptador intermedio 6, 26 en la unidad de montaje 22, con lo que posibilita una disposición exacta, espacialmente definida y reproducible de la horquilla de mordida oclusal 3 en la unidad de montaje 22.

25 Puesto que, del modo antes descrito, después de la determinación del eje de bisagra, se conoce la ubicación espacial del eje de bisagra 8 del paciente, de forma relativa con respecto a la horquilla de mordida oclusal 3, así como en relación con el dispositivo de acoplamiento 10 de la horquilla de mordida oclusal 3, también es posible hacer coincidir la ubicación espacial del eje de bisagra en la unidad de montaje 22 de este modo de forma exacta con el eje de bisagra 8 del paciente, en relación con el alojamiento del acoplamiento 23 de la unidad de montaje.

30 Con este fin, las cavidades de la articulación 24 de la unidad de montaje 22 del articulador pueden ajustarse en las tres direcciones espaciales mediante las guías paralelas 28 correspondientes, y fijarse en la posición deseada.

35 El ajuste de las cavidades de la articulación 24, en concordancia con los datos previamente determinados sobre la ubicación del eje de bisagra 8 del paciente en relación con el dispositivo de acoplamiento 10 de la horquilla de mordida oclusal 3, así como con respecto al alojamiento del acoplamiento 23 de la unidad de montaje, a modo de ejemplo, pero no de forma exclusiva, puede efectuarse mediante escalas de medición (no representadas) dispuestas en las guías paralelas 28 de la unidad de montaje.

40 Del mismo modo, la unidad de montaje 22 o un articulador diseñado en correspondencia con el mismo, el cual reemplaza a la unidad de montaje, puede por ejemplo comprender también dispositivos de ajuste por servomotor para el desplazamiento correspondiente de las cavidades de la articulación 24 en las dimensiones espaciales requeridas. En un caso semejante, basta solamente con la entrada de datos correspondientes en el dispositivo de control para los dispositivos de ajuste por servomotor de la unidad de montaje o del articulador, para que el mismo pueda tomar de forma automática y exacta la geometría de la articulación de la mandíbula del paciente, en particular con respecto a la ubicación espacial del eje de bisagra 8.

45 Si la unidad de montaje 22 o el articulador comprende adicionalmente una interfaz de datos y la horquilla de mordida oclusal 3 comprende adicionalmente un dispositivo de almacenamiento de datos para almacenar los datos de la geometría de la articulación de la mandíbula, así como también una interfaz de datos, entonces la transmisión de los datos de la geometría desde la horquilla de mordida oclusal 3 hacia una unidad de montaje 22 o articulador equipado con un servomotor puede efectuarse también de forma completamente automática. En ese caso, solamente la horquilla de mordida oclusal 3 debe disponerse en la unidad de montaje o articulador, donde después la unidad de montaje 22 o articulador lee los datos sobre la geometría de la articulación de la mandíbula de forma completamente autónoma desde el dispositivo de almacenamiento de datos de la horquilla de mordida oclusal 3 y reproduciendo a continuación la geometría de la articulación de la mandíbula del paciente de forma exacta mediante un ajuste por servomotor, igualmente de forma completamente automática.

50 Tal como puede observarse igualmente en referencia a las Figuras 17 y 18, el alojamiento del acoplamiento 23, dispuesto en la unidad de montaje 22 para el acoplamiento del soporte de mordida, puede ajustarse a lo largo de un dispositivo guía 29 diseñado en forma de un arco de círculo, de forma relativa con respecto a la placa base de la unidad de montaje 22. De este modo, el punto central del arco de círculo formado por el dispositivo guía 29

ES 2 550 046 T3

coincide con el eje de bisagra 25 de la unidad de montaje (véase la Figura 12) en su posición cero, así como en su posición inicial, antes de la transferencia de la geometría de la mandíbula del paciente a la unidad de montaje.

5 De este modo, tanto el plano de referencia del cráneo, determinado previamente en el paciente, como el ángulo de referencia específico del paciente pueden transferirse igualmente a la unidad de montaje 22 o al articulador. Con ello, después de la transferencia según la invención de la geometría de la articulación de la mandíbula, puede efectuarse también en particular una articulación completa, de forma que incluya la geometría de la articulación de la mandíbula referida al plano del dibujo, incluyendo por ejemplo la inclinación de los condilos, el ángulo de Benett, retrusión/surtrusión, y/o el desplazamiento lateral inmediato.

10 En consecuencia, queda claro que con la invención se mejora de forma significativa, se amplía y al mismo tiempo se simplifica la tecnología de la transferencia, referida al eje de bisagra, de modelos de mandíbula. La invención posibilita tanto una modularización de alto grado, una aplicación simplificada y acelerada de forma considerable, como también una precisión particularmente elevada durante la determinación y la transferencia de la geometría de la articulación de la mandíbula de un paciente hacia una unidad de montaje o articulador. Al mismo tiempo se eliminan sistemáticamente fuentes de error, se reduce de forma significativa el despliegue de aparatos y, además,
15 se minimizan los efectos de los aparatos en el paciente.

De este modo, la invención presenta una contribución que puede considerarse revolucionaria para mejorar el registro de la articulación de la mandíbula y de la transferencia de geometrías de la articulación de la mandíbula y modelos de mandíbula de pacientes hacia una unidad de montaje o articulador.

Reivindicaciones

1. Método para la transferencia sobre eje de bisagra de un modelo de mandíbula de un paciente mediante un adaptador de mandíbula (1) a un unidad de montaje articuladora (22) con un eje de bisagra (25) articulador, presentando el adaptador de mandíbula (1) un soporte de mordida (3) para el alojamiento de un patrón de mordida y un dispositivo de acoplamiento (10) que se puede conectar formando una unión positiva al alojamiento de acoplamiento complementario (23), el cual se puede incorporar a la unidad de montaje (22) en una posición relativa ajustable y reproducible respecto al eje de bisagra (25) de la unidad de montaje y se puede conectar al dispositivo de acoplamiento (10), comprendiendo el método los siguientes pasos:
- a) colocación de un material de impresión sobre una superficie de contacto dental con el adaptador de mandíbula (1);
 - b) por medio del material de impresión, conexión del adaptador de mandíbula (1) con la arcada dentaria de la mandíbula del paciente mediante generación de una impresión de la fila dental en el material de impresión dental;
 - c) realización de un registro de la articulación mandibular con determinación del eje de bisagra;
 - d) conexión del soporte de mordida (3) con un modelo de mandíbula del paciente mediante la impresión dental del material de impresión sobre el soporte de mordida (3)
 - e) disposición del soporte de mordida (3) y del modelo de mandíbula en la unidad de montaje (22) mediante la conexión del dispositivo de acoplamiento (10) del soporte de mordida con el alojamiento de acoplamiento (23) de la unidad de montaje y aproximación de la posición relativa espacial del alojamiento de acoplamiento (23) de la unidad de montaje frente al eje de bisagra (25) de la unidad de montaje (22) a la posición relativa espacial obtenida en el registro entre el eje de bisagra (8) del paciente y el dispositivo de acoplamiento (10) del adaptador de la mandíbula (1) hasta que coincidan el eje de bisagra (8) del paciente y el eje de bisagra (25) de la unidad de montaje;
 - f) fijación del modelo de maxilar inferior en la placa de montaje del maxilar inferior de la unidad de montaje (22),

caracterizado por el hecho de que el adaptador de mandíbula (1) es un adaptador de maxilar inferior, que la determinación de la situación espacial del eje de bisagra (8) del paciente en el paso c) se realiza en relación con el adaptador de maxilar inferior (1), que el soporte de mordida (3) es un soporte de mordida de maxilar inferior, conectado en los pasos d) y e) a un modelo de maxilar inferior del paciente; y que la aproximación de la posición relativa espacial del alojamiento de acoplamiento (23) de la unidad de montaje y del eje de bisagra (25) de la unidad de montaje se realiza en el paso e), usando la posición relativa entre eje de bisagra (8) del paciente y el adaptador del maxilar inferior (1) determinada mediante el registro.

2. Método según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la determinación del eje de bisagra se realiza en el paso c) mediante la medida sin contacto de un movimiento de apertura del maxilar inferior.

3. Método según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por el hecho de que la determinación eje de bisagra en el paso c) comprende la determinación de un plano de referencia craneal y del ángulo de referencia correspondiente, en el que en el paso e) además se aproximan los ángulos de referencia establecidos en el registro ajustando la posición del ángulo de referencia del alojamiento de acoplamiento (23) de la unidad de montaje y del soporte de mordida (3) dispuesto en el alojamiento de acoplamiento (23) con el modelo de maxilar inferior frente a un plano de referencia de la unidad de montaje (22).

4. Método según la reivindicación 2 o 3, caracterizado por el hecho de que con el fin de realizar la medición sin contacto, se conecta un soporte de medición (4) al adaptador de maxilar inferior (1), de forma que el soporte de medición (4) presenta elementos marcadores (7) para determinar la posición sin contacto.

5. Método según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que la conexión del soporte de medición (4) con el adaptador de maxilar inferior (1) se produce mediante un alojamiento de acoplamiento (9) dispuesto en el soporte de medición (4), de forma que el alojamiento de acoplamiento (9) del soporte de medición (4) se configura de forma complementaria al dispositivo de acoplamiento (10) del adaptador del maxilar inferior (1), y de forma que se conoce la posición espacial de los elementos marcadores (7) del soporte de medición (4) con respecto al alojamiento de acoplamiento (9) del soporte de medición (4).

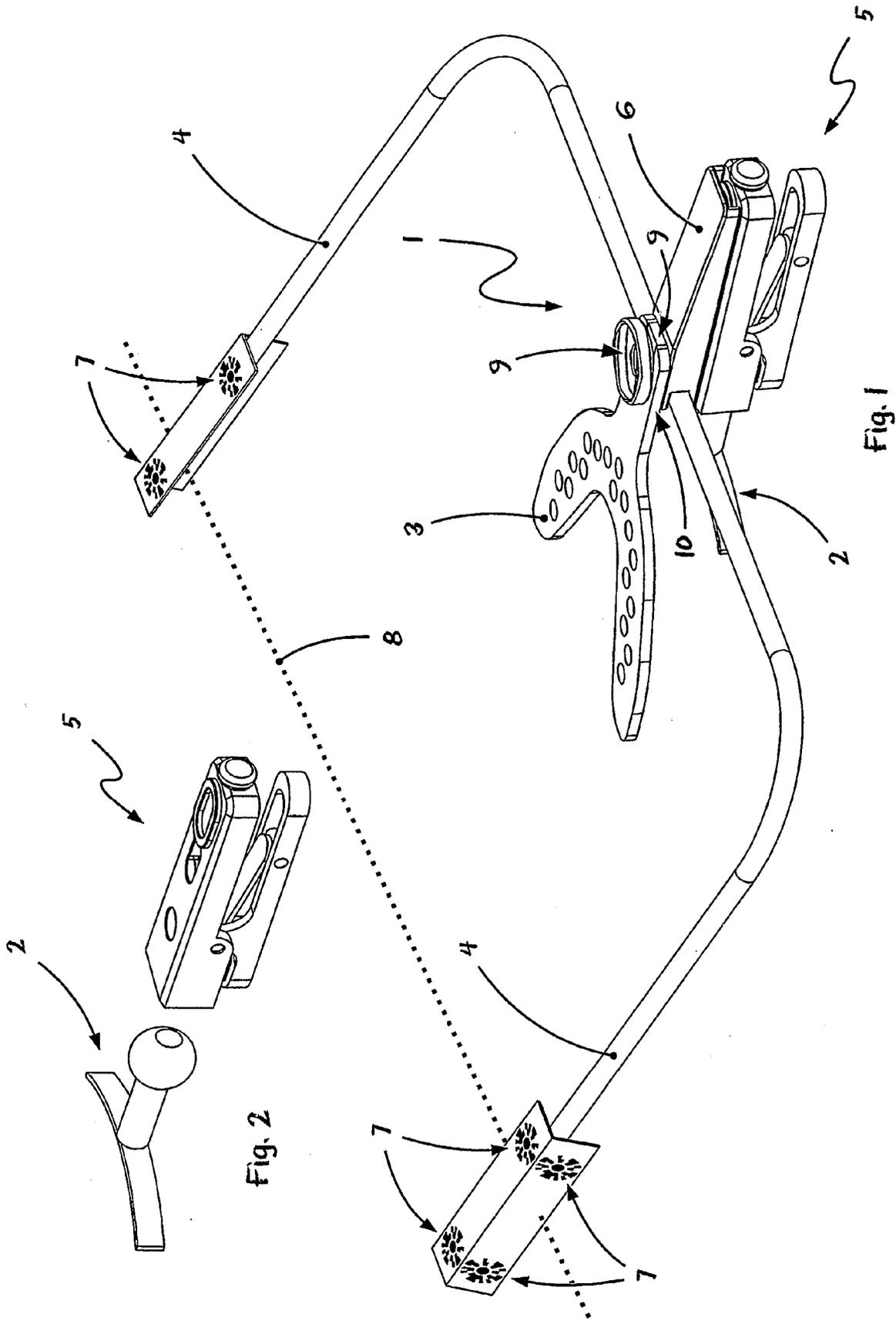
6. Método según una de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado por el hecho de que la medición sin contacto por medio de un seguimiento óptico de imágenes de los elementos marcadores (7) se realiza al menos mediante una cámara de grabación.

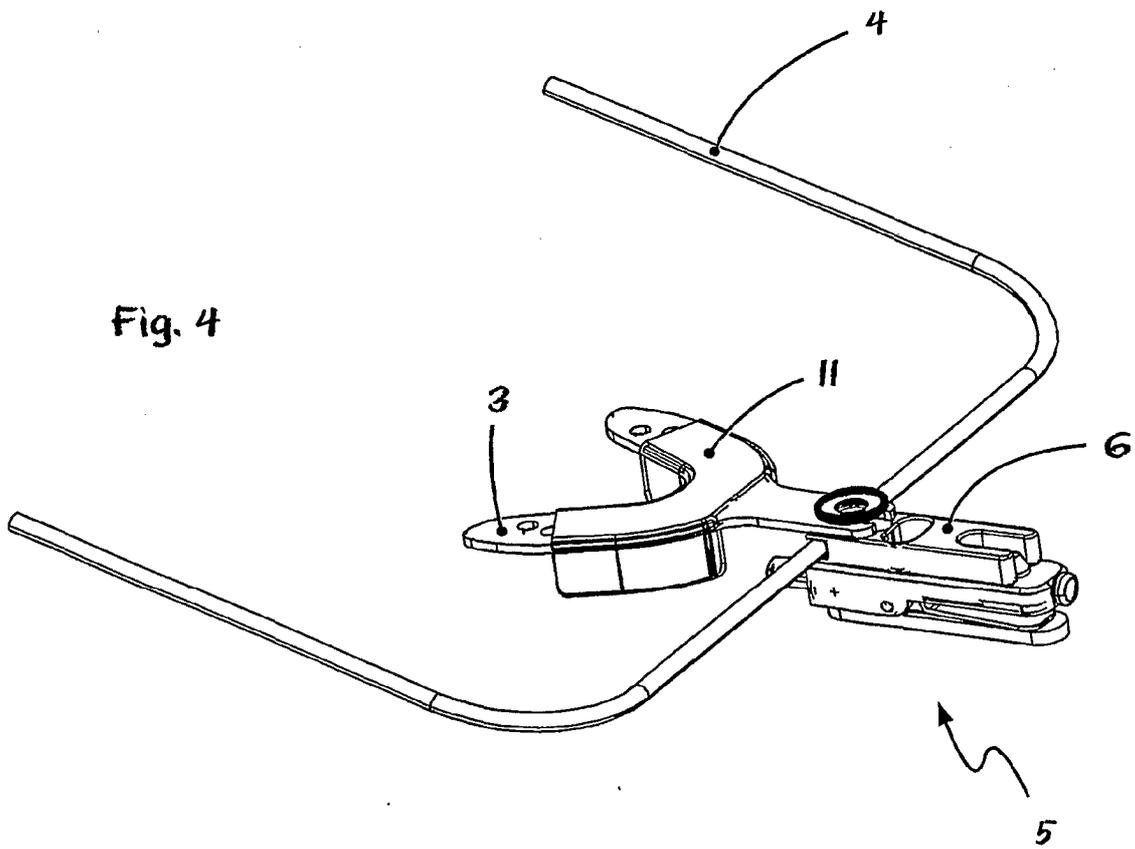
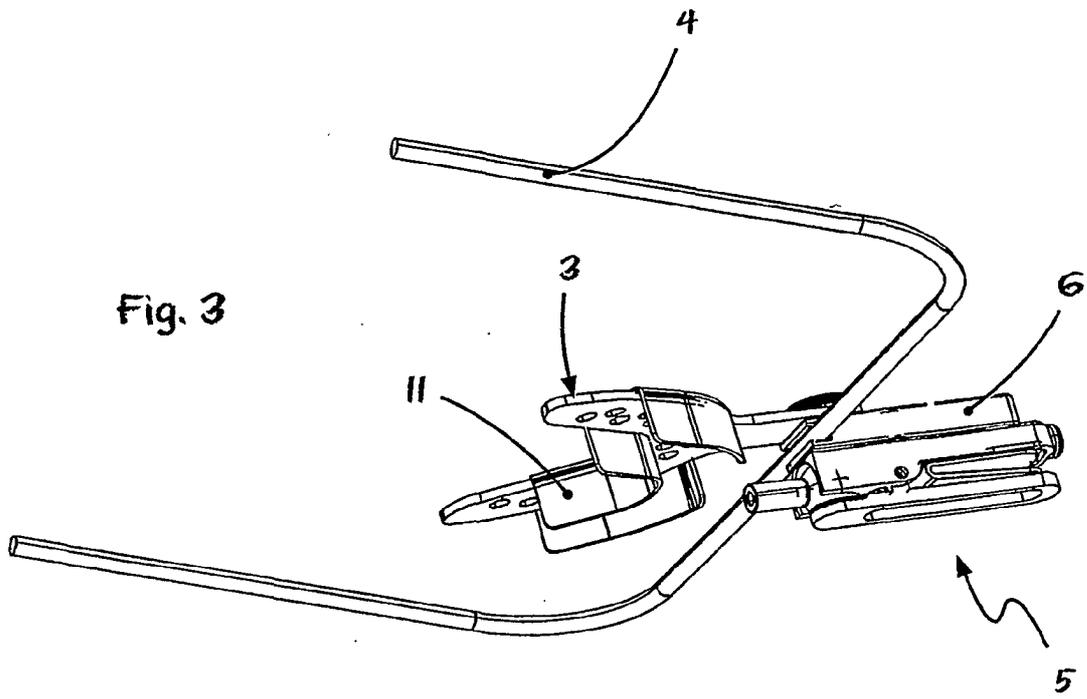
7. Método según la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que la medición sin contacto incluye el procesamiento digital de imágenes de los elementos marcadores (7) capturados por la cámara, de forma que el procesamiento incluye al menos una operación de reajuste, p. ej. una transformada de Hough.
- 5 8. Método según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por el hecho de que la disposición del soporte de mordida (3) del modelo de maxilar inferior en la unidad de montaje (22) del paso e) y la aproximación de la posición espacial relativa del alojamiento de acoplamiento (23) de la unidad de montaje y del soporte de mordida (3) incorporado a la misma en el paso e) se realiza mediante un arco facial de maxilar inferior, comprendiendo el arco facial de maxilar inferior dos elementos marcadores de eje así como un alojamiento de acoplamiento, que constituye al mismo tiempo el alojamiento de acoplamiento (25) de la unidad de montaje para el dispositivo de acoplamiento (10) del soporte de mordida, de forma que la posición espacial relativa entre la recta de conexión de los elementos marcadores de eje y del dispositivo de acoplamiento del arco facial de maxilar inferior se pueden ajustar al arco facial y se fijan igualmente en concordancia con la situación del eje de bisagra del paciente determinada en el paso c), mediante la idea de que los elementos marcadores de eje estén conectados con o cubiertos por los puntos de recogida del eje situados en la unidad de montaje del eje de bastidor.
- 10 9. Método según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por el hecho de que el soporte de mordida del adaptador de maxilar inferior (1) se diseña como una horquilla de mordida oclusal (3).
- 15 10. Método según la reivindicación 9, caracterizado por los pasos adicionales:
- 20 c') aplicación de material de impresión dental adicional en la superficie de contacto dental para el maxilar superior del soporte de mordida (3);
- 20 c") generación de una impresión del arco dental del maxilar superior en el material de impresión dispuesto en la superficie de contacto dental del maxilar superior del soporte de mordida (3).
11. Método según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por el hecho de que el soporte de mordida del adaptador de maxilar inferior (1) se diseña como auxiliar de registro paraoclusal (2).
- 25 12. Método según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por el hecho de que el adaptador de maxilar inferior (1) comprende una horquilla de mordida (3) oclusal con dispositivo de acoplamiento como soporte de mordida y un auxiliar de registro (2) paraoclusal con un adaptador intermedio (6) que presenta un alojamiento de acoplamiento (9) para el dispositivo de acoplamiento (10) de la horquilla de mordida oclusal (3), de forma que en el paso c) se utilice el auxiliar de registro (2) paraoclusal con un adaptador intermedio (6) para la determinación del eje de bisagra y se determine la posición espacial del eje de bisagra (8) del paciente en relación con el alojamiento de acoplamiento (9) del adaptador intermedio (6), comprendiendo el método los pasos adicionales:
- 30 c1) disposición de la horquilla de mordida (3) oclusal mediante determinación del eje de bisagra por medio del adaptador intermedio (6) al auxiliar de registro (2) paraoclusal dispuesto aún en el maxilar inferior del paciente mediante la generación de una impresión adicional del arco dental del maxilar inferior en el material de impresión dispuesto en la superficie de contacto dental de la horquilla de mordida (3) oclusal; y
- 35 c2) separación de la horquilla de mordida (3) oclusal del auxiliar de registro (2) paraoclusal y retirada de la horquilla de mordida (3) oclusal y del auxiliar de registro (2) paraoclusal del maxilar inferior del paciente.
13. Método según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que en el paso c) del procedimiento, la posición espacial del eje de bisagra (8) del paciente se determina tanto en una posición habitual de intercuspidad como en una posición relativa que difiere entre el maxilar inferior y la superior habitual en terapia, comprendiendo el método los pasos adicionales:
- 40 g) colocación de un modelo de maxilar superior del paciente en relación a la unidad de montaje (22) y fijación del modelo del maxilar superior a una placa de montaje del maxilar superior de la unidad de montaje (22).
- 45 h) desplazamiento relativo de la placa de montaje del maxilar superior junto con el modelo del maxilar superior hacia la placa de montaje del maxilar inferior junto con el modelo de maxilar inferior hasta alcanzar la posición relativa terapéutica.
14. Sistema de registro que comprende un adaptador de mandíbula (1) con un soporte de mordida (3) y una unidad de montaje (22) articuladora para la transferencia sobre el eje de bisagra de un modelo de la mandíbula de un paciente en la unidad de montaje (22) mediante el adaptador de la mandíbula (1) y un patrón de mordida incorporable al soporte de mordida (3) del paciente, en el cual el soporte de mordida (3) del adaptador de la mandíbula (1) presenta un dispositivo de acoplamiento (10) que se puede incorporar formando una unión positiva con un eje de bisagra (25) de la unidad de montaje (22) en una posición relativa reproducible, y que se puede conectar al dispositivo de acoplamiento (10) del alojamiento de acoplamiento (23) de forma complementaria al soporte de mordida (3), con lo que el adaptador de mandíbula (1) se puede conectar a un soporte de medición (4) para determinar el eje de bisagra (8) del paciente, y se puede ajustar de forma definida y reproducible a la posición espacial del alojamiento de acoplamiento (23) de la unidad de montaje (22) en relación con el eje de bisagra (25) de la unidad de montaje (22), caracterizado por que el adaptador de mandíbula es un adaptador del maxilar inferior

ES 2 550 046 T3

(1), el soporte de medición (4) es un soporte de medición del maxilar inferior y el soporte de mordida es un soporte de mordida inferior (3), de forma que el sistema de registro para determinar la posición del eje de bisagra (8) del paciente está dispuesto de forma relativa al dispositivo de acoplamiento (10) del soporte de mordida del maxilar inferior (3).

- 5 15. Sistema de registro según la reivindicación 14 caracterizado por el hecho de que el soporte de medición (4) presenta un alojamiento de acoplamiento (9) de forma complementaria al dispositivo de acoplamiento (10) del adaptador de maxilar inferior (1).
- 10 16. Sistema de registro según la reivindicación 14 o 15, caracterizado por el hecho de que el alojamiento de acoplamiento (23) de la unidad de montaje está formado por un alojamiento de acoplamiento de un arco facial incorporable a una unidad de montaje (22) en una posición espacial en relación con el eje de bisagra de la unidad de montaje (22), comprendiendo el arco facial del maxilar inferior dos elementos marcadores de eje para la disposición espacial definida del arco facial del maxilar inferior en la unidad de montaje, de forma que la posición relativa espacial entre la recta de conexión de los elementos marcadores de eje y el dispositivo de acoplamiento del arco facial del maxilar inferior se puede ajustar al arco facial del maxilar inferior y se puede situar en concordancia con la posición relativa entre el eje de bisagra del paciente y el dispositivo de acoplamiento del soporte de mordida, así como fijar al arco facial del maxilar inferior.
- 15 17. Sistema de registro según una de las reivindicaciones 14 a 16, caracterizado por el hecho de que el alojamiento de acoplamiento (23) dispuesto en la unidad de montaje (22) para acoplar el soporte de mordida (3) se puede ajustar a lo largo de un dispositivo de guía (29) circular en relación a una placa de montaje de la unidad de montaje (22), de forma que el centro del arco circular coincida con el eje de la bisagra (25) de la unidad de montaje en una posición cero.
- 20 18. Sistema de registro según una de las reivindicaciones 14 a 17, caracterizado por el hecho de que la unidad de montaje (22) articuladora es un articulador o la parte superior de un articulador.





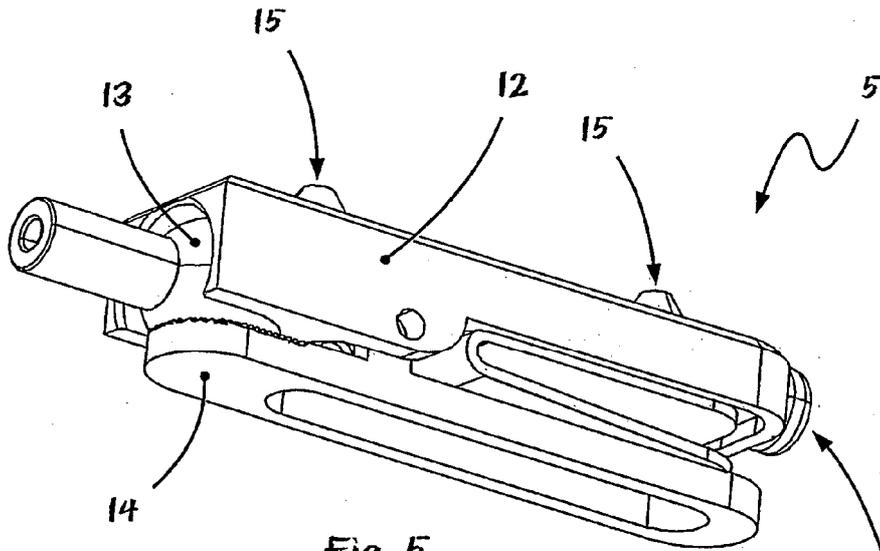


Fig. 5

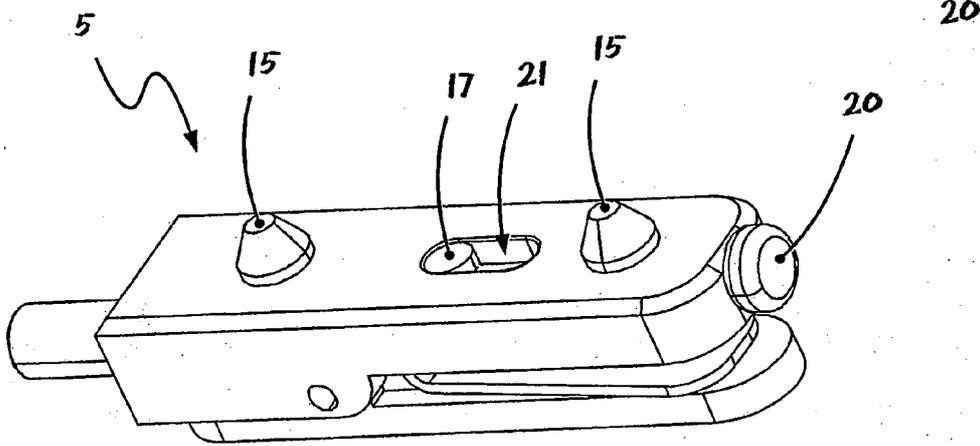


Fig. 6

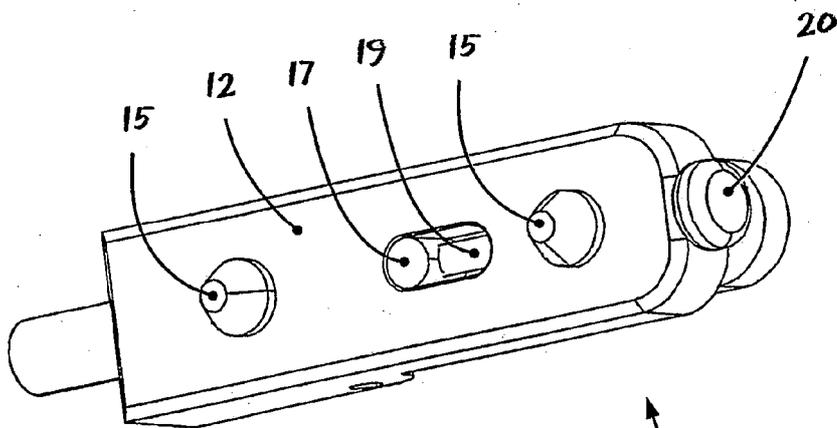
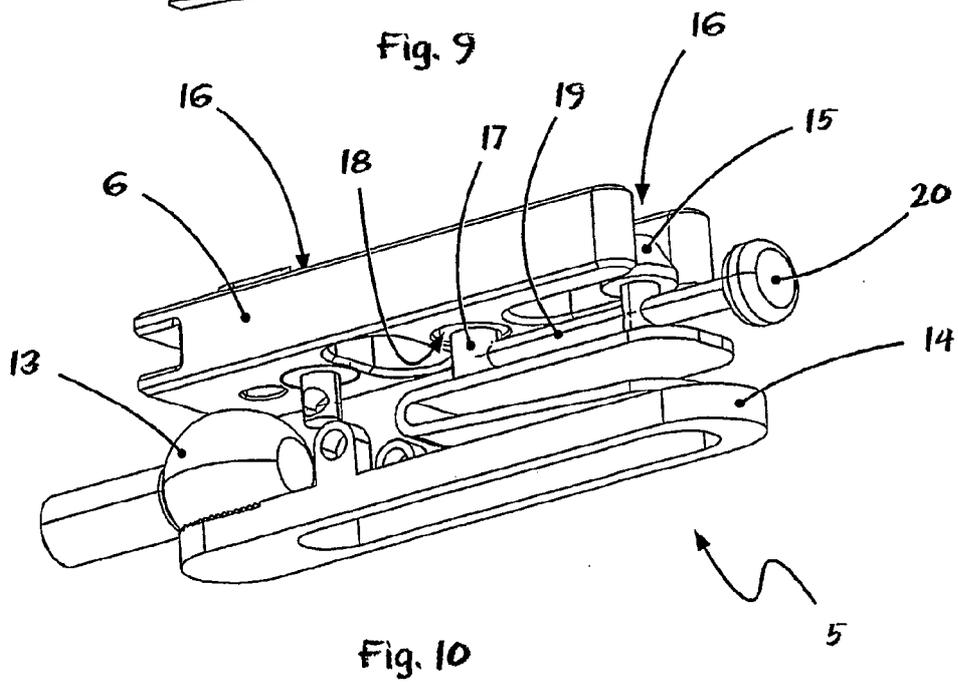
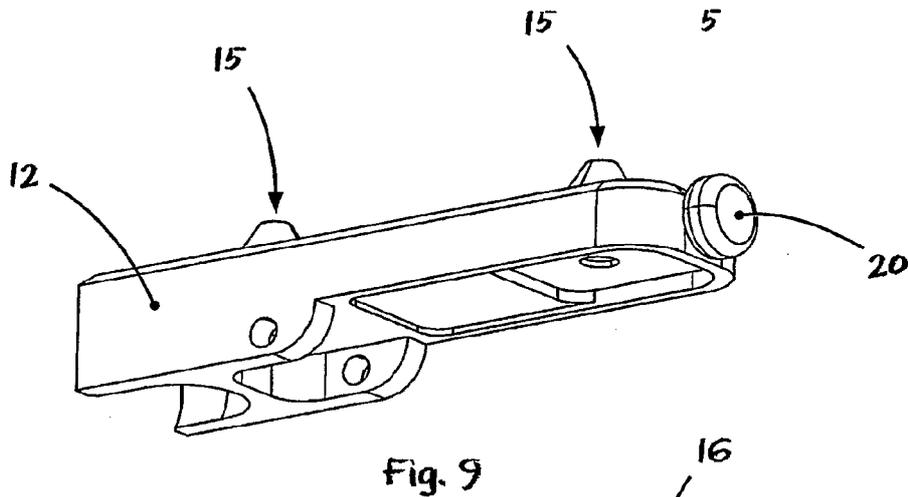
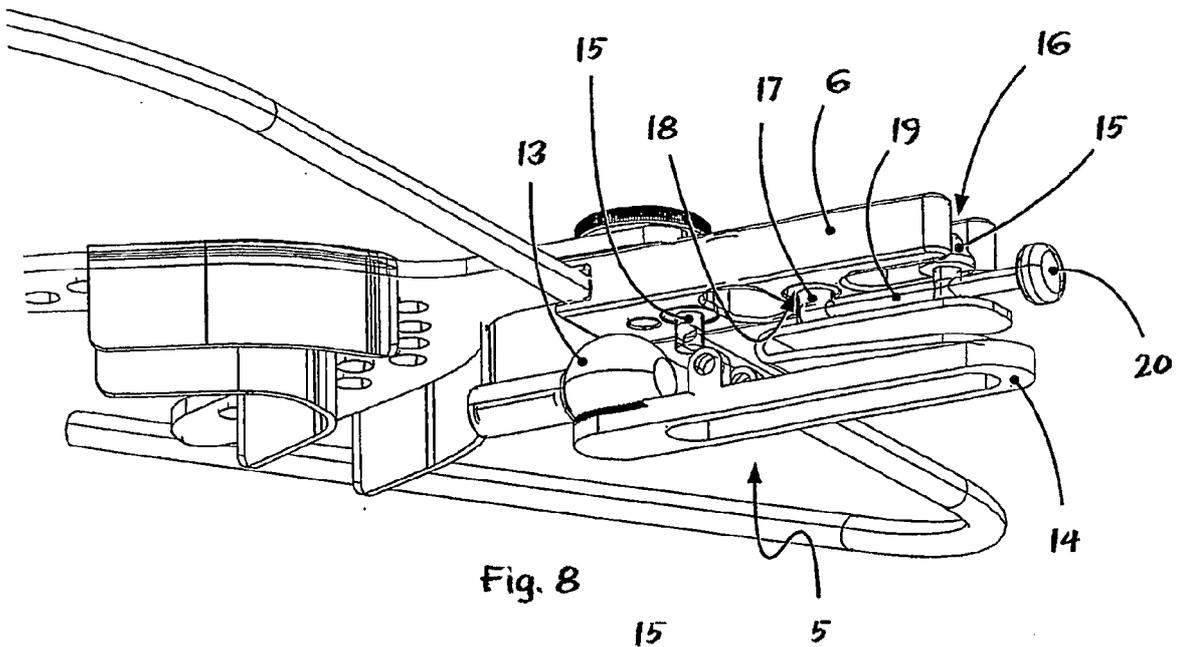
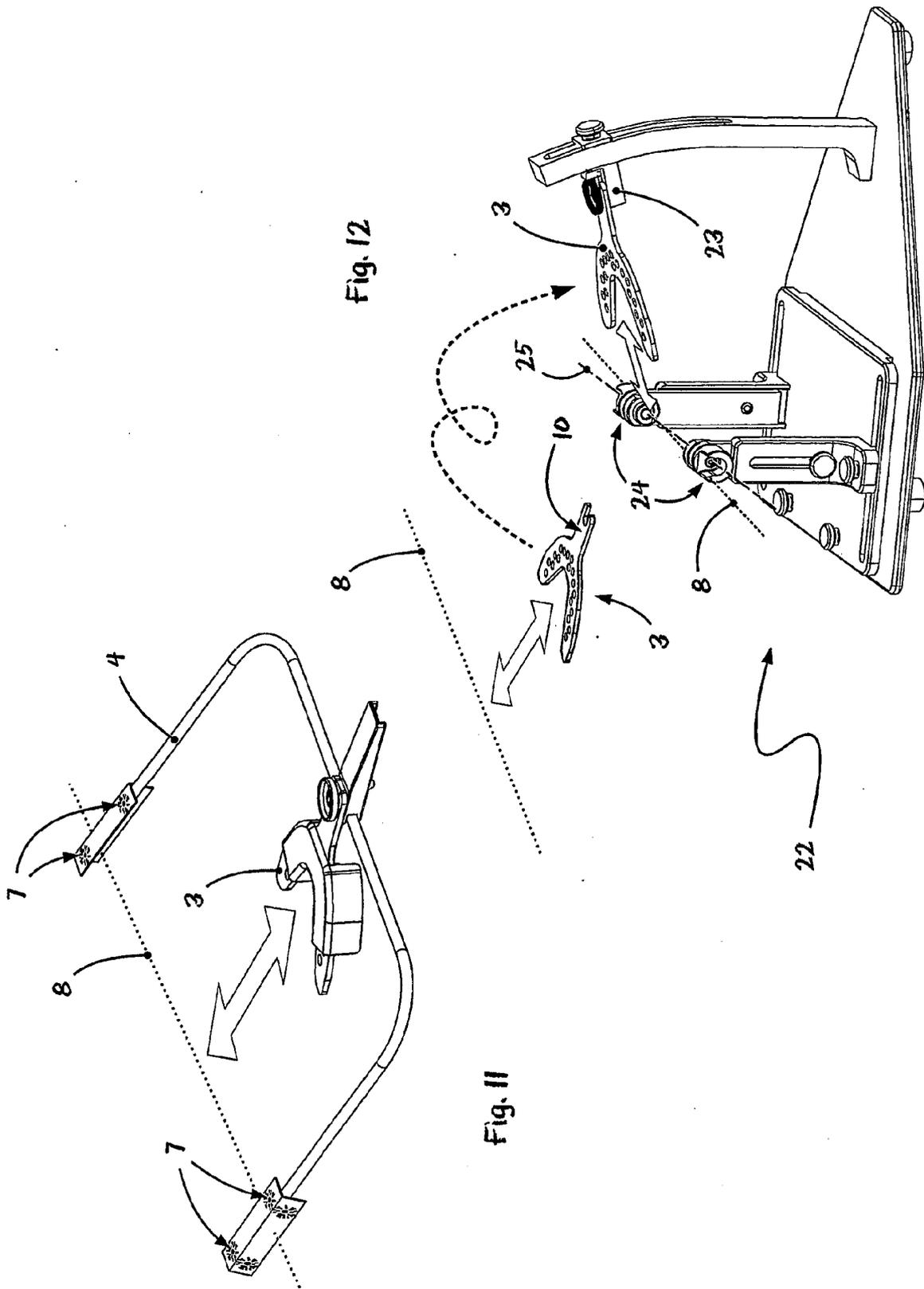
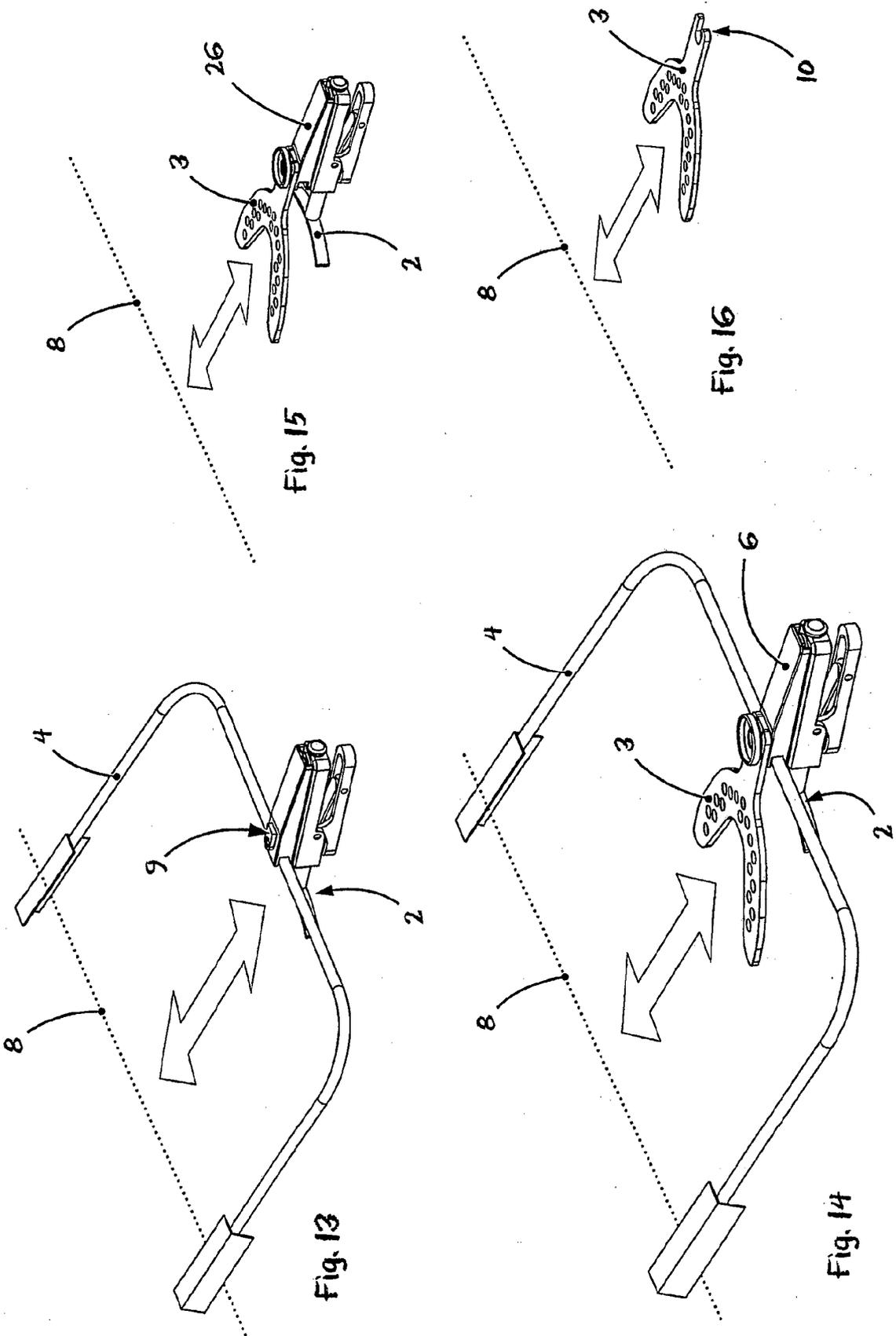


Fig. 7







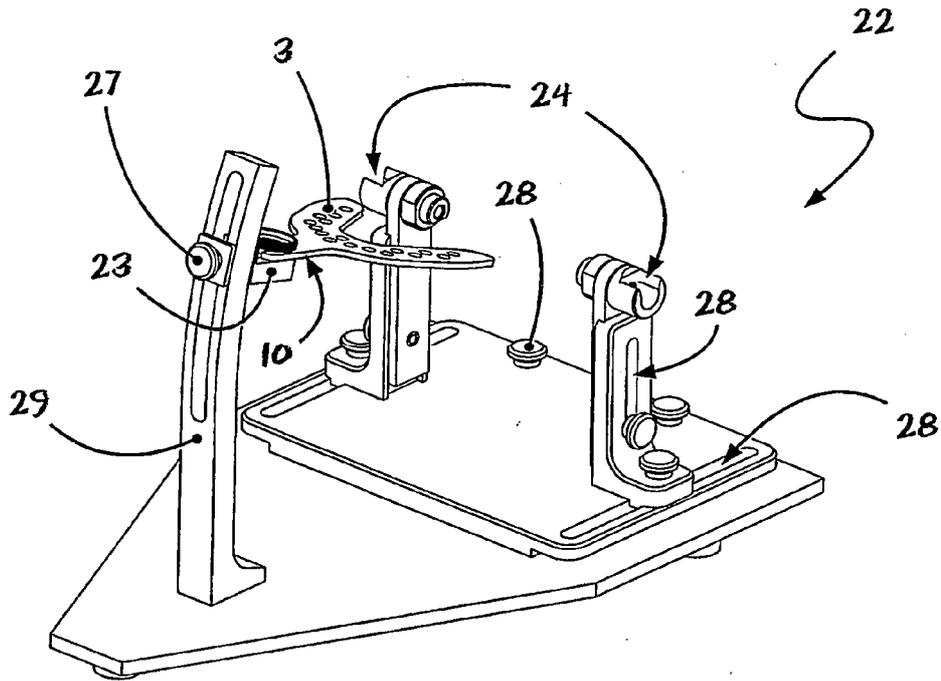


Fig. 17

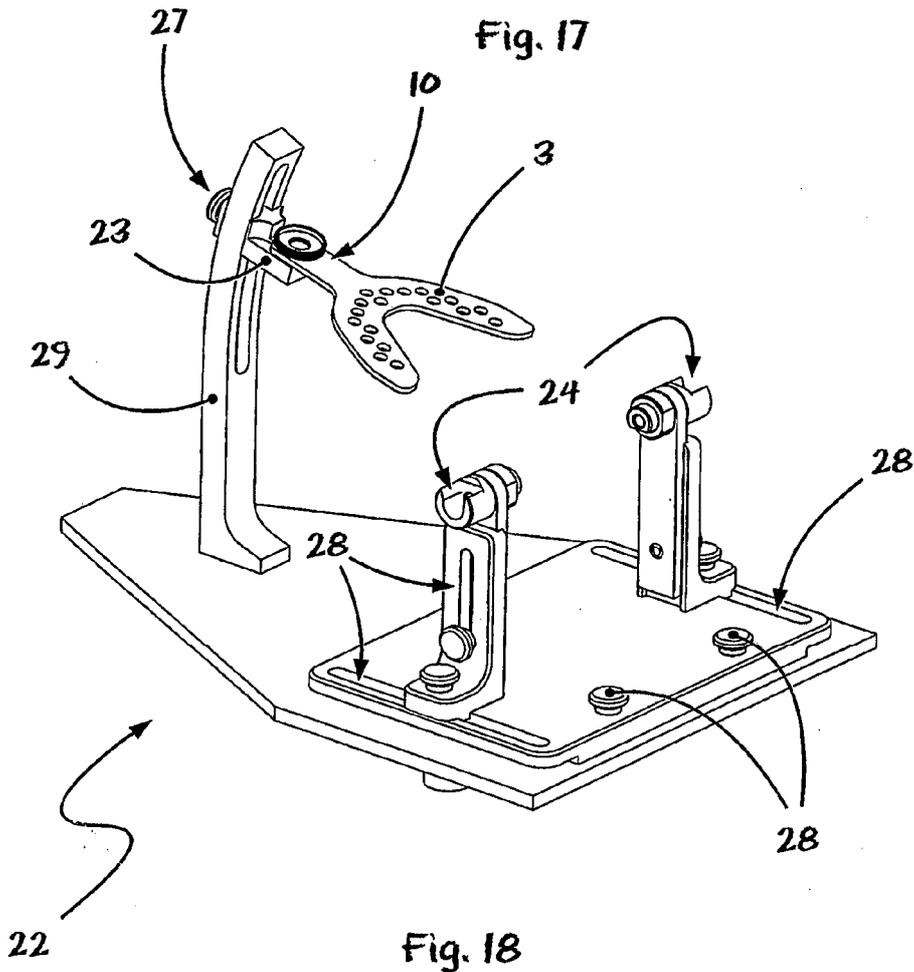


Fig. 18