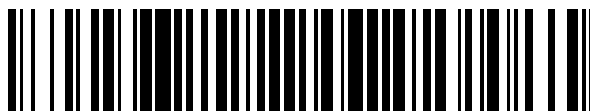


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 753 195**

51 Int. Cl.:

A61C 13/00 (2006.01)

A61C 13/01 (2006.01)

A61C 13/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.06.2013 PCT/EP2013/062279**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.12.2013 WO13186315**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2013 E 13728223 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 2861180**

54 Título: **Método para preparar prótesis dental parcial o completa**

30 Prioridad:

15.06.2012 EP 12172219
15.06.2012 US 201261660266 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.04.2020

73 Titular/es:

VITA ZAHNFABRIK H. RAUTER GMBH & CO. KG
(100.0%)
Spitalgasse 3
79713 Bad Säckingen, DE

72 Inventor/es:

KERSCHENSTEINER, EVA y
CHRISTEN, URBAN

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 753 195 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 para preparar prótesis dental parcial o completa

5 La presente invención se refiere a un método para preparar una prótesis dental parcial o completa.

10 Cuando se proporciona a los pacientes prótesis dentales parciales o completas, actualmente puede apreciarse una alta calidad. El odontólogo prepara la situación destinada a restauración con el paciente, mientras que la prótesis dental (parcial) habitualmente se prepara en un laboratorio externo o en el consultorio odontológico por un técnico dental de acuerdo con las especificaciones obtenidas del odontólogo. La calidad de la prótesis depende mucho de las habilidades artesanales del técnico dental, que debe tener en cuenta las especificaciones obtenidas del odontólogo cuando prepara la prótesis, y de la calidad de dichas especificaciones.

15 Además, la preparación del paciente al que se va a proporcionar una prótesis a menudo causa inconvenientes al paciente. Por ejemplo, a este respecto, puede mencionarse diversas sesiones en el sillón odontológico, en que deben tomarse impresiones de la situación a restaurar, que sirven como réplicas negativas para el técnico dental. Las sesiones posteriores de toma de impresiones adicionales llevan mucho tiempo y a menudo son la razón de una ejecución incorrecta de la restauración protésica. Típicamente, se requieren dos o tres sesiones para tomar las impresiones antes de que el técnico dental pueda comenzar con la producción real de la prótesis.

20 El documento WO 2011/066895 A1 se refiere a un método para la producción automatizada de dentaduras, que comprende las siguientes etapas: proporcionar un conjunto de datos digitales de la prótesis individual a crear; separar digitalmente el modelo en el arco dental y la encía; producir el arco dental en cerámica y plástico mediante tecnología de fresado; o producir la base de la prótesis por métodos generativos o de eliminación de materiales a partir de plásticos predominantemente basados en (met)acrilato, que conecta el arco dental y la encía mediante unión adhesiva o asociación o una combinación de unión adhesiva y asociación.

25 El documento EP 2 111 180 A1 se refiere a un método para producir una parte de base de un conjunto de dientes artificiales, o un conjunto de dientes artificiales que tienen una parte de base, que comprende la etapa de formar la parte de base mediante un proceso de prototipado rápido, por ejemplo, litografía 3D y, en particular, litografía con láser 3D. Además, la invención se refiere a un método de establecimiento de un conjunto de datos que representan la forma de una parte de base de un conjunto de dientes artificiales, en el que se explora una zona de encía o un modelo de la misma y/o se explora un modelo de una parte de base y/o se simula la forma de la parte de base en un ordenador.

35 El documento EP 1 864 627 A2 divulga un método para fabricar prótesis dentales de acuerdo con un modelo virtual digitalizado que refleja la situación maxilar, que comprende las etapas de proporcionar un registro de datos que refleja la situación y la relación maxilar, modelado digital de los dientes (automáticamente como opción), crear un molde en negativo dividido (fabricación rápida) a partir de los datos del modelado digital de dientes, inserción de los dientes/unidades dentales fabricadas en los moldes negativos abiertos, cerrar los moldes negativos y rellenar las cavidades restantes con plástico para las prótesis.

40 El documento EP 1 444 965 A2 se refiere a un método para fabricar una prótesis dental, que comprende las etapas de registrar y digitalizar (explorar) relaciones anatómicas tridimensionales en una cavidad bucal; opcionalmente registrar y digitalizar (explorar) datos tridimensionales sobre los rebordes de la mordedura incluyendo las barreras de mordedura; opcionalmente registrar datos mandibulares, que normalmente se toman en un paciente para la colocación de un articulador; procesar el registro de datos obtenido de tal manera que se establezcan estructuras anatómicas relevantes para la colocación virtual de dientes, y se obtiene un modelo virtual como un registro de datos; seguido de selección de registros de datos 3D de dientes previamente explorados fabricados de otro registro de datos; colocación virtual de los dientes en el modelo virtual como un segundo registro de datos; y seguido de transferencia de la colocación virtual del modelo por un molde de colocación (por ejemplo, fresado o prototipado rápido) o colocación directa de los dientes fabricados en el modelo; fijación de los dientes al modelo; adhesión de una base de dentadura; o en otra alternativa, seguido de fabricación directa de la base de dentadura, de acuerdo con los datos para una colocación virtual de la dentadura, con auxiliares de colocación para la colocación final correcta y fijación de los dientes fabricados.

45 El documento WO 2008/005432 A2 divulga un sistema para fabricar al menos una parte de una dentadura. El sistema incluye un dispositivo de exploración tridimensional para explorar una superficie de un molde de dentadura y un medio legible por ordenador que incluye un programa informático para recibir datos del dispositivo de exploración, crear un modelo tridimensional de la superficie y opcionalmente modificar el modelo tridimensional y/o añadir elementos al modelo tridimensional. El sistema también incluye una unidad de procesamiento para crear al menos una parte de la dentadura, a partir de un material seleccionado, basado en el modelo tridimensional. El procesamiento puede ser eliminación de material o de naturaleza aditiva.

60 El documento WO 2012/055420 A1 divulga un método para detectar un objeto móvil en una ubicación, cuando se explora un objeto rígido en la ubicación mediante un aparato de exploración 3D para generar un modelo 3D virtual

del objeto rígido, en el que el método comprende: proporcionar una primera representación 3D de al menos parte de una superficie por exploración de al menos una parte de la ubicación; proporcionar una segunda representación 3D de al menos parte de la superficie por exploración de al menos parte de la ubicación; determinar para la primera representación 3D un primer volumen excluido en el espacio donde no puede haber superficie presente; determinar para la segunda representación 3D un segundo volumen excluido en el espacio donde no puede haber superficie presente; si una parte de la superficie en la primera representación 3D está ubicada en el espacio en el segundo volumen excluido, la parte de la superficie en la primera representación 3D se ignora en la generación del modelo 3D virtual, y/o si una parte de la superficie en la segunda representación 3D está ubicada en el espacio en el primer volumen excluido, la parte de la superficie en la segunda representación 3D se ignora en la generación del modelo 3D virtual.

El documento WO 2010/105628 A2 divulga un método para programar, visualizar y/u optimizar la restauración dental en al menos parte de los dientes preparados previamente de un paciente, en el que dicho método comprende las etapas de: - proporcionar al menos un modelo digital 3D de al menos una parte de los dientes preparados previamente; - diseñar al menos un modelo CAD de restauración dental basado en el modelo digital 3D de al menos una parte de los dientes preparados previamente; - proporcionar al menos un modelo digital 3D de al menos una parte de los dientes preparados, donde los dientes preparados se proporcionan preparando los dientes preparados previamente por trabajo de restauración dental, basado al menos parcialmente en el modelo CAD de restauración dental; y - alinear los modelos 3D de los dientes preparados previamente y los dientes preparados.

El documento WO 2012/061655 A2 divulga un sistema y procesos para la selección óptima de dientes para dentaduras basándose en las mediciones anatómicas e impresiones de mordida del paciente. Esta información se aplica de una manera iterativa a reglas que equilibran las consideraciones anatómicas y estéticas para seleccionar los mejores dientes para un paciente. El sistema también puede usar esta información de una manera iterativa a reglas que equilibren las consideraciones anatómicas y estéticas para diseñar la base de dentadura óptima para el paciente también.

El documento US 2009/0034811 A1 divulga realizaciones que se proporcionan para caracterizar de forma precisa el movimiento de un diente. Una realización del método incluye asociar una forma de diente anómala con una forma de diente modelo a partir de una colección de referencia de formas de diente modelo, cartografiar una referencia dental predefinida a partir de la forma de diente modelo en al menos una parte de la forma de diente anómala y añadir una ubicación de la referencia dental predefinida a la forma de diente anómala basándose en la referencia dental predefinida cartografiada de la forma de diente modelo.

El documento WO 2009/017826 A1 divulga ortodoncias, dispositivos y métodos de preparación y uso de dichas ortodoncias. En una realización, un método para modelado dental incluye recibir un archivo de información del paciente para un plan de tratamiento del paciente y analizar el archivo de información del paciente para determinar si el paciente es un paciente que no es adulto.

El documento EP 1 859 758 A1 divulga un bloque hecho de compuestos cerámicos, en particular compuestos dentales, de al menos un compuesto cerámico con primeras propiedades ópticas predeterminadas y al menos un segundo compuesto cerámico con segundas propiedades ópticas predeterminadas, y de una zona de transición entre los dos compuestos cerámicos, cuya zona de transición está compuesta de mezclas cambiantes de los al menos dos compuestos cerámicos, siendo el gradiente de variación de las mezclas sustancialmente constante.

El documento WO 2011/077175 A1 divulga un método para crear prótesis dentales extraíbles, y la preparación de las propias prótesis dentales, que es adecuado para una producción rápida y eficaz de prótesis dentales extraíbles. Durante el método de acuerdo con la invención, se hace un registro de datos digitales de la cavidad bucal sin dientes, o con carencia parcial de dientes, o del modelo tomado de la misma, entonces la información recibida de esta manera se procesa por un ordenador con la ayuda de un programa informático específico, y se crea la imagen digital virtual del remplazo dental extraíble (prótesis), y basándose en la imagen digital virtual de la prótesis, se prepara el producto acabado de la propia prótesis, la placa de base y los dientes con la ayuda de un equipo de preparación de prototipos de fabricación de modelos únicos. Es característico de un método de acuerdo con la invención que la prótesis se produzca a partir del modelo digital establecido con una impresora 3D espacial (PRI) adecuada para imprimir varios colores diferentes, varias materias primas diferentes a partir de una materia prima termoplástica con un método basado en estratificación de material fundido, preferiblemente con un método de modelado por depósito de material fundido (FDM). Es característico de un método de acuerdo con la invención que la prótesis se produzca a partir del modelo digital establecido con una impresora 3D espacial (PRI) adecuada para imprimir varios colores diferentes, varias materias primas diferentes a partir de un material plástico compuesto líquido biológicamente compatible que sedimenta bajo luz láser o UV, preferiblemente con el método de modelado de multiinyección (MJM). Además, la invención es una prótesis dental que se prepara principalmente usando el método de acuerdo con la invención, preferiblemente con proceso de fusión (FDM) usando material de soporte y materias primas de varios colores aplicados capa a capa en un proceso de producción.

El documento WO 2009/105684 A1 divulga sistemas y métodos para proporcionar dentadura personalizada para un paciente edéntulo.

El documento WO 2009/026943 A1 divulga un método para producir una prótesis dental, con las etapas: exploración mecánica y/u óptica de una estructura de membrana mucosa en una zona sin dientes de un maxilar inferior o maxilar superior para determinar un registro de datos que describa la forma tridimensional de la estructura de membrana mucosa; determinación de un registro de datos que describa la forma tridimensional de una prótesis dental extraíble, en el que la forma tridimensional de la prótesis dental tiene una zona de membrana mucosa, que complementa la forma tridimensional de la estructura de membrana mucosa y una zona colindante de dientes; y control de una máquina, usando el registro de datos que describe la forma tridimensional de la prótesis dental, para tornearse la forma tridimensional de la prótesis dental a partir de una preforma de plástico que tiene una zona con un primer color y una zona colindante con un segundo color, en el que la zona de membrana mucosa de la forma tridimensional de la prótesis dental se forma en esa zona de la preforma de plástico con el primer color y la zona de dientes de la misma se forma en esa zona de la preforma de plástico con el segundo color.

El objeto de la presente invención es proporcionar un método que posibilite una producción simple y fiable de una prótesis completa o prótesis parcial.

Este objeto se consigue por un método de acuerdo con la reivindicación 1. Las reivindicaciones que dependen de la reivindicación 1 se refieren a realizaciones adicionales razonables del método de acuerdo con la invención.

En detalle, el método de acuerdo con la invención para preparar una prótesis dental parcial o completa incluye las siguientes etapas:

- 1.1. adquirir la situación bucal de un paciente por registro digital;
- 1.2. seleccionar los dientes que forman la prótesis dental a partir de una colección de grupos de dientes para obtener una configuración virtual de los dientes, que se coloca virtualmente en un espacio que tiene en cuenta la situación adquirida del paciente;
 - 1.2.1 dicha colección contiene diseños de arcos dentales, formas de dientes, tamaños de dientes
 - 1.2.2 dicha colección contiene diseños de la encía, y
 - 1.2.3 dicha colección contiene configuraciones totales y/o configuraciones modulares para todas las clases de mordida de Angle;
- 1.3. si se requiere, modificar la configuración obtenida de la colección;
- 1.4. incluir virtualmente los dientes dispuestos en la configuración virtual en una encía virtual;
- 1.5. producir la prótesis real.

"Prótesis parcial o completa" significa una dentadura que es extraíble, condicionalmente extraíble o adherida permanentemente.

La toma de una impresión de la situación de la boca del paciente (situación del paciente) puede lograrse, en particular, usando materiales de impresión. La impresión puede tomarse con dispositivos convencionales, las llamadas cubetas de impresión. Una cubeta de impresión que posibilita un asentamiento congruente con la mucosa es particularmente adecuada. Las regiones delimitantes tienen que reducirse. La cubeta de impresión tiene que poder recibir el material de impresión y recibir un mecanismo vertical para el ajuste de la mordida, y ser susceptible a geometrías posteriores para la fijación de la mordida.

De acuerdo con la presente invención, el registro digital de la situación del paciente se realiza mediante métodos de imágenes, especialmente ópticos, tales como grabación con cámara, tomografía informatizada, ultrasonidos.

En otra realización del método de acuerdo con la invención, la colección contiene representaciones de arcos dentales, formas de dientes, tamaños de dientes, formas/tamaños de dientes y combinaciones de los mismos, como puede observarse, por ejemplo, en los diagramas de molde VITAPAN® o VITAPAN® plus n.º 1694 y 1756. Las configuraciones totales y/o configuraciones modulares para todas las clases de mordida de Angle se consideran preferiblemente en la colección. Si se desea, la colección también puede contener diseños de la encía en diferentes manifestaciones de edad.

El método de acuerdo con la invención posibilita ventajosamente adaptar el arco dental a la capacidad espacial y la curva individual del maxilar del paciente considerando las articulaciones virtuales que se ampliarían en función de la forma de un elemento de movimiento (movimientos interiores y exteriores), por ejemplo, entre los dientes 11 y 21 en el maxilar superior y los dientes 31 y 41 en el maxilar inferior. El diseño de la encía puede individualizarse virtualmente, por ejemplo, insertando pliegues palatinos o adaptando la línea de vibración (línea Ah) y los elementos residuales. Para los pliegues palatinos, los modelos virtuales depositados de los pliegues se insertan preferiblemente en el modelo virtual de la prótesis. Puede ser conveniente cambiar los modelos individualmente de acuerdo con la forma de la dentadura, por ejemplo, por estiramiento y compresión y por cartografiado en la superficie palatina. Los elementos residuales se modifican por cambios virtuales del grosor del material cerca de la línea Ah, y la propia línea Ah (figura 5) puede indicarse como una curva o línea delimitante y cambiarse en el modelo virtual.

En otra realización del método de acuerdo con la invención, la producción de la prótesis real se logra por

- a. preparación de una base de prótesis;
- b. suministro de un medio de recepción de dientes; y
- 5 c. inserción de dientes prefabricados, seguido de
- d. finalización de la prótesis total.

En esta realización, la producción de la prótesis total también puede lograrse por un método de fabricación aditiva. La base de prótesis puede prepararse por fabricación aditiva o fabricación abrasiva.

10 El método de acuerdo con la invención y sus realizaciones y, también, en particular, las materias objeto adicionales de la invención, posibilitan una configuración definida de dientes para producir una prótesis, especialmente obtenible de una colección divulgada en este documento, para obtener una configuración virtual de los dientes que se coloca virtualmente en un espacio formado por el registro de la situación del paciente.

- 15 Figura 1: La figura muestra el registro de la situación de un paciente de acuerdo con métodos convencionales (impresión en masilla, impresión funcional, registro de mordida).
- Figura 2: La figura muestra la configuración y la colocación de los dientes en el maxilar superior (A) e inferior (B).
- 20 Figura 3: La figura muestra una relación promedio entre la anchura de los cuatro incisivos en el maxilar superior.
- Figura 4: La figura muestra las distancias transversales promedio entre los dientes posteriores.
- Figura 5: La figura muestra las líneas de referencia en un maxilar edéntulo.
- Figura 6: La figura muestra las líneas de referencia en un maxilar inferior edéntulo.
- Figura 7: La figura muestra los módulos de diente anteriores para el maxilar superior.
- 25 Figura 8: La figura muestra reglas convencionales para las posiciones de dientes anteriores del maxilar.
- Figura 9: La figura muestra la línea de conexión entre las dos puntas de los colmillos en el maxilar superior (línea CPC).
- Figura 10: La figura muestra las superficies labiales de los dientes anteriores superiores.
- Figura 11: La figura muestra la posición axial de los dientes anteriores del maxilar desde el lado labial.
- 30 Figura 12: La figura muestra los módulos de dientes anteriores mandibulares.
- Figura 13: La figura muestra las reglas convencionales para las posiciones de dientes anteriores mandibulares.
- Figura 14: La figura muestra los puntos de contacto en la configuración de acuerdo con métodos convencionales.
- Figura 15: La figura muestra las clasificaciones de mordida de Angle (clases de Angle).
- Figura 16: La figura muestra diversos tipos de mordida (oclusión).
- 35 Figura 17: La figura muestra una colección de dientes que consiste en dientes anteriores y posteriores.
- Figura 18: La figura muestra varios dientes anteriores maxilares y mandibulares.
- Figura 19: La figura muestra varios cuadrantes de dientes posteriores maxilares y mandibulares.
- Figura 20: La figura muestra una colección gingival.
- Figura 21: La figura muestra un ejemplo de un arco dental individualmente cambiado.

40 Por el método de acuerdo con la invención, el registro de la información del paciente (impresión en masilla, impresión funcional, registro de mordida) se logra por digitalización de registro óptico mediante sensores adecuados

1. por registro digital
- 45 2. por tomografía informatizada
3. por métodos ópticos.

En el método de acuerdo con la invención, el registro de la situación del paciente se realiza preferiblemente en una sesión como impresión en masilla, impresión funcional y registro de mordida.

50 En impresión convencional, pueden emplearse los siguientes procedimientos (Lehrbuch der Zahntechnik, Volumen 1, A. Hohmann/W. Hielscher, Quintessenzverlag; Die totale Prothese, Peter Lerch, Quintessenzverlag; Die Logik in der Totalprothese, Quintessenzverlag; Die Totalprothese, Gründler/Stüttgen, Verlag Neuer Merkur).

55 Por ejemplo, el odontólogo toma una impresión anatómica con cubetas prefabricadas o cubetas de producción convencionales. Una cubeta de impresión que puede adquirir la impresión funcional, la centralidad y la dimensión vertical en una sesión es adecuada, en particular. Posteriormente, la producción de los modelos anatómicos puede realizarse por el técnico dental moldeando las impresiones con yeso, por ejemplo, en un laboratorio de tecnología dental. Por tanto, el registro de la situación del paciente de acuerdo con métodos convencionales puede incluir las siguientes etapas:

1. Preparar las cubetas funcionales (cubeta individual).
2. Tomar impresiones funcionales con las cubetas funcionales (cubetas individuales).
3. Preparar los modelos de borde funcionales por moldeo de las impresiones funcionales con yeso.
- 65 4. Preparar las placas de mordida.
5. Registrar la relación maxilomandibular (determinación y fijación de la posición espacial del maxilar inferior con

respecto al maxilar superior) mediante las placas de mordida.

Estas etapas pueden realizarse por personal adecuado dependiendo de su formación y condiciones legales, por ejemplo, por odontólogos o técnicos dentales.

5 Punto 1.: Cubeta funcional/de impresión individual:

10 Tomar la impresión con una cubeta individual sirve para la especificación de la impresión en masilla con cubetas prefabricadas. Debe tenerse cuidado de que se posibilite una extensión funcionalmente correcta y un grosor de capa regular del material de impresión a la hora de tomar la segunda impresión. La cubeta de impresión individual debe cubrir la mucosa únicamente si ofrece un sustrato óseo. El objetivo de la impresión funcional es maximizar la superficie de asentamiento del cuerpo de la prótesis en consideración de los movimientos musculares. Para que la prótesis total se sujete en el maxilar edéntulo, tiene que conseguirse un efecto de succión entre la base y la superficie mucosa. Lo último se consigue mediante las fuerzas de cohesión y adhesión de una prótesis de ajuste preciso. Para retener el efecto de succión también durante las funciones de habla y masticación, se requiere dar forma a los bordes funcionales, es decir, los umbrales interno y externo. Antes de tomar la impresión, el futuro asentamiento de la prótesis debe estar en un estado recuperado, es decir, la prótesis antigua no se habrá usado recientemente, en particular, durante al menos 24 horas.

20 La impresión funcional se toma mediante cubetas funcionales individuales preparadas por el técnico dental sobre los primeros modelos de trabajo, los modelos anatómicos. Antes de prepararlas, la información que se refiere a las propiedades del material de impresión con el que debe tomarse la impresión funcional se requiere para:

- preparar cubetas de ajuste preciso para material de baja viscosidad;
- diseñar cubetas que dejen un espacio uniforme desde el modelo para material de alta viscosidad.

El material de la cubeta debe ser suficientemente duro y sin torsión.

30 Dimensiones de la cubeta funcional:

Las dimensiones de la cubeta deben ser más pequeñas que la zona a cubrir del futuro asentamiento de la dentadura, y las partes alrededor del frenillo labial y los frenillos bucales, así como alrededor del frenillo lingual deben dejarse generosamente libres. Es recomendable diseñar los bordes de la cubeta individual ligeramente más cortos que el borde posterior de la dentadura en el lado vestibular. En particular, en la región de la línea Ah, la cubeta se sobreprolonga en aproximadamente 2 mm en comparación con el borde dorsal posterior de la dentadura. La región del borde de las cubetas individuales se diseña en un grosor de aproximadamente 2 mm como saben los expertos en la materia.

40 Preferiblemente, el frenillo labial y los frenillos bucales se exponen de tal manera que no se compriman o aplasten durante la toma de la impresión. Por ejemplo, en la segunda impresión, la persona a cargo completa los bordes de la cubeta mediante un material de impresión termoplástico (reversiblemente rígido). Por tanto, el efecto de succión buscado puede conseguirse por aislamiento en la región del borde.

45 De esta manera, el diseño de los umbrales interno y externo pueden prepararse lo más funcionalmente apropiados posible en la boca. Los bordes deben omitirse de la preparación del modelo para la prótesis fácilmente pulida, de modo que no se anule este efecto de succión.

Punto 2.: Impresiones funcionales tomadas con las cubetas funcionales:

50 En la toma de impresiones del maxilar edéntulo que tiene en cuenta los músculos adyacentes al asentamiento de la dentadura, se distinguen métodos mucoestáticos y mucodinámicos. En los métodos mucoestáticos, hay una confianza en que el material de impresión respectivo posibilite la toma funcionalmente apropiada de una impresión incluso sin movimientos musculares activos por parte del paciente a causa de la tensión muscular existente, el llamado tono muscular en reposo. En los métodos mucodinámicos, el paciente ejerce todo tipo de movimientos musculares en contraste con la técnica de impresión mucoestática, para conformar de forma activa el material de impresión que sobresale del borde de la cubeta mediante contracciones musculares en movimiento y, por tanto, finalmente para excluir la sobreprolongación de los bordes posteriores de la dentadura. Dependiendo de la situación del paciente, se aplican diferentes métodos de impresión para el maxilar superior e inferior.

60 Se supone que la impresión funcional representa:

en el maxilar superior:

- el pliegue vestibular
- la cresta alveolar con las regiones de tuberosidad maxilar y el paladar
- transición del paladar duro al blando (línea Ah)

- frenillo labial y frenillos bucales

en el maxilar inferior:

- 5 • la cresta alveolar con las regiones de triángulo retromolar (triángulo retromolar)
- el pliegue vestibular y las regiones sublinguales
- inserciones musculares y del frenillo de los músculos linguales y bucales
- frenillo labial y frenillos bucales

10 Punto 3.: Preparación de los modelos de bordes funcionales por moldeo de las impresiones funcionales:

Puede usarse un yeso duro de clase IV para preparar los modelos. En pliegues alveolares altamente debilitados, también puede usarse un yeso duro de clase III. Debe tenerse cuidado de conservar los bordes funcionales lo más completamente posible. Los expertos en la materia conocen las medidas necesarias para este fin, por ejemplo, adhesión de una tira de cera de protección del borde funcional/cera de barrera protectora mediante cera adhesiva.

15 Cuando se preparan los modelos funcionales, debe tenerse cuidado de que se conserven los bordes funcionales lo más completamente posible. Para que los bordes funcionales formen los umbrales posteriores, que posibiliten un efecto de succión entre la base de la prótesis y la mucosa.

20 Punto 4.: Preparación de las placas de mordida:

Las llamadas placas de mordida son necesarias para que la persona a cargo pueda "bloquear" o fijar los maxilares superior e inferior en su relación mutua. Estas consisten, por ejemplo, en un material plástico en la base con un reborde de mordida de cera. Lo último debe ser duro. La base también se prepara a partir de una placa de cera.

25 Cuando se diseñan los bordes, debe tenerse cuidado de que estos no tengan bordes afilados o sean demasiado largos. El reborde de mordida de cera se coloca habitualmente en el recorrido del centro de la cresta alveolar. El plano de masticación es virtualmente paralelo al contorno de la cresta alveolar del maxilar superior. En el maxilar inferior, el recorrido está limitado por los tercios superiores de los triángulos retromolares. En la región frontal (en el maxilar superior e inferior), la persona a cargo puede crear los rebordes de mordida parcialmente con cera para conseguir un volumen/soporte labial apropiado al caso.

30 La altura de los rebordes de mordida individuales medida desde el pliegue vestibular se acorta en la medida en que se obtengan valores de 20 a 22 mm en el maxilar superior y se obtengan valores de 18 a 20 mm en el maxilar inferior. Los estudios han demostrado que estos valores son el límite superior. Los puntos a observar en la producción se enumeran a continuación:

- 40 • Para un máximo de libertad para la lengua, a las regiones anteriores de las paredes de cera se les da un diseño delgado.
- El diseño de los bordes de las placas de mordida debe hacerse considerando los bordes funcionales. Deben exponerse los frenillos y las inserciones musculares.
- Con respecto a la dimensión labial y bucal, las paredes de cera deben corresponder a la prótesis posterior. La anchura de las paredes de cera debe ser de aproximadamente 6 mm en la región premolar y de aproximadamente 8 mm en la región molar.
- 45 • Las paredes de cera deben estar en el centro de la cresta alveolar.
Excepción: En la región anterior maxilar, la pared de cera se orienta de acuerdo con aspectos estéticos (prolongada hacia delante) y debe mantener el labio de acuerdo con la configuración de los dientes anteriores.
- 50 • El "borde incisivo" en el maxilar superior debe estar aproximadamente 7 mm desde la papila incisiva como valor de partida.
- La altura de la pared de cera en el maxilar superior es de aproximadamente 20 a aproximadamente 22 mm medida desde el pliegue vestibular (en la región del frenillo labial) hasta el borde superior del reborde de mordida.
- 55 • La altura de la pared de cera en el maxilar inferior es de aproximadamente 18 mm medida desde el pliegue vestibular (en la región al lado del frenillo labial) hasta el borde superior del reborde de mordida. La altura distal en el maxilar superior e inferior se consigue fusionando el reborde de mordida con un reborde anterior.
- La altura distal debe corresponder con el tercio superior del triángulo retromolar.
- Las paredes de cera del maxilar superior e inferior deben ajustar perfectamente entre sí.
- La altura total de las placas de mordida no debe ser de más de 40 mm.

60 La conformación final de las paredes de cera se realiza habitualmente por la persona a cargo del paciente.

Orientan el plano oclusal mediante la línea bipupilar y mediante el plano de Camper usando una horquilla de mordida. Además, rellenan la región bucal con cera hasta que se consiga un contacto óptimo con la mejilla. Dichos puntos de guía deben asegurarse y fijarse en consecuencia en el laboratorio. Esto puede hacerse, por ejemplo, con una referencia de silicona o yeso (también mencionado como "patrón"). Con esta referencia, posteriormente puede

comprobarse permanentemente durante la configuración si se asegura el contacto con la mejilla de acuerdo con la mordida de cera.

Punto 5.: Registro de relación maxilomandibular:

5 El registro de relación maxilomandibular se refiere a medidas por las que se determina y fija la posición espacial del maxilar inferior edéntulo respecto al maxilar superior.

Es indispensable que la persona a cargo haga las siguientes marcas:

- 10
- Determinación de la línea central, centro de la cara
No tiene que ser idéntica a los frenillos labiales superior e inferior o el centro del modelo.
 - Determinación de la línea de los colmillos
Es crucial para la anchura de los dientes anteriores superiores. Tiene que definir las posiciones de las puntas de los colmillos superiores. Puede determinarse a través de las comisuras de la boca o a través de una prolongación vertical de las aletas exteriores (alas) de la nariz.
 - Determinación de la línea de sonrisa
Es crucial para la longitud de los dientes anteriores superiores. Los cuellos dentales normalmente deben estar por encima de esta línea.
 - Determinación del plano oclusal
Discurre sobre el borde superior de la pared de cera inferior (= bordes incisivos inferiores en la región de dientes anteriores y puntas de las cúspides distovestibulares de los segundos molares inferiores) y forma un punto de intersección con la línea central, que es un punto de fijación para la referencia incisiva. Discurre paralelo al plano de Camper.

25 Para preparar una restauración protésica lo más impecable posible, se toma una impresión en masilla en la boca del paciente usando una cubeta convencional prefabricada (desechable o no) y un material de impresión de alginato. Finalmente, estas impresiones se moldean con yeso de modelado. A partir de estos modelos, se prepara una cubeta de impresión individual (basada en el paciente) posterior. Con esta cubeta posterior, se toma una impresión de la situación de la boca de forma mucodinámica (es decir, bajo todas las influencias de movimiento de los músculos y ligamentos). Se moldea con yeso de modelado, este segundo modelo forma la base de trabajo para prótesis dentales.

35 Una cubeta de impresión adecuada se basa en una familia de cubetas de impresión prefabricadas, con regiones de borde que tienen un diseño corto siguiendo el ejemplo de J. Schreinemakers. Sin embargo, estas no se proporcionan con orificios de retención e incluyen adicionalmente un método para ajustar la dimensión vertical en el maxilar superior y un asentamiento de placa bucal de la región anterior de los dientes en el maxilar inferior, en lugar de un mango, que a menudo molesta para el registro de relación maxilomandibular del paciente. Además, las cubetas tanto del maxilar superior como del inferior incluyen formas geométricas en la región posterior para

40 posibilitar una recolocación impecable en el registro de relación maxilomandibular, por ejemplo, mediante una silicona de mordida. Además, la región labial incluye un soporte para el labio, preferiblemente hecho del mismo material que la cubeta. Sirve para comprobar el volumen del labio y puede reducirse por fresado, o modificarse de acuerdo con el paciente usando un trozo de cera, si fuera necesario.

45 1. En detalle, el tamaño correcto de la cubeta puede seleccionarse del intervalo mediante un asa de medición. Esta mantiene tanto el maxilar superior como el inferior.

50 2. Usando un material de impresión termoplástico (reversiblemente rígido) (por ejemplo, compuesto GC Bite), que se prefabrica industrialmente o se aplica individualmente, se establecen principalmente tres topes hechos del material termoplástico (reversiblemente rígido) para colocar la cubeta del maxilar superior y colocarla en la boca del paciente. Se eliminan las regiones molestas. Ahora, el material de impresión del borde se pone en una consistencia conformable por calentamiento, por ejemplo, en baño de agua. Después de ello, la cubeta se inserta en la boca del paciente y se toma una impresión de las regiones del borde de forma mucodinámica. Si es necesario, puede aplicarse material de corrección adicional. Si se consiguió un efecto de succión a través de la región del borde,

55 puede realizarse una impresión fina con silicona de baja viscosidad. Después de completar la impresión, se elimina el exceso de material (por ejemplo, apéndices dorsales).

60 3. Para tomar una impresión del maxilar inferior, se usa exactamente el mismo método que en el párrafo precedente.

4. Para determinar la dimensión vertical y la distancia de habla, el dispositivo se corrige en dirección ascendente o descendente en la región anterior del maxilar superior de acuerdo con los resultados fonéticos (determinados por comprobaciones de habla). Por tanto, la dimensión en la dirección vertical puede fijarse por la persona a cargo.

65 5. El registro de relación maxilomandibular no se determina dibujando un arco gótico como con otros sistemas convencionales, sino que se hace con la ayuda de la lengua del paciente. Por tanto, se emplea una lengua

orientativa (forma geométrica pequeña, por ejemplo, una esfera, pirámide o similar). La última se fija, por ejemplo, al borde protésico dorsal del maxilar superior usando un material adhesivo, tal como cera. La impresión del maxilar superior y la impresión del maxilar inferior se introducen ahora en la boca del paciente. El paciente puede moverse libremente en el plano horizontal. La persona a cargo le pide que recorra con la lengua el paladar hacia la parte dorsal y toque la lengua orientativa con la punta de la lengua. Mientras tanto, la persona a cargo añade algo de material de impresión, tal como silicona de mordida, tanto hacia la región posterior izquierda como hacia la derecha y, en particular, inyecta el material de impresión a través de una cánula para bloquear los dos maxilares juntos. Las geometrías en el maxilar inferior están ligeramente reducidas, lo que posibilita, en particular, el anclaje retentivo del material de impresión, tal como silicona de mordida. Después de haber fijado tanto la relación céntrica como la vertical, puede retirarse el exceso de material de impresión. Esto posibilita comprobar la determinación de la centralidad. Si debe hacerse un cambio, puede retirarse fácilmente la silicona de mordida, y el registro se repite si es necesario. La dimensión vertical se fija y no tiene que repetirse, porque las fijaciones de silicona pueden colocarse repetidamente.

5 a) Digitalización del registro óptico mediante sensores adecuados

Una preparación directa de modelos digitales de la cavidad bucal sin tomar impresiones puede simplificar significativamente y acelerar la cadena del proceso completo por la persona a cargo, y aumentar la exactitud de la información obtenida. Esto hace que el tratamiento sea sustancialmente más cómodo para el paciente. Por esta razón, actualmente se están haciendo grandes esfuerzos por hacer sistemas correspondientes comercializables. Sin embargo, los problemas existentes en todas las estrategias actualmente incluyen:

- la adquisición simultánea de dientes y encía
- la adquisición precisa de la mucosa flexible.

En principio, los métodos para digitalizar la forma geométrica de cuerpos pueden clasificarse en dos clases:

- métodos orientados por superficie; y
- métodos orientados por volumen.

Mediante los métodos orientados por superficie, se adquieren las coordenadas de puntos sobre la superficie de un objeto. Esto puede hacerse, por ejemplo, con sondas de contacto táctil (por ejemplo, empresa Renishaw), pero para aplicaciones intrabucales, se emplean preferiblemente sensores sin contacto. Con los sensores sin contacto, las coordenadas de los puntos en la superficie pueden determinarse midiendo la distancia de la superficie desde el elemento sensor. Esto puede hacerse midiendo los tiempos de vuelo o por triangulación óptica.

Los métodos de medición de tiempo de vuelo conocidos se basan en el uso de ondas de ultrasonidos, radiación de terahercios, microondas, pero también luz visible, por ejemplo, en cámaras 3D ópticas ("tiempo de vuelo"), en que los tiempos de vuelo de la luz se hacen típicamente medibles mediante la modulación de la frecuencia y determinando el desplazamiento de fase. En particular, los métodos que detectan la superficie no solamente punto por punto (tales como sensores ultrasónicos y sensores de microondas), sino que representan una zona parcial de la superficie en un registro, son de interés para la aplicación práctica. Los últimos métodos de registro incluyen métodos de medición óptica del tiempo de vuelo, así como métodos de terahercios. Sin embargo, estos son actualmente menos adecuados para la digitalización de topografías dentales a causa de una insuficiente exactitud de acuerdo con el estado actual de la técnica. Las ondas de terahercios se absorben fuertemente incluso por una película delgada de líquido como factor agravante.

En los métodos de medición por triangulación, los patrones proyectados en la superficie del objeto se registran en una disposición geométrica conocida de proyectores y receptores, y se evalúa su desplazamiento y/o deformación mediante relaciones trigonométricas en la disposición.

Además de las lámparas blancas convencionales, también se emplean láseres como fuentes de luz para la proyección de puntos individuales o líneas individuales. Sin embargo, la proyección de los patrones de franjas habitualmente empleados se logra exclusivamente con fuentes de luz blanca. La complejidad de las superficies a adquirir tiene el efecto de que los patrones en la superficie se registran simultáneamente con varios detectores, típicamente videocámaras, desde diferentes perspectivas. Dichas disposiciones también posibilitan la autocalibración del sistema de medición. Hay disponibles en el mercado dispositivos correspondientes, que posibilitan la digitalización sin contacto de los dientes, así como de la encía no flexible. Para preparar un contraste suficiente para la adquisición óptica de los patrones, es necesario que muchos dispositivos pretraten la superficie con pulverización de polvo blanco.

Los métodos orientados por volumen se basan en la transmisión de radiación a través del objeto a medir y el cálculo de la absorción de radiación específica del material local. Por tanto, el objeto se coloca entre la fuente de radiación y un dispositivo detector adecuado y se registran imágenes radiográficas del objeto a diferentes ángulos, a partir de los que entonces se calculan los valores de absorción (específicos del material) en el volumen radiografiado en un proceso matemático. En la industria dental, la tomografía informatizada por rayos X (CT) es un método empleado

frecuentemente. Tiene que hacerse una distinción entre la tomografía clásica y la tomografía de volumen digital (tomografía con haz de cono, DVT). En CT clásica, la radiación se transmite respectivamente a través de una capa delgada del objeto y se produce un volumen apilando muchas capas de imágenes. En este proceso, se emplea una disposición lineal de detectores sensibles a radiación, y el sistema de detector/fuente se desplaza con respecto al objeto a lo largo del eje de rotación para registrar varias capas del objeto. En tomografía de volumen, el objeto se radiografía propagando cónicamente rayos X, y se usa una matriz bidimensional de detectores sensibles a rayos X ("cámara de rayos X") como detector. Por tanto, el objeto puede adquirirse completamente en una posición sin desplazamiento adicional. Aunque ambos métodos son conocidos en la industria dental, su uso para digitalizar la cavidad bucal se describe aquí por primera vez.

Después de haber medido los puntos de la superficie por uno de los métodos descritos, se construye una malla de triángulos a partir de los puntos (formato STL). Esta estructura de datos posibilita accesos eficaces a los datos, la visualización de las superficies con una amplia diversidad de productos de programa informático y especialmente la generación de secuencias de movimiento de unidades de procesamiento controladas por control numérico informatizado (CNC) para preparar la superficie descrita por los puntos.

La conversión a datos digitales de las impresiones preparadas de forma analógica de acuerdo con la descripción anterior puede lograrse, en particular, de acuerdo con el siguiente diagrama de flujo.

1. Acondicionado (espolvoreado con polvo de exploración) de las impresiones y el registro de mordida.
2. Fijación de los objetos a medir mediante un soporte específico en la unidad de colocación.
3. Inicio de las mediciones automáticas para digitalizar las impresiones, por ejemplo, con luz segmentada, etc. Dependiendo del método de medición empleado, los objetos se adquieren desde varias perspectivas y las vistas parciales así obtenidas se componen en una vista global virtual. Para explorar un modelo de maxilar completo, se mide mediante cuatro ejes de movimiento en segmentos parciales bajo diferentes perspectivas, que se establecen mediante una unidad de colocación.
4. Las mediciones individuales se componen posteriormente por el programa informático para dar un conjunto de datos completo.
5. El aparato de exploración produce una imagen tridimensional del modelo.
6. Los resultados están disponibles en formato de datos STL y pueden usarse para el diseño asistido por ordenador y para fabricación automatizada de restauraciones dentales.
7. Procesamiento de datos.

Este procedimiento posibilita por primera vez proporcionar datos básicos y posibilita la configuración virtual y colocación de las formas de los dientes protésicos depositadas en una base de datos.

Después de haber determinado los datos básicos para la restauración protésica de un paciente de acuerdo con el método de trabajo descrito anteriormente, se logra la configuración y la colocación virtualmente en un ordenador y de una manera individualmente adaptada a la situación del paciente.

Las figuras 2 y 3 describen básicamente la manera en que puede lograrse la configuración y la colocación de los dientes en proceso de acuerdo con la invención, observando los siguientes puntos, por ejemplo:

1. Selección de filas de dientes de acuerdo con la morfología promedio en general conocida de las filas de dientes como se describe, por ejemplo, en el "Lexikon der Zahntechnik" por Hohman/Hielscher.
2. a) definición de las líneas de referencia en el maxilar superior edéntulo;
b) definición de las líneas de referencia en el maxilar inferior edéntulo;
3. Módulos de dientes anteriores maxilares
a) observación de las normas para la posición
b) observación de las normas para la orientación
4. Módulos de dientes anteriores mandibulares
a) observación de las normas para la posición
b) observación de las normas para la orientación
5. Configuración de dientes posteriores
a) configuración de dientes posteriores mandibulares
b) configuración de dientes posteriores maxilares
6. Asignación de acuerdo con la clasificación de mordida de Angle
a) clase I
b) clases II/1 y II/2
c) clase III

7. Asignación de acuerdo con los tipos de mordida

- a) mordida normal
- b) mordida terminoterminal
- c) mordida cruzada
- d) mordida en tijera

5

La lista anterior en forma de nota se explica adicionalmente a continuación.

1. De acuerdo con la invención, la configuración y la colocación de los dientes se logra de acuerdo con una morfología promedio válida en general de las filas de dientes (figura 2).

10

Por ejemplo, el arco dental superior se dispone en forma de mitad de una elipse. El eje A-B es de aproximadamente 55-62 mm y el eje C-D es de aproximadamente 50-55 mm.

El arco dental inferior típicamente sigue el recorrido de una parábola. El eje A-B es de aproximadamente 55-60 mm. El eje C-D es de aproximadamente 48-52 mm.

15

La anchura del arco dental se obtiene de la relación promedio entre la anchura de los cuatro incisivos en el maxilar superior (suma de los 4 incisivos = SI) y la anchura del arco dental en dos sitios, concretamente de la distancia transversal entre el primer premolar y los primeros molares (figura 3).

Distancias de dientes posteriores transversales promedio. En la configuración de una prótesis total, estas sirven como una ayuda orientativa y como una posible comprobación, porque los dientes posteriores siempre deben adoptar aproximadamente sus posiciones anteriores (figura 4).

20

2. Líneas de referencia en un maxilar edéntulo. Las líneas de referencia sirven para la orientación en un maxilar edéntulo y, por tanto, para la reproducción de la función de masticación natural mediante prótesis dentales.

25

a) Líneas de referencia en el maxilar superior edéntulo (figura 5).

Los símbolos de referencia en la Figura 5 significan:

- 1. papila incisiva (papila de incisión)
- 2. paladar grande
- 3. centro de la cresta alveolar
- 4. centro del paladar
- 5. tuberosidad maxilar (tuberosidad del maxilar)
- 6. línea Ah
- 7. punta del colmillo

30

35

b) Líneas de referencia en el maxilar inferior edéntulo (figura 6); módulos de dientes anteriores maxilares

Los símbolos de referencia significan:

- 1. triángulo retromolar (trígono retromolar)
- 2. centro de la cresta alveolar, transversal
- 3. centro de la cresta alveolar, sagital
- 4. línea central modelo
- 5. línea de tope
- 6. punto más bajo en la región posterior

40

3. Módulos de dientes anteriores maxilares

45

a) Normas para la posición de los dientes anteriores maxilares

1. En una mordida normal, los incisivos centrales están colocados aproximadamente 7 mm antes de la papila incisiva. Los incisivos laterales y los colmillos siguen el recorrido de la cresta (figura 7).

50

b) Reglas convencionales para la orientación de los dientes anteriores maxilares

1. El borde de corte de los incisivos centrales en el maxilar superior sobresale más allá del plano oclusal en +/- 1 mm.

2. El borde de corte de los incisivos laterales en el maxilar superior sobresale más allá del plano oclusal en +/- 0,5 mm.

55

3. Los bordes de corte de los incisivos discurren +/- paralelos al plano oclusal.

4. Las puntas de los dos colmillos están aproximadamente en el plano oclusal.

5. Las puntas de los dos colmillos tienen una distancia de aproximadamente 10 mm desde el extremo del primer par de pliegues vestibulares (figura 8).

6. La línea de conexión entre las dos puntas de los colmillos en el maxilar superior (línea CPC) discurre a través de la papila incisiva (figura 9).

60

7. Las superficies labiales del soporte de los dientes anteriores superiores mantienen los labios superiores e inferiores (figura 10).

8. Posición axial de los dientes anteriores maxilares desde el lado labial.

- n.º 1 vertical

65

- n.º 2 cervicalmente inclinada al lado lateral

- n.º 3 bastante vertical, cervicalmente inclinada al lado vestibular

n.º 1 y n.º 3 son paralelas a la línea bipupilar en el arco, pero de acuerdo con la línea de sonrisa positiva (figura 11). (Lehrbuch der Zahntechnik, Volumen 1, A. Hohmann/W. Hielscher, Quintessenzverlag; Die Totalprothese, Gründler/Stüttgen, Verlag Neuer Merkur)

5 4. Módulos de dientes anteriores mandibulares

a) Normas para la posición de los dientes anteriores mandibulares

todos los dientes anteriores se colocan con el cuerpo del diente en el centro de la cresta alveolar:

- 10 • n.º 1 está inclinado vestibularmente.
- n.º 2 está vertical.
- n.º 3 está inclinado lingualmente (figura 12).

b) Reglas convencionales para la orientación de los dientes anteriores mandibulares

15 1. Los bordes incisivos de los incisivos centrales inferiores corresponden exactamente al recorrido del plano oclusal.

2. Los bordes incisivos de los incisivos laterales inferiores discurren +/- paralelos al plano oclusal.

Las puntas de los dos colmillos sobresalen ligeramente más allá del plano oclusal (figura 13). (Lehrbuch der Zahntechnik, Volumen 1, A. Hohmann/W. Hielscher, Quintessenzverlag; Die Totalprothese, Gründler/Stüttgen, Verlag Neuer Merkur)

20 5. Configuración de los dientes posteriores de acuerdo con criterios generalmente válidos

a) Lo siguiente se aplica a la configuración de los dientes posteriores mandibulares:

- 25 • Se colocan habitualmente en el centro de la cresta alveolar.
- Las fisuras centrales están situadas en una línea recta que discurre entre la punta del colmillo y el centro del triángulo retromolar.
- Las cúspides vestibulares están situadas en la tangente del círculo de Bonwill, que alcanza desde el límite bucal de n.º 4 hasta el límite bucal del triángulo retromolar.
- Las puntas de las cúspides linguales están situadas en la línea de Pound.
- 30 • Están inclinados lingualmente (=>inclinación axial de la corona del diente creciente hacia la parte distal).

b) Lo siguiente se aplica a la configuración de los dientes posteriores maxilares:

- 35 • Se colocan en el centro de la cresta alveolar, si es posible.
- Las fisuras centrales se sitúan en la línea de conexión elíptica entre las puntas de los colmillos y la tuberosidad maxilar.
- Visto desde la parte frontal, cada vez puede verse menos de la superficie bucal desde el primer premolar hasta el segundo molar; esto da lugar al "corredor bucal".
- Están inclinados bucalmente.
- Se configura el primer premolar inferior. Las puntas de las cúspides vestibulares tocan el plano oclusal.
- 40 • Se configura el segundo premolar. Se sitúa a aproximadamente 1-1,5 mm por debajo del plano oclusal.
- El primer molar inferior debe configurarse en la zona del punto más bajo de la cresta alveolar (centro de masticación), teniendo en cuenta las curvas de compensación sagitales y transversales.
- Las puntas de las cúspides vestibulares están aproximadamente 2 mm por debajo del plano oclusal, elevándose hacia la parte distal. Si no hay peligro de deslizamiento (desplazamiento hacia delante de la dentadura inferior), también puede configurarse el segundo molar inferior. De lo contrario, debe compensarse la progresión sagital de la curva en la zona del primer molar, es decir, elevarse de forma distal.
- 45 • El primer molar superior se pone en intercuspidad óptima. Posteriormente, el segundo premolar superior y después el primer premolar superior se insertan en el espacio disponible.
- Si, como se describe previamente, era posible configurar el segundo molar inferior, entonces pueden añadirse los antagonistas superiores como los últimos, y ponerse en intercuspidad.
- 50

c) En la configuración, los puntos de contacto se tienen que observar de acuerdo con criterios generalmente válidos (figura 14).

55 6. Clasificaciones de mordida de Angle (clases de Angle como se describe en Lehrbuch der Zahntechnik, Volumen 1, A. Hohmann/W. Hielscher, Quintessenzverlag, pág. 130/131)

La clasificación de mordida de acuerdo con Angle se basa en la relación posicional mesiodistal de los primeros molares. Oclusión de clase I de Angle (oclusión normal u oclusión neutra) (figura 15 A). La cúspide distovestibular del primer molar inferior se sitúa en la fosa central del primer molar superior (clasificación puramente dental).

a) Oclusión de clase II (oclusión distal; figura 15 B)

El primer molar inferior se coloca demasiado lejos distalmente en relación con el primer molar superior (puramente dental).

- 65 • Clase II/I (síndrome: mordida distal). La oclusión distal con anteriores superiores protuberantes, que realizan principalmente retrusión mandibular con un maxilar estrecho, un paladar alto, una mordida profunda

y una sobremordida sagital ampliada.

• Clase II/2 (síndrome: mordida de encubrimiento; figura 15 C). Oclusión distal con anteriores superiores progresivamente inclinados (los incisivos laterales a menudo solapan con los incisivos centrales del lado frontal), perspectiva que realiza principalmente una posición mandibular retraída con un maxilar amplio en forma de caja y una mordida profunda.

b) Oclusión de clase III (oclusión mesial; figura 15 D)

El primer molar inferior se coloca demasiado lejos mesialmente en relación con el primer molar superior (puramente dental).

Clase III (síndrome: progenia)

Oclusión mesial con una sobremordida anterior invertida (a menudo con anteriores superiores protuberantes y anteriores inferiores retraídos a modo de compensación); principalmente acompañada por una mordida cruzada en la zona posterior, un mentón grande y un pliegue mentolabial poco profundo.

7. Tipos de mordida

a) Oclusión normal (figura 16 A). Cuando las cúspides palatinas (cúspides de trabajo) de los dientes maxilares muerden en las fosas de los dientes mandibulares, esto se dice que es en oclusión normal.

b) Mordida terminoterminal (figura 16 B). Cuando las cúspides de los dientes mandibulares muerden en las de los dientes maxilares, esto se denomina mordida terminoterminal.

c) Mordida cruzada (figura 16 C). Cuando las cúspides vestibulares de los posteriores inferiores sobresalen vestibularmente más allá de los del maxilar superior, esto se dice que es una mordida cruzada.

d) Mordida en tijera (figura 16 D). Cuando las cúspides palatinas del maxilar superior se extienden más allá de las cúspides vestibulares del maxilar inferior vestibularmente, esto se denomina mordida en tijera.

Colección

La colección que se usa en el método de acuerdo con la invención incluye una colección de dientes y una colección gingival.

1. Colección de dientes, que consiste especialmente en dientes anteriores y posteriores, por ejemplo, de los diferentes productos de diente VITA de acuerdo con los diagramas de moldes VITA (figura 17).

a) Una fila de dientes maxilares y mandibulares n.º 14 conjuntamente en un bloque. Las configuraciones se diseñan de acuerdo con las directrices generales y no pueden individualizarse con respecto a la relación oclusal. Para la adaptación a arcos dentales ligeramente más grandes/más pequeños, es posible adaptar los arcos conjuntamente para que sean ligeramente más anchos/más estrechos entre los incisivos maxilares y mandibulares. Para mayores desviaciones ascendentes/descendentes, se emplean otros arcos dentales de la colección que se adaptan a la situación.

b) Una fila de dientes anteriores maxilares y mandibulares (13 a 23, 33 a 43) que pueden disponerse por separado, en grupos o conjuntamente en un bloque (figura 18). Las configuraciones se diseñan de acuerdo con las directrices generales. Por ejemplo, los arcos dentales se colocan con respecto a planos de referencia anatómicos tales como la línea de plano oclusal, la línea de plano de Camper, el triángulo de Bonwill y similares. Los puntos de referencia anatómicos se diseñan en un modelo virtual y se calcula la posición de las dentaduras. De forma ventajosa, una fila de dientes como un bloque puede colocarse en los maxilares en lugar de una colocación individual de los dientes. Aquí, cada diente individual puede variarse individualmente a lo largo de los ejes x, y y z si fuera necesario (por razones estéticas, adaptación a situaciones menos normales). También es posible combinar los arcos anteriores maxilares y mandibulares individualmente. También es posible una combinación con diferentes arcos dentales posteriores,

c) Una fila de cuadrantes de dientes posteriores anteriores maxilares y mandibulares (24 a 27/34 a 37; 14 a 17/44 a 47) conjuntamente en un bloque (figura 19). Las configuraciones se diseñan de acuerdo con las directrices generales. Aquí, los dientes individuales pueden moverse en los ejes x e y únicamente de forma conjunta como un bloque (maxilar superior y maxilar inferior, reteniéndose de este modo la relación oclusal). Si fuera necesario, los dientes 2/37 y 17/47 pueden retirarse.

2. Colección gingival

Varias plantillas gingivales (figura 20 A, D) que, dependiendo de la edad, ofrecen un campo muy variable en los dientes, de modo que los dientes, dependiendo del caso, se incrusten más profundamente (paciente más joven) o menos profundamente (paciente más mayor con recesión gingival avanzada) en la encía (figura 20 B, C).

El recorrido a lo largo de los dientes se conecta con el recorrido del pliegue vestibular en el modelo virtual; esto produce el recorrido exterior de la base de la prótesis.

Dichas plantillas gingivales existen para cada arco dental. También puede cambiarse individualmente (figura 21).

5 La prótesis virtualmente disponible o la prótesis parcial configurada por el método de acuerdo con la invención puede prepararse en realidad usando el material de base de dentadura. También pueden emplearse materiales
preliminares convencionales, a partir de los que se procesa la prótesis. Un material preliminar particularmente
adecuado que puede usarse de acuerdo con la invención es un material de base de dentadura producido de forma
10 industrial en la forma de un material preliminar redondo denominado círculo fresado. Los materiales de base de
dentadura convencionales se ofrecen como preformas de un solo color, que se polimerizan hasta completarse
únicamente por el técnico dental. Se emplean polimerizados tanto fríos como calientes. Las bases de prótesis así
preparadas se individualizan posteriormente pintándolas.

15 Una ventaja de los materiales de base de dentadura útiles de acuerdo con la invención es el hecho de que su
estructura multiestratificada ya les posibilita imitar un gradiente de color natural, y se puede prescindir de la dificultad
correspondiente para la capacidad artística del técnico dental que supone pintar.

20 El material básico del que se preparan los materiales de base de dentadura útiles de acuerdo con la invención puede
basarse en química de acrilato, como con los convencionales. En contraste con los materiales de base de dentadura
convencionales, los materiales de base de dentadura novedosos útiles de acuerdo con la invención pueden
prescindir por completo de metacrilato de metilo (MMA). Sin embargo, también pueden emplearse otros materiales
poliméricos, tales como poliamidas, policarbonatos, etc.

25 Los materiales de base de dentadura novedosos útiles de acuerdo con la invención pueden contener rellenos. En
particular, puede emplearse SiO_2 finamente dispersado o polvo de cuarzo como dicho relleno. El tamaño de partícula
del relleno típicamente puede variar de algunos nm hasta aproximadamente 500 nm. El contenido de relleno puede
ser, por ejemplo, de hasta un 15 % en peso, basado en el peso total del material de base de dentadura. Para
conseguir algo de unión química del relleno a la matriz polimérica, el relleno puede modificarse químicamente, por
ejemplo, en una etapa del proceso anterior, por ejemplo, por silanización. Para este fin, en particular, puede
30 aplicarse un silano funcional de metacrilato en un medio ligeramente ácido a la superficie de SiO_2 . Los silanos
funcionales de metacrilato también pueden emplearse como mezclas de diferentes tipos para obtener propiedades
específicas. En particular, ha demostrado ser útil el 3-metacriloxipropiltrimetoxisilano (MEMO). Por ejemplo, el
relleno puede mejorar las propiedades mecánicas, por ejemplo, aumentar la resistencia (módulo de elasticidad y
resistencia a la flexión).

35 Para coloración, pueden aplicarse pigmentos correspondientes por molienda y mezclado mediante un proceso de
molienda, por ejemplo, para microesferas de PMMA. Preferiblemente, pueden emplearse pigmentos de color
inorgánicos a causa de su mayor estabilidad de color en comparación con los pigmentos de color orgánicos.

REIVINDICACIONES

1. Un método para preparar una prótesis dental parcial o completa, que incluye las siguientes etapas:
- 5 1.1. adquirir la situación bucal de un paciente por registro digital;
 - 1.2. seleccionar los dientes que forman la prótesis dental a partir de una colección de grupos de dientes para obtener una configuración virtual de los dientes, que se coloca virtualmente en un espacio que tiene en cuenta la situación adquirida del paciente;
 - 1.2.1 dicha colección contiene diseños de arcos dentales, formas de dientes, tamaños de dientes
 - 10 1.2.2 dicha colección contiene diseños de la encía, y
 - 1.2.3 dicha colección contiene configuraciones totales y/o configuraciones modulares para todas las clases de mordida de Angle;
 - 1.3. si se requiere, modificar la configuración obtenida de la colección;
 - 1.4. incluir virtualmente los dientes dispuestos en la configuración virtual en una encía virtual;
 - 15 1.5. producir la prótesis real.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha prótesis dental parcial o completa es una dentadura extraíble, condicionalmente extraíble o adherida permanentemente.
- 20 3. El método de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 o 2, en el que dicho registro digital de la situación bucal del paciente se logra por métodos de imágenes, especialmente ópticos, tales como grabación con cámara, tomografía informatizada, ultrasonidos o métodos táctiles.
- 25 4. El método de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 3 para la adaptación individual del arco dental a la anchura individual del arco dental del paciente teniendo en cuenta las articulaciones virtuales.
5. El método de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicho diseño de la encía se logra en un proceso virtual.
- 30 6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que los pliegues palatinos (2,4), la línea Ah (6) y otros elementos residuales y características individuales se tienen en cuenta.
7. El método de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que dicha producción de la prótesis real se logra por
- 35 a. preparación de una base de prótesis;
 - b. suministro de un medio de recepción de dientes; y
 - c. inserción de dientes prefabricados, seguido de
 - 40 d. preparación de la prótesis total.
8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que dicha prótesis total se prepara mediante un método de producción aditiva.
- 45 9. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que dicha base de prótesis se prepara mediante producción aditiva o producción abrasiva.

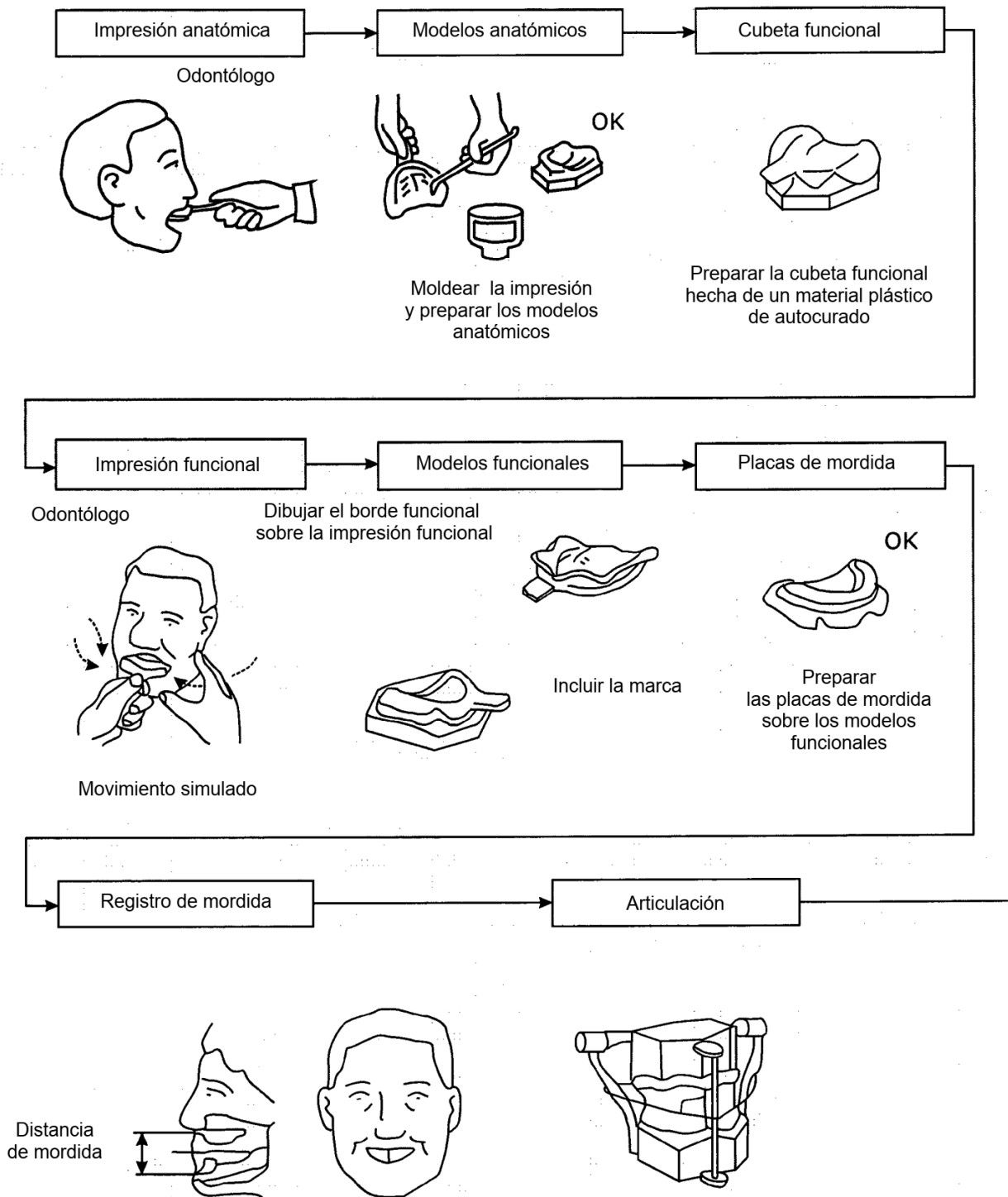


Fig.1

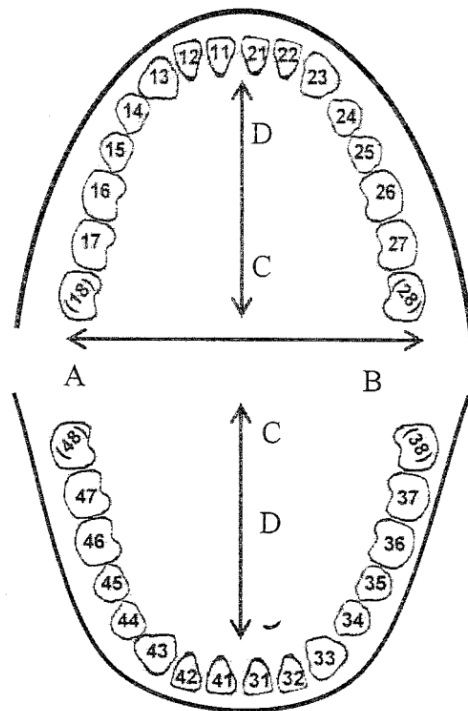


Fig.2

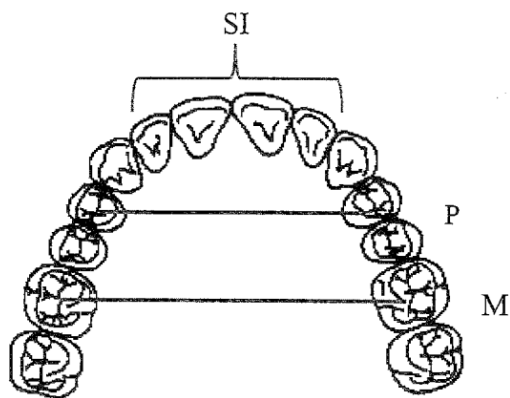


Fig.3

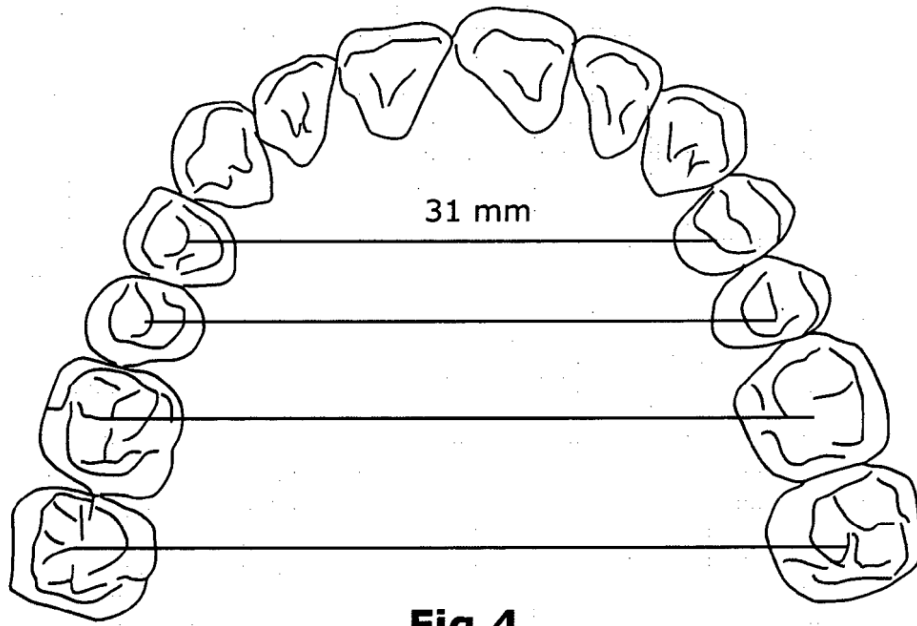


Fig.4

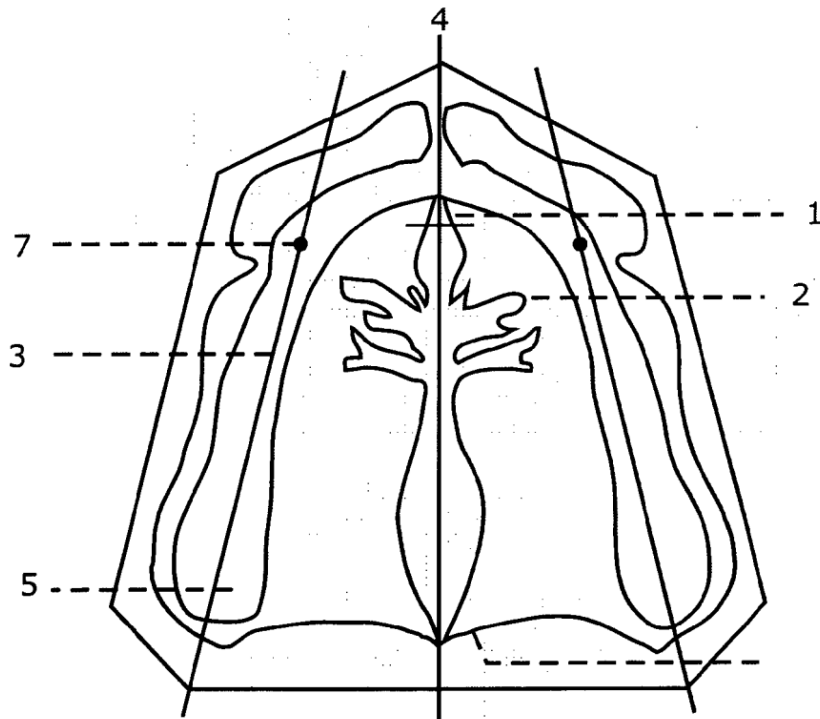


Fig.5

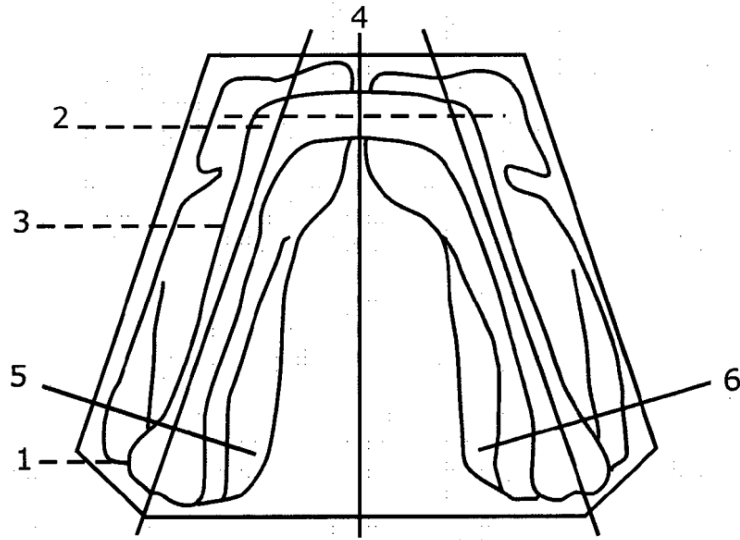


Fig.6

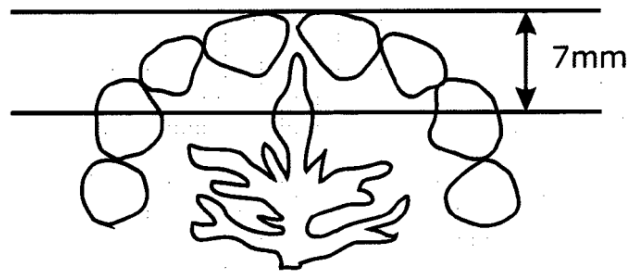


Fig.7

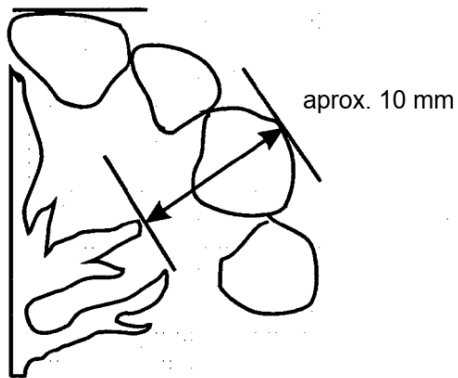


Fig.8

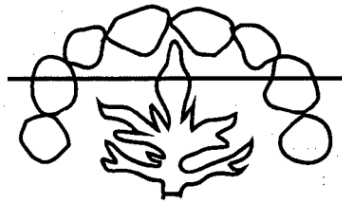


Fig.9

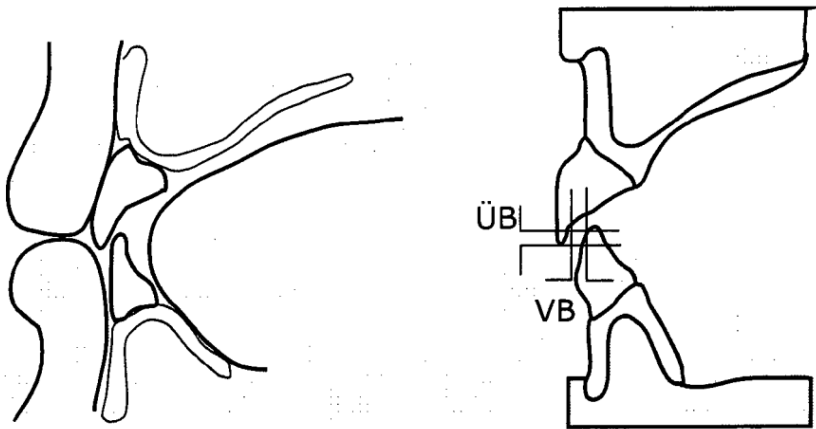


Fig.10

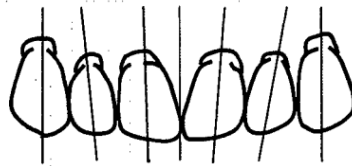


Fig.11

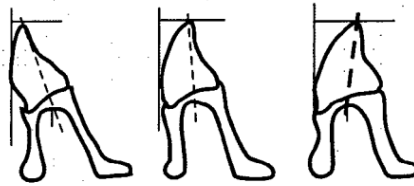


Fig.12

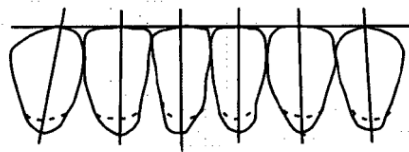


Fig.13

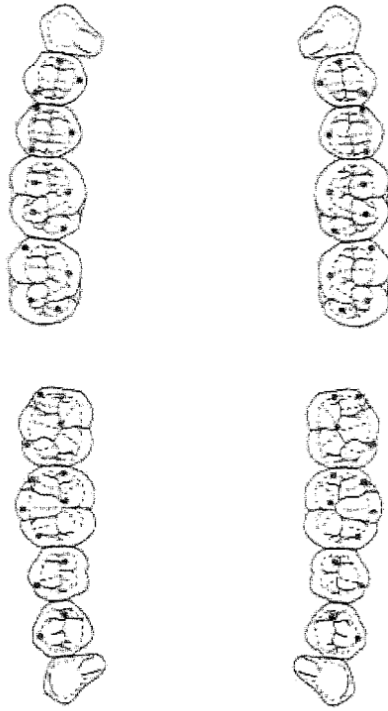


Fig.14

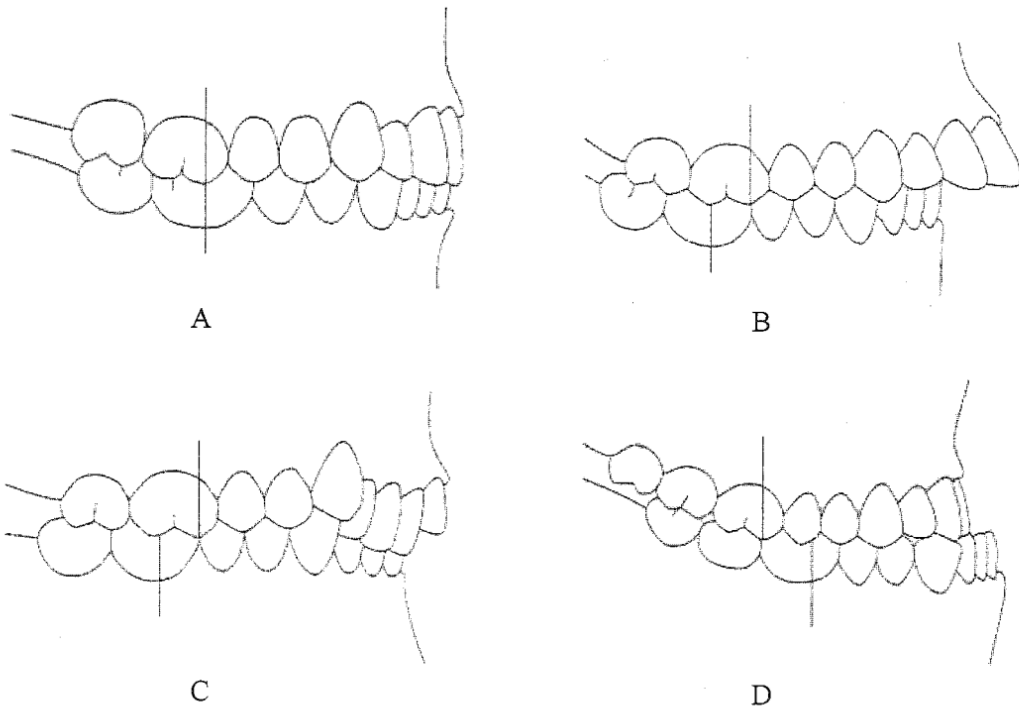


Fig.15

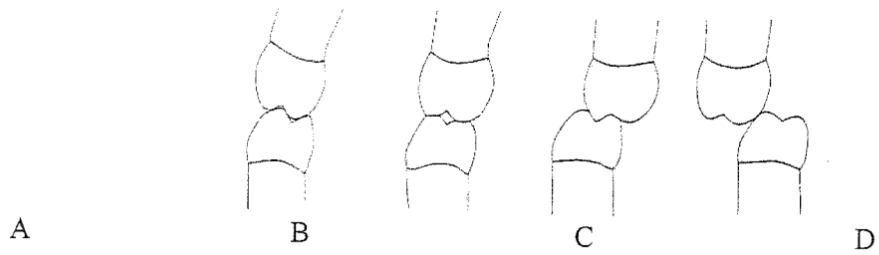


Fig.16

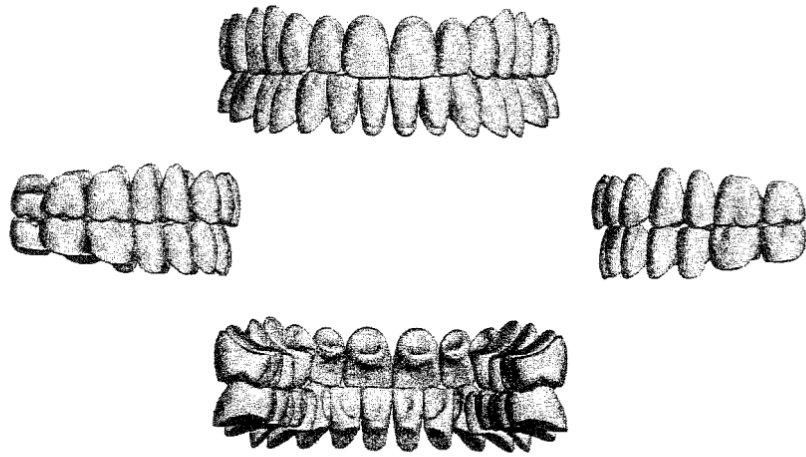


Fig.17

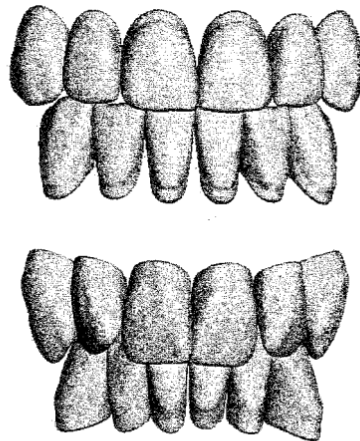


Fig.18

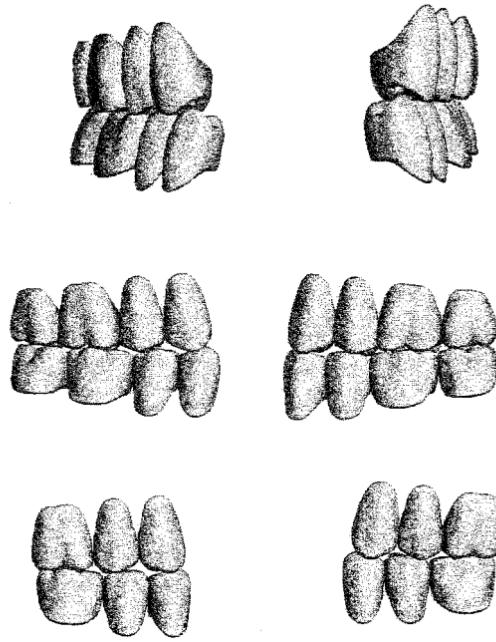


Fig.19

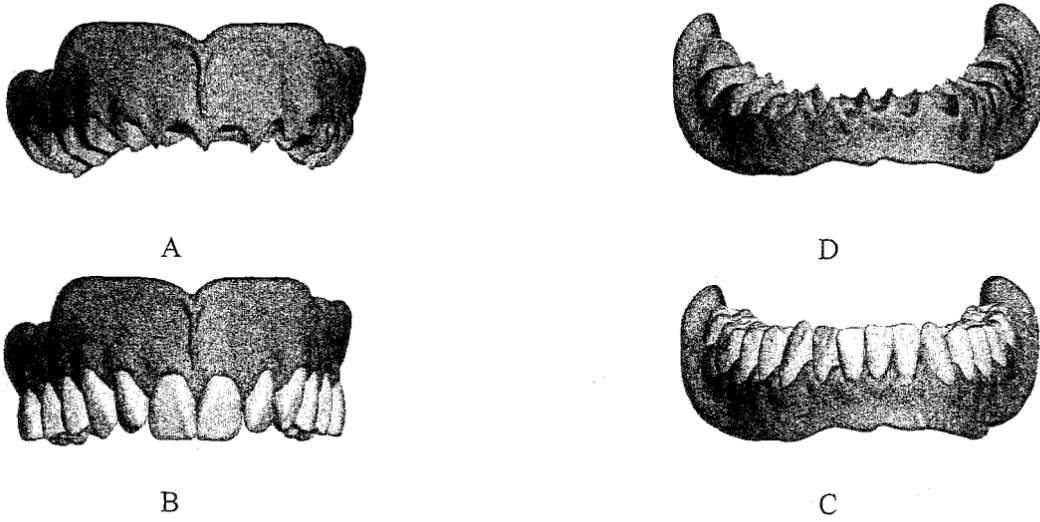


Fig.20

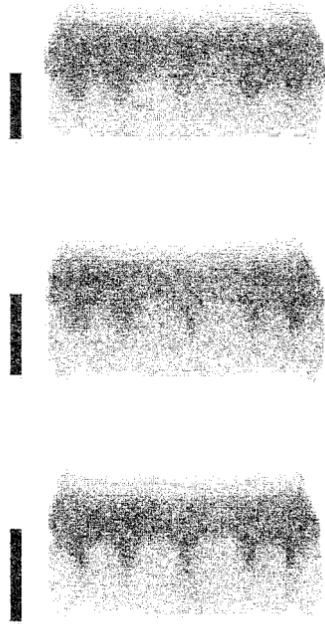


Fig.21