

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 988 359**

51 Int. Cl.:

**A61C 7/08**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.05.2020 PCT/EP2020/063167**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.12.2020 WO20239429**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2020 E 20726045 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2024 EP 3975918**

54 Título: **Conjunto de dispositivos de corrección para realizar una intervención de ortodoncia**

30 Prioridad:

**30.05.2019 DE 102019114593**

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

**20.11.2024**

73 Titular/es:

**K LINE EUROPE GMBH (100.0%)  
Segro Park Düsseldorf-Süd , Einheit 203 J-K ,  
Bonner Straße 203-393  
40589 Düsseldorf, DE**

72 Inventor/es:

**KANDIL, SHERIF**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 988 359 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**

Conjunto de dispositivos de corrección para realizar una intervención de ortodoncia

La invención se refiere a un conjunto de instalaciones de corrección de ortodoncia.

5 La invención está dirigida en particular a los llamados alineadores transparentes. Se trata en este sentido de férulas dentales transparentes de material plástico, que están destinadas a llevar al menos una parte de una dentadura en varias etapas de una posición real a una posición objetivo corregida. En el caso de la posición real se trata de la desalineación inicial de la parte de la dentadura. La posición objetivo es la posición deseada. En el caso de la parte de la dentadura puede tratarse de uno o de varios dientes de la dentadura o de la totalidad de la dentadura.

10 Para crear los dispositivos de corrección de ortodoncia se crea en primer lugar un modelo del estado real de la dentadura, que constituye la base para la planificación posterior. El modelo puede ser un modelo de yeso convencional o un modelo en 3D digital. Para crear un modelo en 3D digital se puede escanear la dentadura del paciente o un modelo de yeso convencional creado previamente. Por el estado de la técnica se conocen escáneres 3D y programas informáticos adecuados para procesar los datos registrados mediante los escáneres 3D. Además, ha de definirse el objetivo de tratamiento, es decir, un estado objetivo (corregido) que se pretende alcanzar. El estado objetivo también se registra en un modelo 3D. En caso de que se utilicen férulas dentales, alineadores transparentes, para el enderezamiento de los dientes, se calculan etapas intermedias entre el estado real inicial y el estado objetivo corregido y se producen férulas dentales coordinadas entre sí en base a estas etapas intermedias. Estas férulas dentales se usan respectivamente por un tiempo limitado y mueven gradualmente la dentadura a la posición objetivo corregida. En cada etapa intermedia se utiliza una férula dental nueva hasta alcanzar la posición objetivo corregida después de la última férula. Un modo de proceder de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento DE 10 2015 108 848 A1 o por el documento US 2009/0191502 A1 conocido.

25 Otro ámbito de aplicación de la invención son los aparatos ortodónticos fijos. Éstos presentan "brackets" fijados a los dientes, en los que hay incorporado un arco de alambre. A través del arco de alambre se aplican fuerzas de tracción y/o presión sobre los dientes. Siempre que en el marco de la invención se hable de dispositivos de corrección, se trata en el caso de los aparatos ortodónticos mencionados anteriormente del arco de alambre, que también puede estar compuesto de varias partes. La intervención de ortodoncia se realiza, por lo tanto, en varias etapas. Cada dispositivo de corrección está asignado a este respecto a al menos una etapa.

La intervención de ortodoncia descrita anteriormente ha demostrado ser eficaz en general. Sin embargo, en algunos casos ha podido verse que no se produce el éxito de tratamiento deseado.

30 Los estudios han demostrado que durante el tratamiento pueden producirse una relajación de la tensión o signos de fatiga en el dispositivo de corrección. También ha podido verse que la intervención de ortodoncia provoca diferentes reacciones biológicas en diferentes pacientes. Esto puede tener respectivamente un impacto negativo en la calidad del tratamiento.

Con estos antecedentes, la invención tiene como objetivo mejorar las intervenciones de ortodoncia conocidas.

35 Este objetivo se resuelve mediante un conjunto de dispositivos de corrección de ortodoncia con las características de la reivindicación 1. Mediante los dispositivos de corrección ha de llevarse al menos una parte de una dentadura en varias etapas a una posición objetivo corregida, estando asignado cada dispositivo de corrección al menos a una etapa. De acuerdo con la invención, al menos un primer y un segundo dispositivo de corrección están coordinados de tal modo que la forma del segundo dispositivo de corrección en una etapa posterior se corresponde esencialmente con la forma del primer dispositivo de corrección de la etapa anterior. Para al menos una etapa están previstos al menos dos dispositivos de corrección. El conjunto de dispositivos de corrección contiene preferentemente al menos tres, por ejemplo, al menos cinco, dispositivos de corrección. En este sentido se ha de tener en cuenta que cada dispositivo de corrección puede llevar a cabo varias etapas de la intervención de ortodoncia.

Otras formas de realización ventajosas resultan de las reivindicaciones secundarias.

45 De acuerdo con la invención, la primera forma temporal del segundo dispositivo de corrección presenta en determinadas secciones grosores de pared diferentes a los de la forma final del primer dispositivo de corrección. De este modo pueden solicitarse con una fuerza mayor determinadas zonas de la parte que ha de corregirse de la dentadura.

50 La invención se basa en el descubrimiento de que en caso de un cambio del dispositivo de corrección es ventajosa una repetición al menos parcial de la última etapa para el desarrollo posterior de la intervención de ortodoncia. Las pruebas han demostrado que, cuando debido a los motivos descritos anteriormente, en caso de una etapa, una parte de la dentadura no adopta la forma deseada, las etapas posteriores ya tampoco se realizan con la misma precisión. La invención ofrece una solución a este caso, en cuanto que se realiza al menos parcialmente una etapa dos veces con dispositivos de corrección sucesivos. Para ello se utilizan al menos una vez durante la intervención de ortodoncia en dos etapas sucesivas dos dispositivos de corrección que presentan esencialmente la misma forma.

55 En procedimientos convencionales, cada dispositivo de corrección se usa durante un determinado período de tiempo

de, por ejemplo, 2 semanas. El período de tiempo depende de diferentes factores, como, por ejemplo, la duración de uso del dispositivo de corrección durante un día y el movimiento planificado de la parte de la dentadura. En el estado de la técnica resulta, por lo tanto, la secuencia S1, S2, S3, S4, S5, S6, etc., representando S1 la primera etapa, S2 la segunda etapa, etc. Cada etapa está predeterminada por una forma de un dispositivo de corrección que define una posición objetivo. Por el contrario, de acuerdo con la invención se repite al menos una etapa. En un ejemplo de realización, la secuencia es S1, S2, S3, S3', S4, S5, S5', S6, etc. Por lo tanto, la tercera y la quinta etapa se repiten. Para ello se utilizan dos dispositivos de corrección que presentan esencialmente la misma forma. Esto tiene la ventaja de que en el caso de que no se haya logrado la posición objetivo deseada de parte de la dentadura en la etapa S3, en el caso de la repetición de la etapa S3 se logra la posición objetivo deseada a través de la etapa 3'. Lo mismo aplica a la etapa S5. La repetición de una etapa, en el presente caso las etapas S3 y S5, se realiza de acuerdo con la invención con respectivamente un nuevo dispositivo de corrección.

En el caso de la invención se pueden utilizar dispositivos de corrección convencionales de plástico, en cuyo caso a cada etapa está asignado un dispositivo de corrección. De acuerdo con la invención, el dispositivo de corrección presenta un material dinámico. En este sentido puede tratarse, por ejemplo, un polímero con memoria de forma (SMP) o de una aleación con memoria de forma (SMA). Este tipo de materiales dinámicos también se conocen como materiales 4D. El dispositivo de corrección puede consistir por completo en el material dinámico o presentar el material dinámico solo en una sección parcial. Como polímeros se tienen en consideración, por ejemplo, elastómeros termoplásticos a base de uretano (TPU) o tereftalato de polietileno modificado con glicol (PETG). Pueden contener materiales de relleno.

El material dinámico es capaz de adoptar formas temporales estables. Para ello, durante la fabricación del dispositivo de corrección, en primer lugar se le da al dispositivo de corrección una forma definitiva. A continuación, se da al dispositivo de corrección al menos una forma temporal. También son posibles varias formas temporales. Este proceso de fabricación es conocido. Para llevar el dispositivo de corrección de la forma temporal a la forma final, el material se expone a un estímulo. En este caso puede tratarse, por ejemplo, de agua y/o calor. El documento DE 10 2015 108 848 A1 describe un material dinámico que se activa con agua. El documento DE 10 2017 009 287 A1 describe un material dinámico que se activa mediante calor. En caso de que estén previstas varias formas temporales, la activación también se puede realizar varias veces, como se conoce, por ejemplo, por el documento WO 2016/131827 A1.

Por tanto, con el material dinámico es posible equipar un dispositivo de corrección, por ejemplo, una férula de corrección, con varias etapas. Cada etapa está predeterminada por una posición objetivo del dispositivo de corrección, que se corresponde con una posición dental deseada.

De acuerdo con la invención, están previstos al menos un primer y un segundo dispositivo de corrección de ortodoncia, que presentan respectivamente un material dinámico, pudiendo adoptar el primer y el segundo dispositivo de corrección respectivamente una forma final y al menos una primera forma temporal y adoptando el primer y el segundo dispositivo de corrección, cuando se encuentran en su primera forma temporal, una segunda forma temporal o su forma final mediante una activación del material dinámico. Se trata, por tanto, de un dispositivo de corrección con al menos dos formas. Cada forma se corresponde preferentemente con una etapa. En cada etapa se lleva al menos un diente a una posición objetivo. En el caso de la primera forma temporal se trata de la posición de partida del dispositivo de corrección. Después de la activación mediante calor y/o agua, el dispositivo de corrección adopta una segunda forma temporal (y, dado el caso, otras posiciones temporales) y finalmente la final. El primer y el segundo dispositivo de corrección están preferentemente coordinados de tal modo que la primera forma temporal del segundo dispositivo de corrección se corresponde esencialmente con la forma final del primer dispositivo de corrección. La forma de realización descrita anteriormente de la invención se considera por sí sola, es decir, independientemente de otras características, como invención separada y como susceptible de protección independientemente.

En la forma de realización anterior, la repetición de una etapa es particularmente ventajosa. Por un lado, se ha descubierto que, en particular, los materiales 4D no siempre regresan a su posición de partida original. En algunos casos se logra menos del 90 % de la posición inicial. Pero esto también significa que los dientes no adoptan el 100 % de la forma deseada. Debido a que la etapa con la forma final del primer dispositivo de corrección se repite a través de la primera forma temporal del siguiente dispositivo de corrección, se puede lograr una precisión mucho mayor de la totalidad de la intervención de ortodoncia.

Una forma de realización ventajosa se caracteriza por que la primera forma temporal aplica una fuerza mayor sobre la parte de la dentadura que la segunda forma temporal y/o la forma final. Básicamente se logran buenos resultados en el movimiento de dientes en el intervalo de 0,3 a 0,8 Newton/mm<sup>2</sup>. Sin embargo, en el caso de la primera forma temporal se puede aplicar una fuerza (significativamente) mayor, dado que la primera forma temporal se corresponde con la forma final del dispositivo de corrección anterior, tal como se sugiere a modo de ventaja. Por lo tanto, el diente (o parte de una dentadura) se mueve ya solo ligeramente. Esto se puede hacer con una mayor fuerza para aumentar la precisión. En este contexto también puede estar previsto ventajosamente que la primera forma temporal del segundo dispositivo de corrección aplique una fuerza mayor sobre la parte de la dentadura, que la forma final del primer dispositivo de corrección. Se entiende que en el caso de la comparación se trata de la misma dentadura en las mismas condiciones en el mismo momento.

Preferentemente se utiliza el mismo modelo tridimensional para producir la forma final del primer dispositivo de

corrección que para producir la primera forma temporal del segundo dispositivo de corrección. De este modo se garantiza un alto nivel de correspondencia entre la forma final del primer dispositivo de corrección y la primera forma temporal del segundo dispositivo de corrección.

5 Alternativamente, para producir la primera forma temporal del segundo dispositivo de corrección se utiliza un modelo tridimensional, cuya forma se corresponde a una etapa anterior de la intervención de ortodoncia, que el modelo tridimensional de la forma final del primer dispositivo de corrección. Esta variante se utilizará en particular cuando los dispositivos de corrección se puedan activar varias veces, por ejemplo, cinco veces o diez veces. Entonces es de esperar que la forma final de un dispositivo de corrección no se corresponda completamente con el estado de partida. Esto se compensa con un modelo tridimensional que se corresponde con una etapa o etapa parcial anterior. Se entiende por etapa parcial una etapa intermedia entre dos etapas.

10 La transformación de la forma final, que se corresponde con la forma permanente de un dispositivo de corrección, a una forma temporal, debería realizarse con el mayor cuidado posible. Con estos antecedentes se propone que para producir la primera y/o segunda forma temporal del primer y/o segundo dispositivo de corrección, los dispositivos de corrección se calienten a una temperatura que se encuentre por debajo de la temperatura de transición vítrea (T<sub>g</sub>) específica del material. Se ha descubierto que de este modo puede mantenerse intacta la estructura de cadena polimérica en la mayor medida posible. La duración del calentamiento es preferentemente como máximo de 30 segundos, en particular como máximo de 10 segundos. Esto evita una destrucción de las cadenas poliméricas.

15 Preferentemente, el primer y/o el segundo dispositivo de corrección se calientan durante al menos 1 minuto, en particular durante al menos 10 minutos, a una temperatura inferior a la temperatura crítica específica del material (T<sub>krit</sub>). De este modo puede evitarse un deslizamiento no deseado del material y lograrse una alineación de las cadenas poliméricas. Esto conduce, entre otras cosas, a una menor relajación del estrés. El calentamiento se puede realizar en un baño de agua.

20 La invención se explica en lo sucesivo con más detalle con ayuda del dibujo que acompaña. El dibujo muestra en la figura 1 en una representación esquemática el desarrollo de un procedimiento, el cual, no obstante, no forma parte de la invención reivindicada.

25 Con las referencias S1, S2, S3, S3', S4 y S5 se caracterizan etapas individuales, en las que se mueve una parte de la dentadura o la totalidad de la dentadura a una posición objetivo. En seis etapas, por tanto, debe moverse una parte de la dentadura o la totalidad de la dentadura desde una posición real (existente) a una posición objetivo corregida. De acuerdo con la invención se repite al menos una etapa, en este caso: etapa S3, y concretamente en el presente caso mediante la etapa S3'.

30 Las seis etapas son puestas a disposición por un primer dispositivo de corrección 1 y un segundo dispositivo de corrección 2. En el caso de los dispositivos de corrección se trata de alineadores transparentes. La invención puede realizarse, no obstante, también con aparatos ortodónticos fijos. Entonces, el alambre que está conectado a los brackets, es el dispositivo de corrección.

35 El primer dispositivo de corrección 1 presenta una forma final S3 y dos formas temporales S1 y S2. El segundo dispositivo de corrección 2 presenta una forma final S5 y dos formas temporales S3' y S4. De acuerdo con la invención se utilizan dos dispositivos de corrección 1, 2 para al menos una etapa, en este caso: etapa S3. Los dos dispositivos de corrección 1, 2 están coordinados de modo que la primera forma temporal S3' del segundo dispositivo de corrección 2 se corresponda esencialmente con la forma final S3 del primer dispositivo de corrección. El término "esencialmente" pretende cubrir las tolerancias de fabricación. Además, la forma se refiere a la posición de los dientes o de la dentadura cubierta respectivamente con el dispositivo de corrección.

40 En la figura 1 se muestran únicamente dos dispositivos de corrección. En el marco de la invención pueden estar previstos también más dispositivos de corrección. En principio, se considera ventajoso que cada primera forma temporal S3' de un dispositivo de corrección 2 se corresponda esencialmente con la forma final S3 de un dispositivo de corrección 1 anterior.

45 El ejemplo de realización mostrado es únicamente un ejemplo.

50 Pueden estar previstas más o menos formas temporales de cada dispositivo de corrección. También pueden estar previstos más, por ejemplo, tres, cuatro, cinco o más, dispositivos de corrección. La invención se ha descrito utilizando una férula dental (alineador transparente). Como dispositivo de corrección se tiene en consideración también un alambre de un aparato ortodóntico fijo. Por lo demás, las formas de las etapas individuales S1 a S5 se muestran iguales por motivos de simplicidad. Se entiende que en la realidad las posiciones de los dientes se desplazan respectivamente de forma ligera hasta que en la última etapa, en este caso etapa: S5, queda adoptada la posición objetivo corregida de la dentadura.

**REIVINDICACIONES**

1. Conjunto de dispositivos de corrección de ortodoncia

- debiendo llevarse mediante los dispositivos de corrección (1; 2) al menos una parte de una dentadura en varias etapas (S1, S2, S3, S3', S4, S5) a una posición corregida,

5 - estando asignado cada dispositivo de corrección al menos a una etapa,

- presentando al menos un primer dispositivo de corrección (1) y un segundo dispositivo de corrección (2) respectivamente un material dinámico,

- pudiendo adoptar el primer y el segundo dispositivo de corrección respectivamente una forma final (S3; S5) y al menos una primera forma temporal (S1; S3'),

10 - adoptando el primer y el segundo dispositivo de corrección, cuando se encuentran en su primera forma temporal (S1; S3'), una segunda forma temporal (S2; S4) o su forma final (S3; S5) a través de una activación del material dinámico,

15 - estando el primer dispositivo de corrección (1) y el segundo dispositivo de corrección (2) coordinados de tal modo que la primera forma temporal (S3') del segundo dispositivo de corrección (2) se corresponde esencialmente con la forma final (S3) del primer dispositivo de corrección (1),

caracterizado por que

- la primera forma temporal (S3') del segundo dispositivo de corrección (2), en determinadas secciones, presenta otros grosores de pared que la forma final (S3) del primer dispositivo de corrección (1).

20 2. Conjunto según la reivindicación 1, caracterizado por que la primera forma temporal (S1; S3') de un dispositivo de corrección (1; 2) está ajustada de tal modo que ejerce una fuerza mayor sobre una parte de la dentadura que una correspondiente segunda forma temporal (S2; S4) y/o la forma final (S3; S5) del dispositivo de corrección (1; 2).

3. Conjunto según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la primera forma temporal (S1; S3') del segundo dispositivo de corrección (2) está ajustada de tal modo que ejerce una fuerza mayor sobre la parte de la dentadura que la forma final (S3) del primer dispositivo de corrección.

25

Fig. 1

