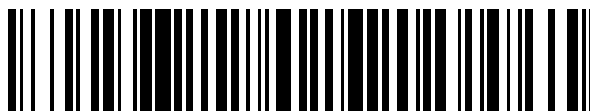


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 780 002**

51 Int. Cl.:

A61C 19/04 (2006.01)
A61C 7/36 (2006.01)
A61C 7/12 (2006.01)
A61C 7/08 (2006.01)
G07C 3/02 (2006.01)
A61C 7/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.09.2018** **PCT/EP2018/075445**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.04.2019** **WO19063405**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2018** **E 18782332 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020** **EP 3481330**

54 Título: **Sensor y sistema para el seguimiento del tiempo de uso de bandas elásticas de ortodoncia**

30 Prioridad:

28.09.2017 EP 17193609

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.08.2020

73 Titular/es:

OTMAR KRONENBERG AG (100.0%)
Habsburgerstrasse 20
6003 Luzern, CH

72 Inventor/es:

KRONENBERG, OTMAR

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 780 002 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

Sensor y sistema para el seguimiento del tiempo de uso de bandas elásticas de ortodoncia

La presente invención se refiere a un sensor y a un sistema para el seguimiento del tiempo de uso de bandas elásticas de ortodoncia.

5 Los malos posicionamientos de los dientes se corrigen normalmente mediante llamados aparatos ortodónticos. Por una parte existen aparatos ortodónticos retirables, es decir, aquellos aparatos, los cuales puede retirar y volver a colocar el paciente de manera sencilla él mismo, por ejemplo alineador (*aligner*). Por otra parte existen aparatos ortodónticos llamados fijos, los cuales solo pueden ser colocados en y volver ser retirados de los dientes por parte de la persona que lleva a cabo el tratamiento, llamados aparatos multibracket.

10 Para el ajuste de la posición del maxilar superior con respecto al maxilar inferior se usan durante una corrección con aparato a menudo bandas elásticas, las cuales se fijan a aparatos ortodónticos fijos o a alineadores. A este respecto se dispone típicamente en el maxilar superior y en el inferior respectivamente un aparato multibracket y/o un alineador. Los aparatos multibracket y alineadores presentan dispositivos, en los cuales puede fijarse la banda elástica de forma sencilla de manera reversible. Para el ajuste de la posición de los dientes y maxilar se engancha normalmente la banda elástica en un bracket o en el alineador en el maxilar superior y en un bracket o en el
15 alineador en el maxilar inferior. A través de la banda elástica resultan fuerzas intermaxilares, es decir, fuerzas entre el maxilar superior y el inferior, que son necesarias para el ajuste de la posición de los dientes o maxilar.

Este tipo de bandas elásticas pueden por lo general ser retiradas y volver a ser colocadas fácilmente por parte del paciente. Para lograr el ajuste deseado es necesario que las bandas elásticas sean llevadas de acuerdo con las
20 indicaciones de la persona que lleva a cabo el tratamiento normalmente durante un periodo de tiempo de más de 6 horas diarias.

Para comprobar el éxito de curación, el paciente ha de acudir regularmente a controlarse. A este respecto puede ocurrir que a pesar del aparato ortodóntico con banda elástica no se observe o se observe solo un avance de curación reducido. En estos casos la persona que lleva a cabo el tratamiento no sabe si esto tiene motivos médicos o si el paciente no ha cumplido con el tiempo de uso mínimo requerido.
25

El documento WO-A-03/096922 describe un bracket de ortodoncia para el anclaje de un aparato de ortodoncia fijo en un diente. El bracket comprende una base de bracket a anclar y una fijación de bracket, habiendo dispuesta entre la base de bracket y la fijación de bracket una instalación de sensor. De este modo se detectan y miden de forma objetiva las fuerzas, presiones y/o momentos de giro aplicados sobre los dientes. Debido a ello puede ajustarse el
30 aparato de ortodoncia de tal manera que actúen fuerzas y momentos de giro óptimos sobre los dientes del paciente para lograr un éxito de curación óptimo. De este modo se describe un bracket con sensor integrado. No se menciona sin embargo un sensor independiente del bracket, el cual pueda ser fijado sobre cada aparato multibracket. Además de ello tampoco se menciona ni se propone la medición de las fuerzas intermaxilares mediante una banda elástica.

El documento WO-A-2011/147985 describe un sistema para el seguimiento del uso correcto de un aparato intraoral comprendiendo una fuente de corriente, un detector para detectar cuándo está posicionado el aparato intraoral para el uso en la boca, un registrador para registrar datos de medición y un transpondedor para transmitir los datos de medición. El sistema de seguimiento puede ajustarse a una determinada característica de un paciente o de un grupo de pacientes, en particular en caso de apnea obstructiva del sueño y ronquido. El sistema no se adecua solo para la corrección de mal posicionamiento de los dientes. Tampoco se mencionan aparatos multibracket, alineadores, ni
35 bandas elásticas.

El documento US-B-9.180.034 describe un dispositivo y un procedimiento para respaldar el control de peso. A este respecto se introduce el dispositivo en la boca de un paciente entre muelas posteriores opuestas. Debido a ello se logra un aumento de la resistencia al masticar, debido a lo cual el consumo de alimentos se ralentiza. El dispositivo puede comprender cintas elásticas, imanes, amortiguadores de impactos, combinaciones de ello y sensores para
40 detectar la fuerza y la frecuencia del masticado. El sistema no se adecua para la corrección de mal posicionamiento de los dientes. Tampoco se mencionan aparatos multibracket, alineadores ni temporizadores y no se mide ningún intervalo de tiempo.

El documento US-A-2006/0166157 divulga un monitor de cumplimiento ortodóntico comprendiendo un sensor, el cual detecta cuándo un dispositivo ortodóntico está posicionado correctamente, un procesador, el cual procesa una emisión del sensor y genera datos de cumplimiento, así como un dispositivo de memorización para memorizar datos. El sistema se refiere solo a un maxilar y ha de comprobar si un dispositivo ortodóntico se lleva correctamente. Por lo tanto no se adecua para ajustar la posición del maxilar superior con respecto al maxilar inferior o para el control sobre si se lleva una banda elástica o no. Tampoco se mencionan aparatos multibracket ni alineadores para maxilar superior e inferior, como tampoco bandas elásticas de ortodoncia y no se miden fuerzas intermaxilares.
50

Es por lo tanto la tarea de la presente invención medir y documentar el tiempo de uso de bandas elásticas, que se fijan durante tratamientos de ortodoncia en aparatos ortodónticos fijos o alineadores y que se usan para el ajuste de la posición del maxilar superior con respecto al maxilar inferior durante una corrección mediante aparato, para
55

obtener indicaciones objetivas, y de este modo independientes del paciente, sobre el tiempo de uso de las bandas elásticas.

Esta tarea ha podido solucionarse de manera sorprendente con un sensor (1) para la fijación a un aparato multibracket para el maxilar superior (2), a un aparato multibracket para el maxilar inferior (3), a un alineador para el maxilar superior (2') y/o a un alineador para el maxilar inferior (3'), para medir el intervalo de tiempo, durante el cual se aplica una fuerza sobre un sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11) del sensor (1), debido a lo cual puede hacerse un seguimiento del tiempo de uso de bandas elásticas de ortodoncia (4) para aparatos multibracket (2, 3) y/o alineadores (2', 3'), presentando los aparatos multibracket una pluralidad de brackets (23), comprendiendo el sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11), un microcontrolador con temporizador y memoria de datos (12), donde el sensor (1)

- es un sensor independiente del aparato multibracket (2, 3) y de los brackets (23), así como

- presentando un dispositivo de fijación (15) para la fijación del sensor (1) a un aparato multibracket (2, 3) y/o a un alineador (2', 3'), pudiendo estar fijado el sensor (1) en lugar del dispositivo de fijación (15) también a un alineador (2', 3'), y

- comprendiendo una sujeción de banda elástica (16) y/o una guía de banda elástica (17),

pudiendo fijarse la banda elástica (4) en la sujeción de banda elástica (16) del sensor (1) y/o pudiendo guiarse la banda elástica (4) por la guía de banda elástica (17) del sensor (1), debido a lo cual mediante la banda elástica (4) actúa una fuerza sobre el sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11) del sensor (1) y midiendo el temporizador el intervalo de tiempo, durante el cual actúa la fuerza sobre el sensor (1).

Se reivindica también un sistema (5) para el seguimiento del tiempo de uso de bandas elásticas de ortodoncia para aparatos multibracket (2, 3) y/o alineadores (2', 3'), comprendiendo un sensor (1) de acuerdo con la invención, un aparato multibracket o un alineador para el maxilar superior (2, 2') y un aparato multibracket o un alineador para el maxilar inferior (3, 3'), así como una banda elástica (4) y un dispositivo de lectura externo, comprendiendo los aparatos multibracket (2, 3) una pluralidad de brackets (23) y respectivamente un arco de alambre (24).

El sensor (1) de acuerdo con la invención y el sistema (5) de acuerdo con la invención presentan sorprendentemente una pluralidad de ventajas. De este modo puede medirse el tiempo, durante el cual el paciente lleva las bandas elásticas, es decir, el tiempo de uso de las bandas elásticas por parte del paciente, de manera sencilla, y de esta manera también el tiempo, durante el cual una fuerza correctora se aplica sobre los dientes y el maxilar superior y el inferior. De esta manera la persona que lleva a cabo el tratamiento ya no ha de apoyarse en lo expresado por el paciente, sino que tiene con la presente invención un medio de evaluación neutral para comprobar el tiempo de uso de las bandas elásticas de ortodoncia (4) mediante medición del intervalo de tiempo, durante el cual se aplica una fuerza sobre el sensor (11).

En caso de estar fijado el sensor (1) en un aparato multibracket (2, 3) y/o en un alineador (2', 3'), la banda elástica (4), cuando se lleva, puede tensarse desde el maxilar superior hasta el maxilar inferior, y de esta manera desde uno hasta el otro aparato multibracket (2, 3). Lo mismo se cumple en el caso de alineadores (2', 3'). A este respecto la banda elástica (4) puede fijarse a la sujeción de banda elástica (16) del sensor (1) y/o guiarse por la guía de banda elástica (17) del sensor (1). Debido a ello la banda elástica (4) ejerce una fuerza sobre el sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11) del sensor (1). Tan pronto y durante tanto tiempo como actúa ahora una fuerza, en particular a través de la banda elástica (4), sobre el sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11), esto podrá ser medido por el temporizador y podrá fijarse el intervalo de tiempo, durante el cual actúa una fuerza sobre el sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11) del sensor (1). Dicho con otras palabras: tan pronto como la banda elástica (4) aplique una fuerza sobre el sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11), se mide, similar a un interruptor ON/OFF, mediante el temporizador, el intervalo de tiempo, hasta que la banda elástica (4) se retira y ya no se aplica ninguna fuerza sobre el sensor (11). Entonces se detiene también el temporizador y se termina el intervalo de tiempo medido. En caso de medirse unos tras otros varios intervalos de tiempo, éstos pueden también sumarse.

Dado que el sensor (1) de acuerdo con la invención no está integrado en un bracket (23), y de este modo es independiente del bracket, el sensor (1) puede fijarse esencialmente en cada aparato multibracket (2, 3) y en cada alineador (2', 3'). Dicho con otras palabras: el sensor (1) de acuerdo con la invención puede fijarse de manera sencilla en cualquier lugar adecuado de cada aparato multibracket (2, 3) o en cada alineador (2', 3') de todos los fabricantes. De esta manera el sistema (5) de acuerdo con la invención no está limitado ventajosamente a aparatos multibracket (2, 3) de uno o de algunos pocos fabricantes, sino que puede comprender cualquier tipo de aparato multibracket (2, 3).

El sensor (1) puede presentar además de ello también dimensiones más grandes que un bracket (23) individual, debido a lo cual puede fabricarse un sensor (1), el cual es robusto y el cual puede hacer frente a los requisitos requeridos, también por ejemplo en relación con el tamaño de la batería y del módulo de radiocomunicación, en todos los aspectos. De este modo el tamaño del sensor (1) no está limitado por ejemplo a una superficie de diente,

como es el caso en el caso de los brackets (23), sino que el sensor (1) puede extenderse sin problemas también por dos o más superficies de diente de la misma mandíbula.

Antes de comer y para la limpieza dental se retira ventajosamente, y por norma general, la banda elástica (4). A este respecto es importante que tras la comida y la limpieza dental se fije la banda elástica (4) de nuevo a los ganchitos de los brackets (23), para generar las fuerzas necesarias para la terapia exitosa.

De acuerdo con la invención con el concepto aparatos multibracket (2, 3), denominado también aparato ortodóntico fijo, se entiende un aparato de ortodoncia fijo, el cual consiste esencialmente en una pluralidad de, normalmente diferentes, brackets (23) y un arco de alambre (24). Los brackets (23) son pegados por parte de la persona que lleva a cabo el tratamiento por el lado exterior de una pluralidad de dientes de al menos una mandíbula. A continuación se guía un arco de alambre (24), denominado también arco de tratamiento, a lo largo de los brackets (23). Durante el tratamiento el arco de alambre (24) se modifica múltiples veces, presentando el respectivamente arco de alambre (24) nuevo dispuesto unas dimensiones y rigidez en aumento, debido a lo cual se mueven los dientes. Este tipo de aparatos multibracket con brackets (23) y arco de alambre (24) son conocidos por el experto y pueden obtenerse comercialmente.

Con brackets (23) se entienden de acuerdo con la invención todos los tipos de brackets, los cuales pueden usarse en la fabricación de aparatos multibracket. El correspondiente tipo y forma de los brackets (23) se selecciona en dependencia del diente y de su posición a corregir individualmente. De esta manera los brackets (23) pueden presentar también ganchitos para la fijación de bandas elásticas. El concepto bracket (23) comprende de acuerdo con la invención también tubos o cintas. Los brackets pueden estar fabricados de acero, en particular de acero fino, cerámica o material plástico. Los brackets adecuados son conocidos por el experto y pueden obtenerse comercialmente.

Como alineador (2', 3') se entienden de acuerdo con la invención férulas de material plástico transparentes, las cuales se producen individualmente para la correspondiente posición de los dientes. Los alineadores son normalmente transparentes y apenas son perceptibles por parte de terceros. En caso de necesidad es posible por lo general fijar en el alineador una sujeción de banda elástica, o integrar durante la fabricación del alineador una de este tipo en el alineador. Para ello puede introducirse por ejemplo una muesca en el alineador (2', 3'). Alternativamente puede pegarse también una posibilidad de fijación, por ejemplo un pequeño botoncito o botón, directamente sobre el diente, presentando el alineador (3') en este punto una escotadura. Las posibilidades de fijación adecuadas como botoncitos o botones son conocidas por el exterior y pueden obtenerse comercialmente. A diferencia de aparatos multibracket fijos, los alineadores pueden ser retirados por el paciente mismo, es decir, son retirables.

Con el concepto banda elástica (4) se entiende de acuerdo con la invención cualquier medio adecuado, el cual usan los dentistas en aparatos multibracket (2, 3) o alineadores (2', 3'), para aplicar una fuerza sobre el maxilar superior y/o maxilar inferior. De esta manera la banda elástica (4) puede estar fabricada también de otro material diferente a la goma. La banda elástica (4) es típicamente una banda de goma, la cual puede estirarse de forma reversible al aplicarse fuerza. La banda elástica (4) se presenta de manera particularmente preferente en forma de anillos de goma, es decir, en forma de un trozo de goma corto en forma de anillo. Con la banda elástica (4) se une el aparato multibracket (2) o el alineador (2') del maxilar superior con el aparato multibracket (3) o el alineador (3') del maxilar inferior. A este respecto se fija la banda elástica (4) preferentemente a un bracket (23), al arco de alambre (24), a un diente, a un ganchito integrado en el alineador (2', 3') y/o al sensor (1), en particular a la sujeción de banda elástica (16) del sensor (1).

El sensor (1)

El sensor (1) de acuerdo con la invención se adecua en particular para la fijación a un aparato multibracket para el maxilar superior (2), a un aparato multibracket para el maxilar inferior (3), a un alineador para el maxilar superior (2') y/o a un alineador para el maxilar inferior (3'), para medir el intervalo de tiempo, durante el cual se aplica una fuerza sobre un sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11) del sensor (1), debido a lo cual puede seguirse el tiempo de uso de bandas elásticas de ortodoncia (4) para aparatos multibracket fijos (2, 3) y/o alineadores retirables (2', 3'), es decir, medirse y memorizarse. Adicionalmente el sensor (1) puede usarse por ejemplo también para la medición de la fuerza aplicada por la banda elástica (4), es decir, fuerza de presión, de tracción y/o de cizallamiento, en función del tiempo de uso. El intervalo de tiempo se mide con un temporizador integrado en el sensor. Por cada paciente pueden usarse simultáneamente uno o más de un sensor (1).

El sensor (1) de acuerdo con la invención es un sensor independiente del aparato multibracket (2, 3) y de los brackets (23), es decir, el sensor (1) no interactúa ni con el aparato multibracket (2, 3), ni con los brackets (23), ni con el alineador (2', 3'). El sensor (1) comprende un sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11), un microcontrolador con temporizador y memoria de datos (12), un dispositivo de fijación (15) para la fijación del sensor (1) a un aparato multibracket (2, 3) y/o a un alineador (2', 3'), así como una sujeción de banda elástica (16) y/o guía de banda elástica (17). A este respecto la banda elástica (4) puede fijarse a la sujeción de banda elástica (16) del sensor (1) y/o la banda elástica (4) puede guiarse por la guía de banda elástica (17) del sensor (1), debido a lo cual mediante la banda elástica (4) puede aplicarse una fuerza sobre el sensor de presión, de tracción

y/o de fuerza de cizallamiento (11) del sensor (1). De esta manera el sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11), así como la sujeción de banda elástica (16) y/o la guía de banda elástica (17) del sensor (1), están dispuestos de tal manera que al llevarse la banda elástica (4) se transmite la fuerza aplicada por la banda elástica (4) al sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11). La sujeción de banda elástica (16) comprende además de ello típicamente al menos un dispositivo, por ejemplo un ganchito, para la fijación de bandas elásticas.

El temporizador mide el intervalo de tiempo, durante el cual se aplica fuerza sobre el sensor (1). A este respecto el temporizador puede estar realizado como software o como hardware. Los temporizadores adecuados son conocidos por el experto y este puede hacer la elección adecuada.

El sensor (1) puede estar fijado en lugar de en el dispositivo de fijación (15) también en un alineador (2', 3'), en particular pegado y/o dispuesto dentro del alineador, es decir, colocado. De esta manera el sensor (1) puede estar rodeado por ejemplo del material plástico del alineador (2', 3'), de manera que de este modo el sensor (1) está fijado al o en el alineador (2', 3'). Esta forma de realización se establece ventajosamente durante la fabricación del alineador (2', 3'). Alternativamente la persona que lleva a cabo el tratamiento, por ejemplo el dentista, puede fijar el sensor (1) al o en el alineador (2', 3'), por ejemplo mediante pegado y/o troquelado. De esta manera el sensor (1) es independiente del alineador (2', 3') y el sensor (1) no interactúa con el alineador (2', 3').

El microcontrolador con memoria de datos y temporizador (12) del sensor (1) permite y sigue entre otros la introducción y la lectura de datos de los datos detectados en el sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11) en la y desde la memoria de datos del microcontrolador (12). Con la ayuda de la frecuencia de ciclo del microcontrolador puede controlarse típicamente también el temporizador en forma de un software o hardware. Con la ayuda del microcontrolador pueden llevarse a cabo además de ello operaciones de cálculo con los datos detectados y/o memorizados. A este respecto el microcontrolador puede ser parte del sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11) y/o de la memoria de datos. El microcontrolador (12) puede presentarse también, de manera alternativa o adicional, en el sensor (1) como componente separado, es decir, independiente de la memoria de datos. De acuerdo con la invención se denominan no obstante juntos como microcontrolador con temporizador y memoria de datos (12), como microcontrolador con memoria de datos (12) o también solo microcontrolador (12) o memoria de datos (12), independientemente de si se presentan en forma de un componente o como varios componentes.

El sensor (1) comprende además de ello en una forma de realización preferente, una carcasa (13), un suministro de corriente (14), en particular una batería, y/o un dispositivo de transmisión de datos (18), para leer los datos medidos y memorizados en el sensor (1), en particular en la memoria de datos (12), es decir, para transmitirlos a otro medio, como por ejemplo a un ordenador. El dispositivo de transmisión de datos (18) comprende a este respecto preferentemente un emisor de radiocomunicación y/o una conexión enchufable. La lectura de los datos puede producirse regularmente, por ejemplo a diario, por ejemplo por parte del paciente y/o de manera automatizada mediante transmisión por radiocomunicación. A menudo es preferente no obstante, que la lectura se produzca durante el control periódico con la persona que lleva a cabo el tratamiento. La lectura puede ser transmitida por ejemplo mediante radiocomunicación, en particular mediante NFC, RFID y/o Bluetooth, y/o mediante conexión enchufable con un dispositivo de lectura externo. El sensor (1) puede mantenerse fijado para ello en el aparato multibracket (2, 3) o en el alineador (2', 3'), o puede retirarse para la lectura y dado el caso volver a fijarse a continuación al aparato multibracket (2, 3) o al alineador (2, 3).

En otra forma de realización preferente del sensor (1) puede fijarse una banda elástica (4) en la sujeción de banda elástica (16) del sensor (1) de forma reversible, para unir la sujeción de banda elástica (16) con la banda elástica (4) con un bracket (23), arco de alambre (24) o alineador (2', 3').

A este respecto la sujeción de banda elástica (16) ejerce en caso de banda elástica (4) dado el caso, en particular preferentemente, una fuerza sobre el sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11) del sensor (1), midiéndose y memorizándose en el sensor (1) al menos los tiempos, durante los cuales se ha ejercido esta fuerza. Una forma de realización no limitadora se representa en la Fig. 1. De manera alternativa, o en combinación, puede guiarse una banda elástica (4) por la guía de banda elástica (17) del sensor (1), debido a lo cual se aplica una fuerza sobre el sensor de presión, de tracción o de fuerza de cizallamiento (11), cuando la banda elástica (4) está tensada desde un bracket (23) del aparato multibracket del maxilar superior o desde el alineador del maxilar superior (2') hasta un bracket (23) del aparato multibracket del maxilar inferior (3) o hacia el alineador del maxilar inferior (3'). Una disposición a modo de ejemplo de este tipo se representa en la Fig. 2. A este respecto puede estar fijada dado el caso, en particular preferentemente, la banda elástica (4) en lugar de en un bracket (23) o alineador (2', 3') también en la sujeción de banda elástica (16) del sensor (1), como se muestra en la Fig. 3.

En una forma de realización preferente el dispositivo de sujeción (15) del sensor (1) comprende un ojal, abrazadera, tornillo, un alambre, banda elástica, unión enchufable, elástico y/o superficie adhesiva, mediante los cuales se fija el sensor (1) esencialmente en cualquier aparato multibracket (2, 3) y en cualquier alineador (2', 3'). El experto conoce este tipo de medios de fijación y tipos de fijación y puede fijarse con ellos de forma correcta y suficiente el sensor (1) de acuerdo con la invención en el aparato multibracket (2, 3) y en el alineador (2', 3').

El sistema (5)

El sistema (5) de acuerdo con la invención es adecuado en particular para el seguimiento, es decir, para medir y memorizar, del tiempo de uso de bandas elásticas de ortodoncia para aparatos multibracket (2, 3) y/o alineadores (2', 3'). De manera sorprendente pueden usarse en el sistema de acuerdo con la invención brackets, aparatos multibracket, alineadores y bandas elásticas de cualesquiera fabricantes, siempre y cuando se adecuen para usos de ortodoncia. El sistema (5) que comprende el sensor (1) puede usarse además de ello también para la medición de la fuerza ejercida por la banda elástica (4), en función del tiempo de uso.

El sistema (5) comprende un sensor (1) de acuerdo con la invención, un aparato multibracket o un alineador para el maxilar superior (2, 2') y un aparato multibracket o un alineador para el maxilar inferior (3, 3'), así como una banda elástica (4) y un aparato de lectura externo, comprendiendo los aparatos multibracket (2, 3) una pluralidad de brackets (23) y respectivamente un arco de alambre (24). A este respecto puede ser suficiente por cada paciente un sensor (1), el cual se fija en el maxilar superior o inferior del paciente. Es posible no obstante también, que en el paciente se usen dos o más sensores (1), típicamente por cada banda elástica (4) usada un sensor (1). En caso de necesidad es posible también fijar tanto en el maxilar superior, como también en el maxilar inferior, un sensor (1). A este respecto ventajosamente al menos un bracket (23) del aparato multibracket o del alineador para el maxilar superior (2, 2') o del aparato multibracket o del alineador para el maxilar inferior (3, 3') comprende una disposición, en particular un ganchito, para fijar banda elásticas.

En el sistema (5) el sensor (1) puede fijarse mediante el dispositivo de fijación (15), que está unido típicamente de forma fija con el sensor (1), a uno o varios brackets (23) de cualquier aparato multibracket (2, 3), así como a cualquier alineador (2', 3'). Es también posible que el sensor (1) se fije adicionalmente, o solamente, al arco de alambre (24). Alternativamente, o en combinación, puede fijarse también a uno o varios dientes.

En una forma de realización preferente del sistema (5) el dispositivo de fijación (15) del sensor (1) puede unirse con al menos un bracket (23) y/o el arco de alambre (24) de un aparato multibracket (2, 3), y/o de un alineador (2', 3'), con un medio de fijación.

Los medios de fijación adecuados, y a menudo también preferentes, para la fijación del dispositivo de fijación (15) del sensor (1) a un aparato multibracket (2, 3) y/o a un alineador (2', 3') comprenden un alambre, un tornillo, una abrazadera, una banda elástica, un elástico, un material plástico y/o un adhesivo o combinación de adhesivos. A este respecto se ajustan típicamente los medios de fijación con el dispositivo de fijación (15) del sensor (1), para obtener una fijación adecuada. El experto sabe qué medios de fijación son adecuados para el uso específico y qué medios de fijación puede combinar de forma óptima con qué dispositivo de fijación (15). En caso de fijarse además de ello el sensor (1) a un alineador, es posible también unir el sensor (1) directamente durante la fabricación del alineador (2', 3') con el sensor.

En una forma de realización preferente del sistema (5) de acuerdo con la invención, el sensor (1) de acuerdo con la invención está dispuesto, cuando está fijado en un aparato multibracket (2, 3), i) entre dos brackets (23) del mismo aparato multibracket (2, 3), y/o ii) se extiende por al menos uno, preferentemente por al menos dos, brackets (23) del mismo aparato multibracket (2, 3).

En otra forma de realización preferente del sistema (5) de acuerdo con la invención el sensor (1) de acuerdo con la invención, cuando está fijado a un alineador (2', 3'), está i) dispuesto en la zona exterior lateral del alineador (2', 3') y/o ii) se extiende por al menos uno, preferentemente por al menos dos, coronas dentales del mismo alineador (2', 3').

El procedimiento

El procedimiento no según la invención se adecua en particular para el seguimiento, es decir, para medir y memorizar, del tiempo de uso de bandas elásticas de ortodoncia en aparatos multibracket (2, 3) y/o alineadores (2', 3') con el sistema (5) de acuerdo con la invención. El procedimiento puede usarse adicionalmente por ejemplo también para la medición de la fuerza aplicada a través de la banda elástica (4), en función del tiempo de uso.

En un primer paso i) del procedimiento no según la invención, se fija el sensor (1) de acuerdo con la invención, tal como se ha explicado anteriormente, en un aparato multibracket (2, 3) y/o en un alineador (2', 3'), típicamente con un medio de fijación mediante el dispositivo de fijación (15). A este respecto la fijación del sensor (1) al aparato multibracket (2, 3) se produce normalmente después de que el aparato multibracket se haya fijado a los dientes. La fijación del sensor (1) al alineador (2', 3') puede producirse durante o tras la fabricación del alineador (2', 3'). En caso de fijarse el sensor (1) tras la fabricación del alineador (2', 3') al alineador (2', 3'), la fijación del sensor (1) al alineador (2', 3') puede producirse fuera de la boca o directamente en la boca. Este paso se produce por lo general allí donde se encuentra la persona que lleva a cabo el tratamiento.

En un segundo paso ii) del procedimiento no según la invención, se tensa la banda elástica (4) desde un aparato multibracket (2, 3) y/o desde un alineador (2', 3') hasta el otro aparato multibracket (2, 3) y/o alineador (2', 3'), fijándose la banda elástica (4) en la sujeción de banda elástica (16) del sensor (1) y/o guiándose la banda elástica (4) por la guía de banda elástica (17) del sensor (1), debido a lo cual a través de la banda elástica (4) se aplica una

fuerza sobre el sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11) del sensor (1). Este paso se produce en primer lugar directamente a continuación del paso i) allí donde se encuentra la persona que lleva a cabo el tratamiento y entonces regularmente, es decir, típicamente varias veces al día, por parte del paciente mismo.

5 En otro paso iii) del procedimiento no según la invención se mide con el temporizador al menos el intervalo de tiempo de la fuerza aplicada sobre el sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11), es decir, el intervalo de tiempo, durante el cual la fuerza generada por la banda elástica (4) se aplica sobre el sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11). A este respecto se memoriza el intervalo de tiempo medido con el temporizador en la memoria de datos del microcontrolador (12) del sensor (1). Este paso se produce siempre cuando la banda elástica (4) está fijada al aparato multibracket (2, 3) y/o al alineador (2', 3').

10 En otro paso vi) del procedimiento no según la invención, los datos memorizados en la memoria de datos del microcontrolador (12) del sensor (1) se leen mediante el uso del aparato de lectura. A este respecto puede usarse como aparato de lectura un aparato de lectura específico, optimizado por ejemplo para este paso de procedimiento. Alternativamente puede servir como aparato de lectura también un ordenador y/o teléfono móvil como teléfono inteligente, que pueda leer los datos de la memoria de datos (12) del sensor (1). A este respecto se produce la
15 lectura de los datos típicamente con métodos habituales, los cuales son conocidos por el experto. Este caso se produce por norma general durante el control y el reajuste allí donde se encuentra la persona que lleva a cabo el tratamiento. De manera alternativa, o adicionalmente, la lectura de los datos puede producirse también en espacios temporales más cortos, por ejemplo a diario. A este respecto se emiten los datos preferentemente mediante radiocomunicación, y dado el caso mediante Internet, al aparato de lectura. El aparato de lectura puede encontrarse
20 por ejemplo en la consulta de la persona que lleva a cabo el tratamiento y/o en otro lugar, por ejemplo en un lugar central, desde el cual continúan transmitiéndose los datos recogidos hacia las consultas individuales que llevan a cabo los tratamientos.

25 En una forma preferente del procedimiento no según la invención se transmiten los datos memorizados en la memoria de datos (12) del sensor (1), mediante radiocomunicación, en particular mediante NFC, RFID y/o Bluetooth, y/o mediante conexión enchufable, es decir, mediante conexión por cable, hacia el aparato de lectura externo, y dado el caso se memorizan, se continúan procesando y/o se imprimen.

El uso

30 El sensor (1) de acuerdo con la invención, el sistema (5) de acuerdo con la invención y el procedimiento no según la invención, se adecuan para el uso no según la invención con aparatos de ortodoncia, en particular aparatos multibracket (2, 3) y/o alineadores (2', 3') para maxilar superior y maxilar inferior.

Un uso no según la invención particularmente preferente comprende la medición del intervalo de tiempo, y de este modo del tiempo de uso, durante el cual se aplica una fuerza sobre un sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11) del sensor (1), para el seguimiento, y de este modo la medición y memorización, del tiempo de uso de bandas elásticas de ortodoncia en aparatos multibracket y alineadores.

35 El sensor (1), el sistema (5) y el procedimiento pueden no obstante también, en particular adicionalmente al seguimiento del tiempo de uso, usarse no según la invención para la medición de la fuerza aplicada mediante la banda elástica (4), en particular la fuerza aplicada en función del tiempo de uso.

Se usan las siguientes referencias:

	1	Sensor
40	2	Aparato multibracket para el maxilar superior
	3	Aparato multibracket para el maxilar inferior
	2'	Alineador para el maxilar superior
	3'	Alineador para el maxilar inferior
	4	Banda elástica
45	5	Sistema
	11	Sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento
	12	Microcontrolador con temporizador y memoria de datos
	13	Carcasa
	14	Suministro de corriente

15	Dispositivo de fijación
16	Sujeción de banda elástica
17	Guía de banda elástica
18	Dispositivo de transmisión de datos
5	23 Pluralidad de brackets
	24 Arco de alambre

En lo sucesivo se describen formas de realización preferentes no limitadoras del sensor (1) de acuerdo con la invención y del sistema (5) de acuerdo con la invención mediante los siguientes dibujos. Éstos no han de interpretarse a modo de limitación y se entienden como componente de la descripción:

10 La Fig. 1 muestra a modo de ejemplo una forma de realización no limitadora del sensor (1) de acuerdo con la invención. En el centro de la carcasa (13) hay dispuesta una placa de circuito impreso (representada débilmente estampada), en la cual se muestran a modo de ejemplo el microcontrolador con temporizador y memoria de datos (12), como suministro de corriente (14) una batería, como dispositivo de transmisión de datos (18) un transmisor, así como un sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11). El microcontrolador con temporizador y memoria de datos (12), el suministro de corriente (14), dispositivo de transmisión de datos (18) y el sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11) están unidos de tal manera a través de la placa de circuito impreso, que las informaciones deseadas pueden ser intercambiadas y que se garantiza el suministro de corriente de los componentes individuales. En la sujeción de banda elástica (16) del sensor (1) hay dispuesta una banda elástica (4). Ésta se extiende ahora desde uno de los aparatos multibracket (2, 3), al cual está fijado el sensor (1), en dirección, indicada con la flecha, de un ganchito de un bracket (23) del otro aparato multibracket (2, 3). En caso de tensarse ahora la banda elástica de forma correcta entre los dos aparatos multibracket (2, 3), se aplica sobre la sujeción de banda elástica (16) del sensor (1) una tracción. Mediante la disposición en forma de L de la sujeción de banda elástica (16) con punto de giro en esquinas de la sujeción de banda elástica (16) resulta ahora una presión sobre el sensor (11). Esta presión acciona, de modo similar a un interruptor ON/OFF, el temporizador, debido a lo cual se mide la duración temporal, durante la cual la banda elástica aplica la fuerza. Las informaciones medidas se memorizan en la memoria de datos (12) y dado el caso se procesan.

30 Por el lado exterior de la carcasa (13), opuestos a la sujeción de banda elástica (16), hay dispuestos ojales como disposición de fijación (15) del sensor (1), con la cual el sensor (1) puede fijarse al aparato multibracket (2, 3).

35 La Fig. 2 muestra a modo de ejemplo otra forma de realización no limitadora del sensor (1) de acuerdo con la invención. Dentro de la carcasa (13) están dispuestos el microcontrolador con temporizador y memoria de datos (12), el suministro de corriente (14), el dispositivo de transmisión de datos (18), así como el sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11). Éstos están unidos de tal manera a través de la placa de circuito impreso (débilmente estampado), que las informaciones deseadas pueden ser intercambiadas y que se garantiza el suministro de corriente de los componentes individuales.

40 Por un lado exterior de la carcasa (13) hay dispuestos ojales como dispositivo de fijación (15) del sensor (1), con el cual puede fijarse el sensor (1) al aparato multibracket (2, 3).

45 Por el lado de la carcasa (13), el cual está opuesto al dispositivo de fijación (15), hay dispuesta, mostrado a modo de ejemplo y en sección transversal, una guía de banda elástica (17) del sensor (1), en la cual se encuentra una banda elástica (4) y aplica presión sobre el sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11). Para elevar la sensibilidad del sensor (11), éste sobresale por ejemplo algo de las dimensiones de la carcasa (13), de manera que la banda elástica (4) puede aplicar una presión algo mayor sobre el sensor (11). Para ello la banda elástica (4) está fijada (no mostrado) típicamente a respectivamente un bracket (23), en particular a un ganchito de un bracket (23), del aparato multibracket para el maxilar superior (2) y del aparato multibracket para maxilar inferior (3).

50 La Fig. 3 muestra a modo de ejemplo otra forma de realización no limitadora del sensor (1) de acuerdo con la invención. De manera análoga a la representación mostrada en la Fig. 2, se guía la banda elástica (4) por la guía de banda elástica (17), estando fijada no obstante la banda elástica (4) a la sujeción de banda elástica (16) del sensor (1) y guiándose dentro de la guía de banda elástica (17) hacia un bracket (23) del otro aparato multibracket, donde la banda elástica (4) está fijada a un ganchito.

El sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11) sobresale tal como en la Fig. 2 a modo de ejemplo, algo de las dimensiones de la carcasa (13), de manera que la banda elástica (4) puede aplicar una presión algo mayor sobre el sensor (11). Tan pronto como se mide una presión aumentada, esto acciona el temporizador, hasta que se retira la presión, es decir, hasta que la banda elástica (4) se retira. Debido a ello se mide el intervalo de tiempo, durante el cual se aplica una fuerza sobre el sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11) del sensor (1), debido a lo cual puede hacerse un seguimiento del tiempo de uso de bandas elásticas (4) de ortodoncia para aparatos multibracket (2, 3) y/o alineadores (2', 3').

La Fig. 4

muestra un aparato multibracket usado a día de hoy habitualmente para el maxilar superior (2) y un aparato multibracket para el maxilar inferior (3) con respectivamente una pluralidad de diferentes brackets (23) sin el sensor (1) de acuerdo con la invención y representa de este modo el estado de la técnica. Algunos de los brackets (23), los cuales están unidos entre sí con el arco de alambre (24), presentan un ganchito, en el cual puede fijarse por ejemplo una banda elástica (4). Antes de comer y de la limpieza dental la banda elástica (4) preferentemente se retira. A este respecto es importante que tras la comida y la limpieza dental se fije la banda elástica (4) de nuevo a los ganchitos de los brackets (23), para generar las fuerzas necesarias para la terapia exitosa. Con este sistema usado a menudo a día de hoy, no puede comprobarse sin embargo, si las bandas elásticas realmente son llevadas.

La Fig. 5

muestra el sistema (5) de acuerdo con la invención comprendiendo el sensor (1) de acuerdo con la invención, el cual está fijado a modo de ejemplo al aparato multibracket para el maxilar superior (2), y de este modo a los brackets (23) y/o al arco de alambre (24). El sensor (1) se extiende a modo de ejemplo a lo largo de por ejemplo dos dientes y cubre en correspondencia con ello también dos brackets (23). El sensor (1) comprende una sujeción de banda elástica (16), a la cual está fijada la banda elástica (4). La banda elástica (4) continúa extendiéndose hacia el aparato multibracket del maxilar inferior (3), donde está dispuesta en un ganchito de un bracket (23). El sensor (1) puede disponerse naturalmente también en el aparato multibracket para el maxilar inferior (3). En caso de banda elástica (4) estirada se aplica entonces a través de la sujeción de banda elástica (16) una presión sobre el sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11) dispuesto en el sensor (1). A este respecto se mide en el sensor (1) al menos con el temporizador el tiempo, y se memoriza en la memoria de datos del microcontrolador (12) del sensor (1). El temporizador está integrado a modo de ejemplo en forma de software en el microcontrolador y no se representa por separado. Durante el siguiente control allí donde se encuentra la persona que lleva a cabo el tratamiento, pueden leerse entonces los datos memorizados en la memoria de datos del microcontrolador (12) a través del dispositivo de transmisión de datos (18) integrado típicamente en el sensor (1) mediante aparato de lectura (no representado) y a continuación evaluarse.

En caso de no llevarse o de no llevarse durante el tiempo suficiente la banda elástica (4), no se produce ninguno o solo un ajuste reducido de la posición del maxilar superior con respecto al maxilar inferior. Esto puede ser comprobado objetivamente por parte de la persona que lleva a cabo el tratamiento no obstante solo mediante el sensor (1) de acuerdo con la invención y el sistema (5), el procedimiento de acuerdo con la invención, así como el uso de acuerdo con la invención, dado que la banda elástica (4) faltante no ejerce ninguna presión sobre el sensor (1).

La Fig. 6

muestra el sistema (5) de acuerdo con la invención comprendiendo un alineador para el maxilar superior (2') y un alineador para el maxilar inferior (3'). Los alineadores están dispuestos alrededor de los dientes, limitados por la encía y representados con una línea más delgada. El sensor (1) de acuerdo con la invención está dispuesto a modo de ejemplo en el alineador para el maxilar superior (2') y se extiende a lo largo de aproximadamente dos dientes. El sensor (1) comprende una sujeción de banda elástica (16), a la cual está fijada la banda elástica (4). La banda elástica (4) conduce hacia el alineador del maxilar inferior (3'), estando fijado en esta representación en un botoncito o botón redondo. Este tipo de botoncitos o botones son conocidos por el experto y se pegan típicamente de forma directa sobre el diente, presentando el alineador (3') en este punto una escotadura. Alternativamente la banda elástica puede fijarse por ejemplo a una muesca introducida en el alineador (3'). El sensor (1) puede estar dispuesto naturalmente también en el alineador para el maxilar inferior (3') y el botoncito o la escotadura en el alineador para el maxilar superior (2'). En caso de banda elástica (4) tensada se aplica entonces a través de la sujeción de banda elástica (16) una presión sobre el sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11) dispuesto en el sensor (1). A este respecto se mide en el sensor (1) al menos mediante temporizador el tiempo y se memoriza en la memoria de datos del microcontrolador (12) del sensor (1). Periódicamente, por ejemplo durante el siguiente control en el lugar que se encuentra la persona que lleva a cabo el tratamiento, pueden leerse entonces y a continuación evaluarse los datos memorizados en la memoria de datos (12) a través del dispositivo de transmisión de datos (18) típicamente integrado en el sensor (1), mediante aparato de lectura (no

representado). De este modo puede determinarse de manera sencilla el tiempo de uso de la banda elástica (4). Esto es muy útil en particular en caso de tiempo de uso insuficiente, y de este modo en caso de insuficiente éxito en el tratamiento.

REIVINDICACIONES

1. Sensor (1) para la fijación a un aparato multibracket para el maxilar superior (2), a un aparato multibracket para el maxilar inferior (3), a un alineador para el maxilar superior (2') y/o a un alineador para el maxilar inferior (3'), para medir el intervalo de tiempo, durante el cual se aplica una fuerza sobre un sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11) del sensor (1), debido a lo cual puede hacerse un seguimiento del tiempo de uso de bandas elásticas de ortodoncia (4) para aparatos multibracket (2, 3) y/o alineadores (2', 3'), presentando los aparatos multibracket una pluralidad de brackets (23), comprendiendo el sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11), un microcontrolador con temporizador y memoria de datos (12), caracterizado por que el sensor (1)
- 5 - es un sensor independiente del aparato multibracket (2, 3) y de los brackets (23), así como
- presentando un dispositivo de fijación (15) para la fijación del sensor (1) a un aparato multibracket (2, 3) y/o a un alineador (2', 3'), pudiendo estar fijado el sensor (1) en lugar del dispositivo de fijación (15) también a un alineador (2', 3'), y
- comprendiendo una sujeción de banda elástica (16) y/o una guía de banda elástica (17),
- 15 pudiendo fijarse la banda elástica (4) en la sujeción de banda elástica (16) del sensor (1) y/o pudiendo guiarse la banda elástica (4) por la guía de banda elástica (17) del sensor (1), debido a lo cual mediante la banda elástica (4) actúa una fuerza sobre el sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11) del sensor (1) y midiendo el temporizador el intervalo de tiempo, durante el cual actúa la fuerza sobre el sensor (1).
2. Sensor (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el sensor (1) comprende además de ello una carcasa (13), un suministro de corriente (14) y/o un dispositivo de transmisión de datos (18).
- 20 3. Sensor (1) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que el dispositivo de transmisión de datos (18) comprende un emisor de radiocomunicación y/o una conexión enchufable.
4. Sensor (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que una banda elástica (4)
- 25 - puede fijarse de forma reversible a la sujeción de banda elástica (16) del sensor (1) para unir la sujeción de banda elástica (16) con un bracket (23), arco de alambre (24) o alineador (2', 3'), y/o
- puede guiarse por la guía de banda elástica (17) del sensor (1), debido a lo cual se aplica una fuerza sobre el sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11), cuando la banda elástica (4) está tensada desde un bracket (23) del aparato multibracket del maxilar superior (2) o desde el alineador del maxilar superior (2') a un bracket (23) del aparato multibracket del maxilar inferior (3) o hacia el
- 30 alineador del maxilar inferior (3').
5. Sensor (1) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que cuando la banda elástica (4)
- 35 - está fijada a la sujeción de banda elástica (16), la sujeción de banda elástica (16) en caso de banda elástica (4) tensada aplica una fuerza sobre el sensor de presión, de tracción y/o de fuerza de cizallamiento (11) del sensor (1), y/o
- se guía por la guía de banda elástica (17), la banda elástica (4) puede estar fijada en lugar de a un bracket (23) o alineador (2', 3') también a la sujeción de banda elástica (16) del sensor (1).
6. Sensor (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el dispositivo de fijación (15) comprende un ojal, abrazadera, tornillo, un alambre, banda elástica, conexión enchufable, elástico y/o superficie adhesiva, mediante los cuales puede fijarse el sensor (1) esencialmente a cualquier aparato multibracket (2, 3) y a cualquier alineador (2', 3').
- 40 7. Sistema (5) para el seguimiento del tiempo de uso de bandas elásticas de ortodoncia para aparatos multibracket (2, 3) y/o alineadores (2', 3'), comprendiendo un sensor (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, un aparato multibracket o un alineador para el maxilar superior (2, 2') y un aparato multibracket o un alineador para el maxilar inferior (3, 3'), así como una banda elástica (4) y un aparato de lectura externo, comprendiendo los aparatos multibracket (2, 3) una pluralidad de brackets (23) y respectivamente un arco de alambre (24).
- 45 8. Sistema (5) de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que el dispositivo de fijación (15) del sensor (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, puede unirse con al menos un bracket (23) y/o el arco de alambre (24) de un dispositivo multibracket (2, 3), y/o de un alineador (2', 3'), con un medio de fijación.
- 50 9. Sistema (5) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que el medio de fijación comprende un alambre, un tornillo, una abrazadera, una banda elástica, un elástico, un material plástico y/o un adhesivo o una combinación de adhesivos.

10. Sistema (5) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado por que el sensor (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, cuando está fijado a un aparato multibracket (2, 3),

- está dispuesto entre dos brackets (23) del mismo aparato multibracket (2, 3) y/o
- se extiende por al menos un bracket (23) del mismo aparato multibracket (2, 3).

5 11. Sistema (5) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado por que el sensor (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, cuando está fijado a un alineador (2', 3'),

- está dispuesto en la zona exterior lateral del alineador (2', 3'), y/o
- se extiende por al menos una corona dental del mismo alineador (2', 3').

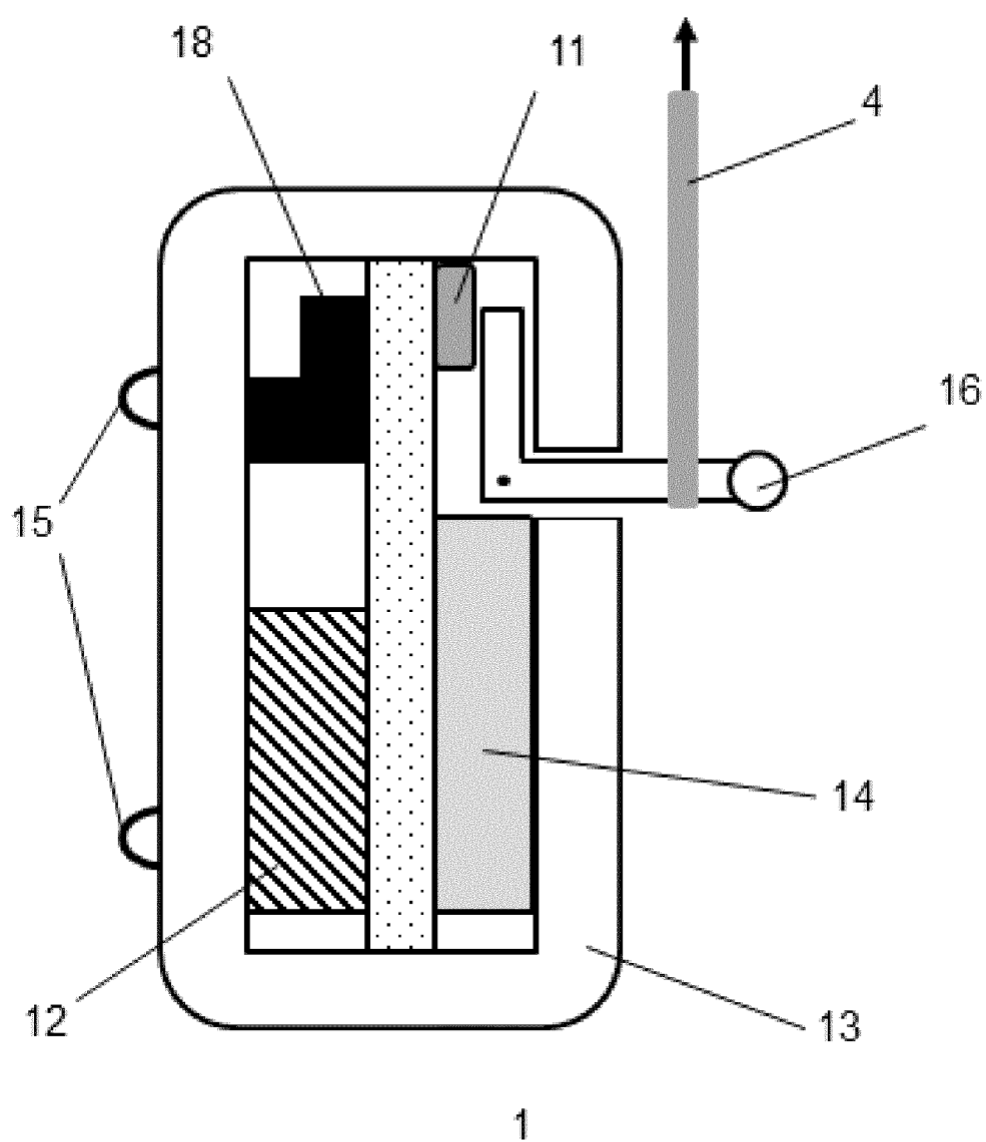


Fig. 1

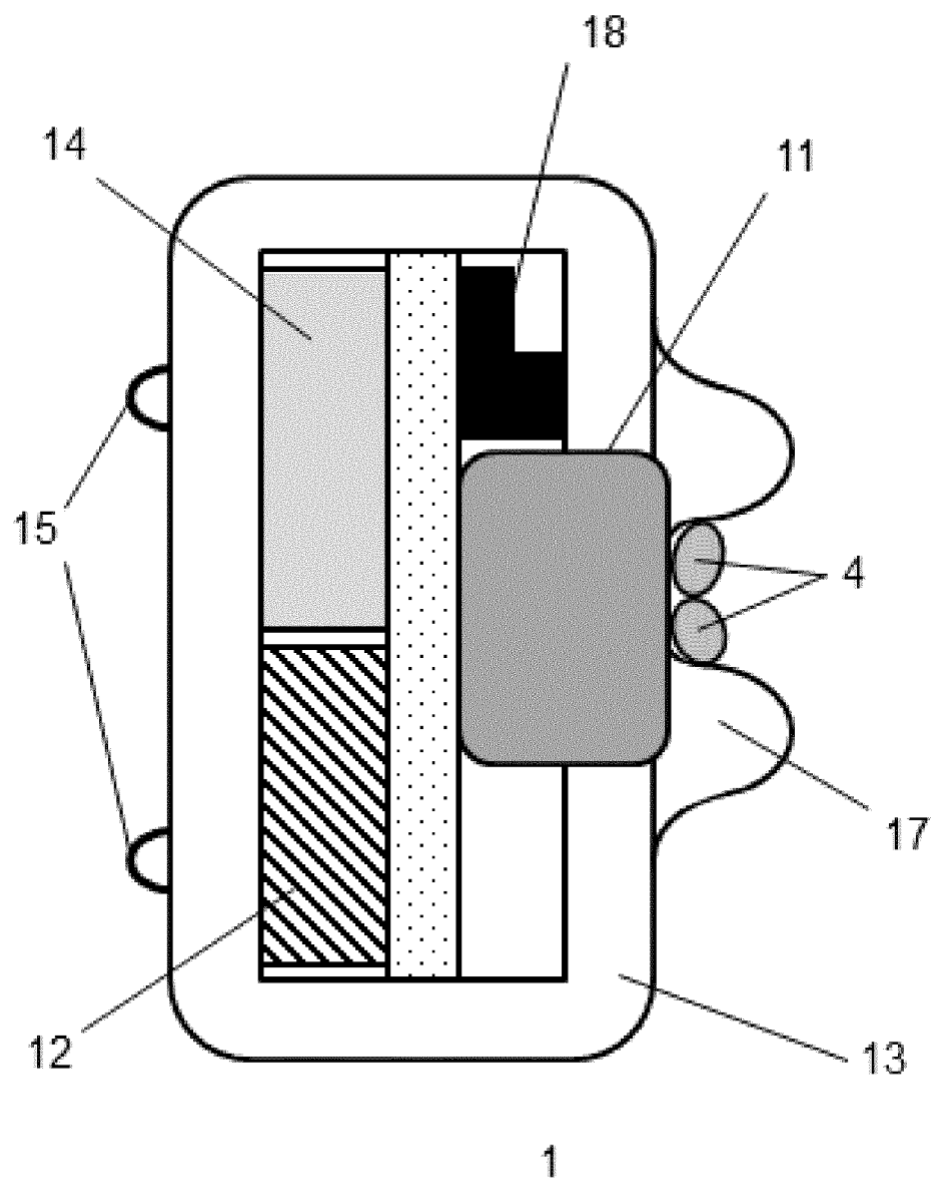


Fig. 2

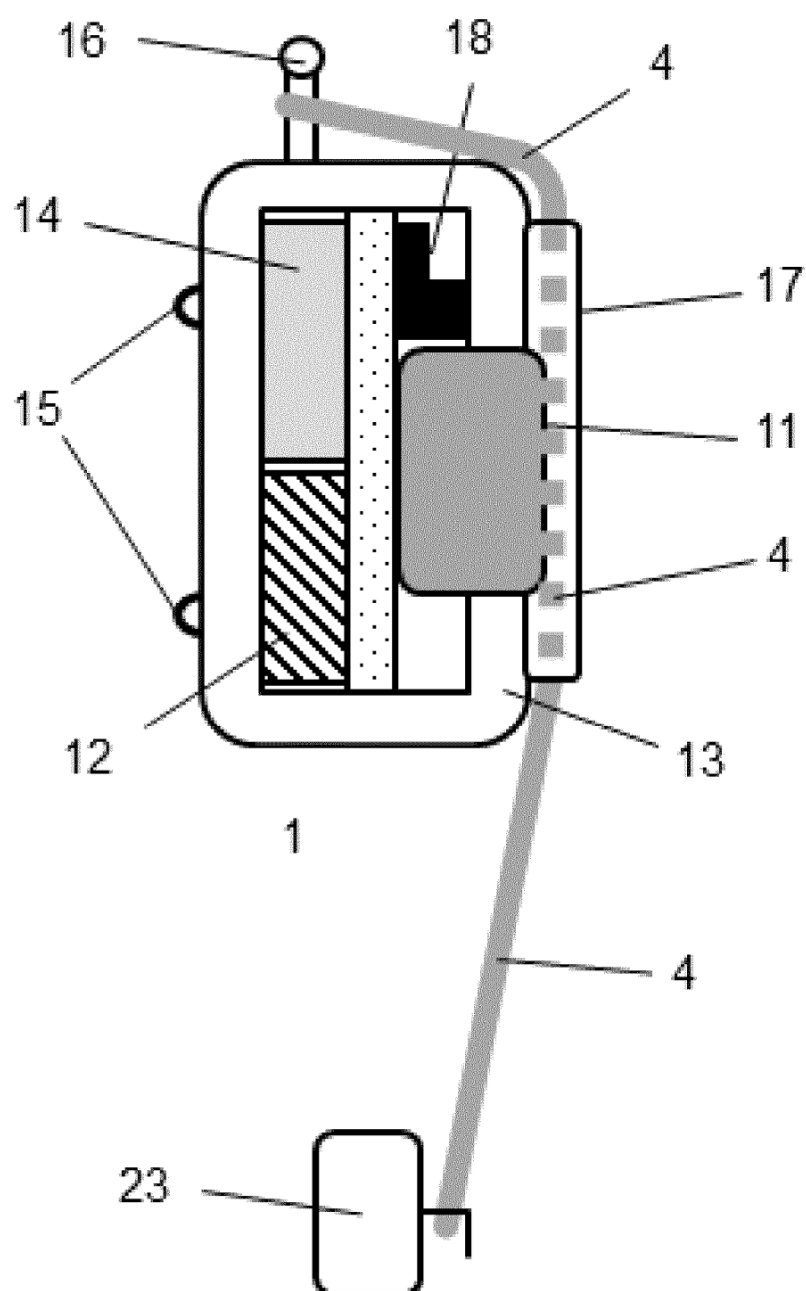


Fig. 3

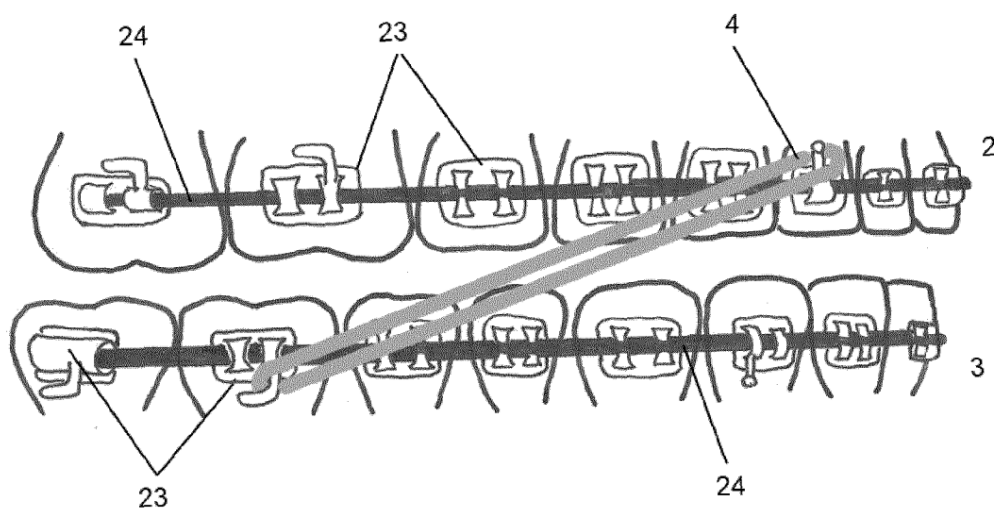


Fig. 4

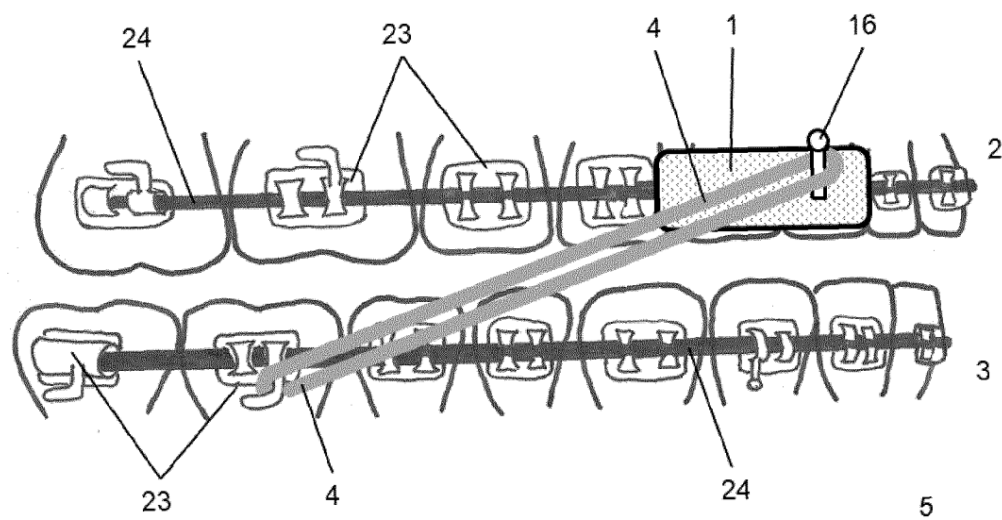


Fig. 5

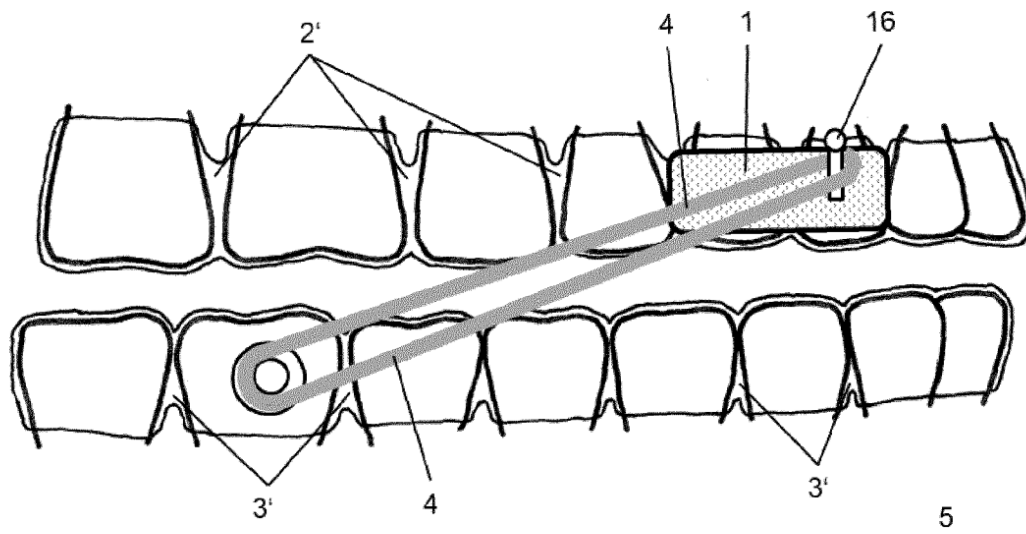


Fig. 6