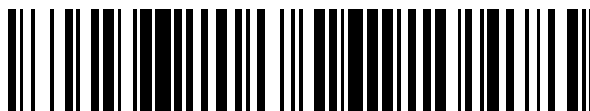


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 875 478**

51 Int. Cl.:

A61C 7/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.10.2016** **PCT/US2016/059197**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.05.2017** **WO17075267**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2016** **E 16790865 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.04.2021** **EP 3367957**

54 Título: **Bracket de ortodoncia auto-ligante**

30 Prioridad:

30.10.2015 US 201562249110 P
25.03.2016 US 201615081574

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
10.11.2021

73 Titular/es:

ORTHO ORGANIZERS INC. (100.0%)
1822 Aston Avenue
Carlsbad, California 92008, US

72 Inventor/es:

PAYNE, MARK A. y
COREY, COLIN

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 875 478 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

Bracket de ortodoncia auto-ligante

5 ANTECEDENTES

La presente invención se refiere, en general, a brackets de ortodoncia para proporcionar un tratamiento de ortodoncia de dientes mal ocluidos y, más específicamente, se refiere a un bracket de ortodoncia auto-ligante con una puerta deslizante para retener de manera liberable un arco de alambre en una hendidura del bracket.

10 Los aparatos de ortodoncia o brackets son un método muy popular para tratar dientes mal alineados o mal ocluidos. Tradicionalmente, los brackets se adhieren a las superficies labiales o posiblemente linguales de los dientes de un paciente, y en la hendidura de cada bracket se coloca un arco de alambre para guiar el movimiento de los dientes. Los brackets generalmente están preajustados para tener prescripciones integradas de par, punta y entrada-salida que están optimizadas para casos promedio de movimiento de los dientes. Por ejemplo, un bracket puede estar inclinado respecto a un plano oclusal (es decir, el bracket tiene un "ángulo de inclinación"), dependiendo del diente en el que se coloca el bracket. Alrededor de las aletas de sujeción de un bracket se coloca un módulo de ligadura o ligante, típicamente una banda elastomérica tal como una banda de goma, para mantener el arco de alambre en posición. Sin embargo, las ligaduras generalmente producen fricción en el alambre durante el movimiento, lo que resulta en un proceso de tratamiento relativamente lento, y tienden a atraer placa y atrapar partículas de comida, una causa común de caries o infecciones. Como resultado, el uso de brackets de ortodoncia auto-ligantes se ha convertido en una solución alternativa prevalente al tratamiento de la maloclusión.

25 Un bracket de ortodoncia auto-ligante no requiere una ligadura para mantener el arco de alambre en posición. Por el contrario, el bracket utiliza un clip o elemento deslizante que se abre y se cierra para retener de manera liberable el arco de alambre en la hendidura del bracket. Por lo tanto, el rozamiento en el movimiento del alambre se reduce en comparación con los brackets convencionales, lo que resulta en un tiempo de tratamiento potencialmente menor. Un ejemplo de un bracket auto-ligante convencional incluye una base para la fijación a la superficie de un diente, una hendidura del arco de alambre dimensionada para recibir un arco de alambre, un bracket formado sobre la base y orientado transversalmente a la hendidura del arco de alambre, y un elemento deslizante retenido de manera deslizante en el bracket y puede cerrarse sobre la hendidura del arco de alambre. Los lados del bracket se presan para retener de manera segura el elemento deslizante. US 2014/014383 describe un bracket de ortodoncia auto-ligante con una cubierta del arco de alambre deslizante que tiene una superficie superior acorde con la superficie superior de un cuerpo superior que tiene una hendidura del arco de alambre. La cubierta tiene una lengüeta de bloqueo elástica que desliza a través de la hendidura, se dobla hacia arriba cuando encuentra un resalte en el otro lado de la hendidura, y se acopla al resalte para sujetar la cubierta en una posición cerrada. Otro tipo del bracket auto-ligante incluye un pasador flexible para sujetar el elemento deslizante en la posición cerrada. Sin embargo, estos tipos de brackets auto-ligantes requieren procesos o aditivos adicionales para sujetar el elemento deslizante al bracket, añadiendo una complejidad de adicional para la fabricación y un mayor coste. CN104958114 también describe un bracket de ortodoncia auto-ligante.

45 Además, los errores cometidos en el estampado, doblado, o prensado de los lados del bracket para retener el elemento deslizante son típicamente irreversibles sin dañar el bracket, lo que potencialmente da como resultado unos costes significativamente mayores. Por ejemplo, aplicar demasiada compresión a los lados del bracket puede impedir que el elemento deslizante se mueva, requiriendo así desechar los brackets. Además, aplicar una compresión muy pequeña a los lados del bracket puede hacer que el elemento deslizante se desenganche accidentalmente del bracket durante el uso, dando como resultado insatisfacción del paciente y del médico y posibles retiradas del bracket.

50 Es deseable, por lo tanto, facilitar el proceso de montaje proporcionando un bracket auto-ligante que no requiera prensado, doblado, estampado, sujeción, o pegado del elemento deslizante al bracket. Además, es deseable proporcionar un bracket auto-ligante que sea fácil de fabricar y montar, que sea económico, que no requiera adhesivos ni aditivos para montar el elemento deslizante al bracket y que reduzca la acumulación de placa a través de un espacio vacío mínimo en el bracket. Además, es deseable proporcionar un bracket de ortodoncia auto-ligante que pueda expresar pasiva o activamente la prescripción del bracket permitiendo que el elemento deslizante encierre completamente el arco de alambre en la hendidura del bracket. Además, es deseable proporcionar brackets auto-ligantes metálicos y estéticos con perfiles inferiores, mejor comodidad para el paciente, facilidad de fabricación, funcionamiento mejorado de la puerta, y mejores referencias ortodóncicas visuales. La presente invención satisface éstas y otras necesidades.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El bracket de ortodoncia auto-ligante de acuerdo con la presente invención proporciona uno o más beneficios y ventajas que no ha ofrecido anteriormente la técnica anterior incluyendo, entre otros, un bracket auto-ligante que no requiere prensado, doblado, estampado, sujeción, o pegado del elemento deslizante o la puerta del bracket. El bracket auto-ligante puede ser pasivo o activo, e incorporar un mecanismo de muelle que vaya soportado por la

puerta del bracket. En una realización preferida, el mecanismo de muelle empuja o impulsa la puerta del bracket entre una posición abierta y una posición cerrada, permite un fácil montaje de la puerta del bracket al cuerpo del bracket a la vez que impide el desmontaje, y puede utilizarse de manera económica para cualquier bracket auto-ligante independientemente de la prescripción del bracket.

Por consiguiente, se dispone un bracket auto-ligante de ortodoncia de acuerdo con la reivindicación 1. Preferiblemente, el cuerpo del bracket tiene una o más primeras depresiones y una o más segundas depresiones que están dimensionadas para acoplar o recibir los muelles.

En una realización preferida, la puerta del bracket puede moverse de manera deslizante y se impulsa hacia la posición abierta al aplicar una fuerza a la puerta de manera que los muelles deslicen hacia una o más primeras depresiones, y la puerta del bracket puede moverse de manera deslizante y se impulsa hacia la posición cerrada al aplicar una fuerza a la puerta de manera que los muelles deslicen hacia la una o más segundas depresiones.

En una realización preferida, el cuerpo del bracket incluye una cavidad mesial en un lado mesial de la ranura del bracket que tiene una primera depresión mesial y una segunda depresión mesial, y una cavidad distal en un lado distal de la ranura del bracket que tiene una primera depresión distal y una segunda depresión distal. En esta realización, la puerta del bracket puede moverse de manera deslizante e impulsarse hacia la posición abierta al aplicar una fuerza a la puerta de modo que el muelle mesial deslice hacia la primera depresión mesial y el muelle distal deslice hacia la primera depresión distal. De manera similar, la puerta del bracket puede moverse de manera deslizante e impulsarse hacia la posición cerrada al aplicar una fuerza a la puerta de manera que el muelle mesial deslice hacia la segunda depresión mesial y el muelle distal deslice hacia la segunda depresión distal.

En un aspecto preferido, la primera depresión mesial y la segunda depresión mesial se estrechan una hacia la otra en un primer punto medio, y la primera cavidad distal y la segunda cavidad distal se estrechan una hacia la otra en un segundo punto medio. De esta manera, el primer punto medio y el segundo punto medio definen las posiciones en las que la puerta del bracket se impulsa desde la posición abierta hacia la posición cerrada, y viceversa.

Preferiblemente, cada uno del muelle mesial y el muelle distal presentan un primer extremo, un segmento intermedio y un segundo extremo. El primer extremo de cada muelle está configurado para quedar en contacto con la puerta del bracket, y el segundo extremo de cada muelle está configurado para quedar en contacto con el cuerpo del bracket. Además, el segmento intermedio de cada muelle está configurado preferiblemente para maximizar la longitud de funcionamiento del muelle y distribuir las tensiones producidas por el movimiento de la puerta del bracket, por ejemplo, en una configuración en forma de U. Además, el segmento intermedio de cada muelle está configurado para envolver una superficie de la puerta del bracket.

De acuerdo con otro aspecto actualmente preferido, el muelle mesial y el muelle distal están configurados para quedar en contacto con la puerta del bracket y el cuerpo del bracket de manera que el primer extremo y el segundo extremo de cada muelle quedan colocados en planos diferentes, y de manera que el segmento intermedio de cada muelle queda colocado en otro plano en ángulo respecto a los planos en los que están alineados el primer extremo y el segundo extremo de cada muelle. En un aspecto, los planos en los cuales quedan alineados el primer extremo y el segundo extremo de cada muelle son planos ortogonales. En un aspecto alternativo, los planos en los cuales quedan alineados el primer extremo y el segundo extremo de cada muelle son planos paralelos.

En esta realización preferida, la puerta del bracket incluye un elemento de recepción que está dimensionado para acoplar o recibir los muelles. De acuerdo con un aspecto actualmente preferido, el elemento de recepción se encuentra en el lado inferior de la puerta del bracket e incluye una cavidad mesial que tiene una ranura mesial posterior y una cavidad distal que tiene una ranura distal posterior. La cavidad mesial está configurada para recibir el primer extremo del muelle mesial de manera que el segmento intermedio del muelle mesial se desplace a lo largo del bracket mesial posterior. Además, la cavidad distal está configurada para recibir el primer extremo del muelle distal de manera que el segmento intermedio del muelle distal se desplace a lo largo de la ranura distal posterior. En un aspecto preferido alternativo, el elemento de recepción incluye salientes en lugar de una cavidad mesial y una cavidad distal que están configuradas para recibir los primeros extremos de los muelles mesial y distal.

El elemento de recepción incluye preferiblemente una o más cavidades en una superficie de la puerta del bracket, por ejemplo, una cavidad del muelle curva tanto en el lado mesial como en el lado distal de la puerta del bracket. La superficie puede ser externa o interna a la puerta del bracket. Además, cada segmento intermedio está configurado para envolver la superficie de la puerta del bracket dentro de cada cavidad del muelle curva.

En otros aspectos preferidos, la puerta del bracket incluye unas zonas de relieve en cuyo interior se deforma el segundo extremo del muelle mesial y el segundo extremo del muelle distal cuando la puerta del bracket se acopla de manera deslizante a la ranura del bracket y se mueve entre la posición abierta y la posición cerrada. Además, la ranura del bracket incluye lados estrechados que están configurados para quedar en contacto con el muelle mesial y el muelle distal cuando la puerta del bracket se inserta de manera deslizante en la ranura del bracket. En algunos aspectos, el bracket puede estar orientado en un ángulo de inclinación respecto a un plano oclusal, y el muelle mesial y el muelle distal se disponen para adaptarse al ángulo de inclinación.

El bracket de ortodoncia auto-ligante de la presente invención puede ser pasivo o activo. En la versión activa de la realización preferida descrita anteriormente, el bracket incluye muelles activos que incluyen, cada uno, una primera parte y una segunda parte. Preferiblemente, la primera parte de cada muelle activo puede insertarse y quedar retenida en la puerta del bracket, y la segunda parte de cada muelle activo quedar en contacto con el arco de alambre en la hendidura del bracket cuando la puerta del bracket se encuentra en la posición cerrada. Alternativamente, el muelle activo es una espiga dispuesta integralmente en la puerta del bracket y que se extiende desde la misma.

En un aspecto preferido, la puerta del bracket retiene los muelles activos utilizando un elemento de recepción en el lado inferior de la puerta del bracket que incluye una cavidad y un bracket. La cavidad recibe la primera parte de los muelles activos, y el bracket está dimensionado para recibir la segunda parte de los muelles activos cuando se acopla o hace contacto con el arco de alambre. En otro aspecto actualmente preferido, la puerta del bracket incluye una zona de relieve que está conectada al bracket.

Se contemplan varios otros aspectos preferidos dentro del alcance de las realizaciones preferidas descritas anteriormente. Por ejemplo, en un aspecto preferido, las realizaciones preferidas de la presente invención pueden ser brackets pasivos o activos tal como se ha descrito previamente. En otro aspecto preferido, la base del cuerpo del bracket tiene un doble compuesto con un contorno para acoplarse a una superficie de una muela. En otro aspecto preferido, la base del bracket puede ser lisa o puede tener un sistema de unión. Por ejemplo, el sistema de unión de la base puede incluir pilones o malla. Alternativamente, la base puede tener una superficie lisa con pequeños fragmentos de cerámica como sistema de unión del bracket.

De acuerdo con otro aspecto actualmente preferido, el bracket tiene una prescripción predeterminada que incluye ángulo de inclinación y par. En realizaciones en las que se utiliza una pluralidad de muelles, los muelles son preferiblemente simétricos entre sí y, por lo tanto, permiten que el bracket auto-ligante de ortodoncia funcione para cualquier prescripción del bracket predeterminada, independientemente de ángulo de inclinación y par.

De acuerdo con todavía otro aspecto actualmente preferido, el lado superior del cuerpo del bracket incluye una depresión para una herramienta adyacente a la hendidura del bracket que está configurada para recibir una herramienta para abrir la puerta del bracket cuando la puerta del bracket se encuentra en la posición cerrada. De acuerdo con otro aspecto actualmente preferido, el cuerpo del bracket incluye unas ranuras para aletas de sujeción curvadas para la colocación opcional de ligaduras en el lado gingival del cuerpo del bracket y en el lado oclusal del cuerpo del bracket. De acuerdo con otro aspecto actualmente preferido, el lado superior del cuerpo del bracket y la puerta del bracket incluye una zona o ranura para aplicar una referencia ortodóncica visual.

De acuerdo con otro aspecto actualmente preferido, los bordes exteriores de la hendidura del bracket son redondeados para evitar la formación de muescas en el arco de alambre. En otro aspecto preferido, la hendidura del bracket incluye una entrada estriada para facilitar la inserción del arco de alambre en la hendidura del bracket. En otro aspecto actualmente preferido, el lado superior de la puerta del bracket es redondeado para mejorar la comodidad del paciente. De acuerdo con otro aspecto actualmente preferido, el uno o más muelles son muelles de alambre redondo. De acuerdo con otro aspecto actualmente preferido, la puerta del bracket, el cuerpo del bracket y el uno o más muelles se acoplan para dejar un espacio vacío mínimo para crecimiento de placa o calcificación. De acuerdo con otro aspecto actualmente preferido, la puerta del bracket y la ranura del bracket tienen forma de cola de milano macho y hembra, respectivamente.

Otras características y ventajas de la presente invención resultarán más claras a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas junto con los dibujos adjuntos, que ilustran, a modo de ejemplo, el funcionamiento de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista en perspectiva de un bracket de ortodoncia auto-ligante que tiene un cuerpo del bracket, una puerta del bracket y unos muelles de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

La figura 2 es una vista en planta superior del cuerpo del bracket de ortodoncia auto-ligante representado en la figura 1.

5 La figura 3A es una vista en planta desde abajo de la puerta del bracket de ortodoncia auto-ligante representado en la figura 1.

La figura 3B es una vista en perspectiva de la puerta del bracket representado en la figura 3A.

10 La figura 4A es una vista en perspectiva de un muelle que hace contacto con el cuerpo del bracket y la puerta del bracket ilustrados en la figura 1.

La figura 4B es una vista en alzado lateral del muelle de la figura 4A.

15 La figura 5 es una vista lateral gingival de la puerta del bracket que ilustra el posicionamiento de los muelles respecto a la puerta del bracket.

La figura 6 es una vista lateral oclusal del bracket de ortodoncia auto-ligante en la que los muelles se encuentran colocados correctamente en la puerta del bracket y la puerta del bracket está acoplada al cuerpo del bracket.

20 La figura 7 es una vista en planta superior del bracket de ortodoncia auto-ligante que muestra la puerta en la posición abierta de manera que la hendidura del bracket queda expuesta para colocar o retirar un arco de alambre.

25 La figura 8 es una vista en alzado lateral mesiodistal del bracket de ortodoncia auto-ligante representado en la figura 7 que muestra la puerta en la posición abierta.

La figura 9 es una vista en planta superior del bracket de ortodoncia auto-ligante que muestra la puerta en la posición cerrada de manera que la puerta del bracket encierra la hendidura del bracket para retener de manera segura un arco de alambre.

30 La figura 10 es una vista en alzado lateral mesiodistal del bracket de ortodoncia auto-ligante representado en la figura 9 que muestra la puerta en la posición cerrada.

35 La figura 11A es una vista en planta superior de un bracket de ortodoncia auto-ligante de ejemplo de acuerdo con la realización preferida representada en la figura 1 con la puerta en la posición abierta.

La figura 11B es una vista en perspectiva de otro bracket de ortodoncia auto-ligante de ejemplo de acuerdo con la realización preferida representada en la figura 1 con la puerta en la posición abierta.

40 La figura 12A es una vista en planta superior del bracket de ortodoncia auto-ligante mostrado en la figura 11A que muestra la puerta en la posición cerrada.

45 La figura 12B es una vista en perspectiva del bracket de ortodoncia auto-ligante mostrado en la figura 11B que muestra la puerta en la posición cerrada.

La figura 13A es una vista en alzado lateral mesiodistal del bracket de ortodoncia auto-ligante representado en la figura 12A.

50 La figura 13B es una vista en alzado lateral mesiodistal del bracket de ortodoncia auto-ligante representado en la figura 12B.

La figura 14 es una vista lateral oclusal de un bracket de ortodoncia auto-ligante para una muela de acuerdo con un aspecto alternativo de la realización preferida representada en la figura 1.

55 La figura 15 es una vista en alzado lateral mesiodistal del bracket de ortodoncia auto-ligante representado en la figura 14.

La figura 16 es una vista lateral gingival del bracket de ortodoncia auto-ligante representado en la figura 14.

60 La figura 17 es una vista en planta superior de un bracket de ortodoncia auto-ligante que incluye un cuerpo del bracket, una puerta del bracket y unos muelles de acuerdo con la realización preferida representada en la figura 1, y que tiene un elemento elástico activo adicional retenido por la puerta del bracket.

La figura 18 es una vista en perspectiva del lado lingual de la puerta del bracket representado en el bracket de ortodoncia auto-ligante ilustrado en la figura 17.

La figura 19 es una vista lateral lingual de la puerta del bracket representada en la figura 18 que ilustra el elemento elástico activo.

La figura 20 es una vista en alzado lateral mesiodistal del bracket de ortodoncia auto-ligante representado en la figura 17.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

La presente invención presenta un bracket de ortodoncia auto-ligante que es más fácil de montar y más económico que los brackets de ortodoncia auto-ligantes convencionales. La presente invención no requiere prensado, doblado, estampado, sujeción o pegado de un clip o elemento deslizante a un bracket, sino que utiliza un mecanismo de fuerza, preferiblemente un mecanismo de muelle, para montar el elemento deslizante al bracket. La presente invención tampoco requiere adhesivos ni aditivos, ayuda a reducir la acumulación de placa al tener un espacio vacío mínimo en el bracket y proporciona brackets auto-ligantes metálicos estéticos con perfiles más bajos, mayor comodidad para el paciente, una fabricación más fácil, mejores fuerzas y mecanismos de apertura y cierre, y mejores señales visuales para un médico.

La figura 1 ilustra un bracket de ortodoncia auto-ligante 10 de acuerdo con una realización de la presente invención. El bracket auto-ligante incluye un cuerpo del bracket 12 que tiene un lado lingual o lado inferior 14 y un lado labial o lado superior 16, una puerta del bracket o puerta deslizante 18 que se acopla de manera deslizante al cuerpo del bracket, y un mecanismo de muelle 20 que incluye unos muelles (70A y 70B) que se acoplan al cuerpo del bracket y la puerta del bracket. En un aspecto preferido, el mecanismo de muelle está constantemente bajo tensión cuando está acoplado al cuerpo del bracket y la puerta del bracket. En un aspecto alternativo preferido, el mecanismo de muelle se encuentra en estado de reposo, sustancialmente sin tensión cuando acopla el cuerpo del bracket y la puerta del bracket. El mecanismo de muelle preferiblemente no es visible para un usuario cuando mira el lado superior o la superficie labial del bracket auto-ligante.

El lado inferior del cuerpo del bracket tiene una base 22 que presenta un compuesto con un contorno para acoplarse a la superficie de un diente, y en el lado superior del cuerpo del bracket se dispone una hendidura del arco de alambre o una hendidura del bracket 24. La hendidura del bracket se extiende en una dirección mesiodistal y está dimensionada para retener de manera liberable un arco de alambre 26. Preferiblemente, los bordes exteriores de la hendidura del bracket son redondeados para ayudar a evitar que se formen muescas en el arco de alambre durante el tratamiento de ortodoncia, reduciendo así el riesgo de que se deshilache o se dañe por el movimiento del arco de alambre dentro de la hendidura del bracket. El cuerpo del bracket y la puerta del bracket se crean preferiblemente utilizando componentes moldeados por inyección, y pueden fabricarse en metal, cerámica, plástico u otros tipos de material. Opcionalmente, el bracket auto-ligante 10 incluye un gancho 27 que presenta una forma para facilitar la unión de un elastómero, tal como una ligadura, sobre el gancho, sin quedar en contacto con la encía. La forma del gancho puede variar de acuerdo con el material utilizado para el bracket auto-ligante para proporcionar una mayor resistencia al bracket. Los componentes individuales del bracket de ortodoncia auto-ligante y cómo interoperan se analizan en referencia a las siguientes figuras.

Haciendo referencia a la figura 2, el lado superior del cuerpo del bracket incluye una ranura del bracket 28, una superficie mesial 29A y una superficie distal 29B. La ranura del bracket 28 se extiende en una dirección oclusogingival e incluye unas hendiduras laterales opuestas (87) que guían el movimiento de la puerta del bracket a lo largo de la ranura del bracket. La superficie mesial 29A y la superficie distal 29B del cuerpo del bracket soportan, además, el movimiento de la puerta del bracket a lo largo de la ranura del bracket. En un aspecto preferido, la ranura del bracket se conecta finalmente a la hendidura del bracket, tal como se ilustra en la figura 2. Alternativamente, una pared (que no se muestra en las figuras) puede separar la ranura del bracket de la hendidura del bracket.

El cuerpo del bracket incluye preferiblemente unas cavidades dimensionadas para recibir o acoplar los muelles del mecanismo de muelle. Las cavidades pueden estar en los lados del cuerpo del bracket, tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 2. Alternativamente, las cavidades pueden disponerse en cualquier lugar dentro de la ranura del bracket. En el ejemplo de realización representado en la figura 2, en un lado mesial 32 del cuerpo del bracket adyacente a la ranura del bracket se dispone una cavidad mesial 30, y en un lado distal 36 del cuerpo del bracket adyacente a la ranura del bracket se dispone una cavidad distal 34. La cavidad mesial incluye una primera depresión mesial 38 situada lejos de la hendidura del bracket y una segunda depresión mesial 40 situada hacia la hendidura del bracket que tienen respectivamente líneas centrales 42A y 42B que están orientadas preferiblemente perpendiculares al ángulo de inclinación 44 del bracket. La cavidad distal incluye una primera depresión distal 46 dispuesta lejos de la hendidura del bracket y una segunda depresión distal 48 dispuesta hacia la hendidura del bracket que también tienen respectivamente líneas centrales que están orientadas preferiblemente perpendiculares

al ángulo de inclinación la punta del bracket. En una realización alternativa (no mostrada en las figuras), la cavidad puede disponerse dentro de la ranura del bracket, por ejemplo, en el centro de la ranura del bracket, y puede incluir una primera depresión situada lejos de la hendidura del bracket y una segunda depresión situada hacia la hendidura del bracket.

La una o más depresiones están dimensionadas para acoplar el mecanismo de muelle de modo que la puerta del bracket pueda alternar o cambiar entre una posición abierta, en la que la hendidura del bracket queda expuesta de modo que un usuario puede retirar o colocar un arco de alambre, y una posición cerrada, que la hendidura del bracket queda encerrada de modo que el arco de alambre queda retenido de manera segura en la hendidura del bracket. Por ejemplo, en la realización de ejemplo representada en las figuras 1 y 2, la puerta del bracket puede moverse de manera deslizante a la posición abierta al aplicar una fuerza a la puerta de modo que el mecanismo de muelle deslice hacia la primera depresión mesial y la primera depresión distal e impulse o empuje la puerta para abrirla. De manera similar, la puerta del bracket puede moverse de manera deslizante a la posición cerrada al aplicar una fuerza a la puerta de modo que el mecanismo de muelle deslice hacia la segunda depresión mesial y la segunda depresión distal e impulse o empuje la puerta para cerrarla. Preferiblemente, la distancia entre las líneas centrales de la primera depresión mesial y la segunda depresión mesial (la distancia entre 42A y 42B) y la distancia entre las líneas centrales de la primera depresión distal y la segunda depresión distal se dimensionan preferiblemente para permitir la posición abierta de la puerta del bracket para despejar suficientemente la hendidura del bracket.

En una realización preferida, el bracket de ortodoncia auto-ligante puede ir premontado con la puerta del bracket acoplada operativamente al cuerpo del bracket. Alternativamente, la puerta del bracket puede ser un componente separado, en cuyo caso la puerta del bracket puede montarse fácilmente tal como se describe a continuación para acoplarse al cuerpo del bracket. El cuerpo del bracket incluye unos lados estrechados 50 dispuestos tanto en el lado mesial como en el lado distal del cuerpo del bracket que se estrechan hacia la ranura del bracket. Estos lados estrechados se acoplan al mecanismo de muelle cuando la puerta del bracket se empuja de manera deslizante hacia la primera depresión mesial 38 y la primera depresión distal 46, lo que permite un fácil montaje de la puerta del bracket al cuerpo del bracket. Además, cada una de las depresiones 38 y 46 incluye una pared lateral 51 que preferiblemente están inclinadas cooperativamente para retener el mecanismo de muelle y evitar un desmontaje accidental de la puerta del bracket del cuerpo del bracket.

Haciendo referencia a las figuras 3A y 3B, la puerta del bracket incluye un cabezal de la puerta 52 que tiene unos bordes laterales opuestos 53, y una base de la puerta 54 que tiene unos bordes laterales opuestos 55 preferiblemente curvados. El lado superior 56 del cabezal de la puerta es preferiblemente redondeado para mejorar la comodidad del paciente. Preferiblemente, la puerta del bracket se extiende por toda la anchura del bracket en una superficie continua sin grietas ni bordes dentados, evitando así la placa y mejorando todavía más la comodidad del paciente. La puerta del bracket también se extiende preferiblemente por toda la anchura de la hendidura del arco de alambre, lo que permite una mejor expresión de la prescripción del bracket.

En un aspecto preferido, el mecanismo de muelle incluye unos muelles, y la puerta del bracket incluye un elemento de recepción 57 dimensionado para acoplarse a los muelles. El elemento de recepción funciona para bloquear e implementar el mecanismo de muelle. En la realización preferida representada en la figura 3A, en la que el mecanismo de muelle incluye dos muelles, el elemento de recepción 57 se encuentra en el lado inferior 58 de la base de la puerta e incluye dos cavidades y dos ranuras, a saber, una cavidad mesial 60 que tiene una ranura mesial posterior 62 y una cavidad distal 64 que tiene una ranura distal trasera 66. En una realización alternativa (no de acuerdo con la invención y no mostrada en las figuras), el mecanismo de muelle puede incluir sólo un muelle, y el elemento de recepción en el lado inferior de la base de la puerta puede incluir sólo una cavidad y una ranura, por ejemplo, una cavidad central que tenga una ranura central posterior. Cabe señalar que, aunque las figuras representan el elemento de recepción en el lado inferior de la base de la puerta, el elemento de recepción no está limitado a ello; por ejemplo, el elemento de recepción puede estar situado en una posición distinta dentro o en una superficie de la puerta del bracket.

Además, el elemento de recepción 57 incluye preferiblemente una o más cavidades del muelle 68 que se curvan alrededor de una superficie de la base de la puerta y que están dimensionadas para acoplarse al mecanismo de muelle. Por ejemplo, en la realización preferida ilustrada en la figura 3B, las cavidades de muelle 68 se curvan alrededor de una superficie externa tanto del lado mesial como del lado distal de la base de la puerta. Alternativamente, la cavidad del muelle puede curvarse alrededor de una superficie interna de la base de la puerta, por ejemplo, dentro de una ranura central trasera. Un experto en la materia puede contemplar varias otras configuraciones para el elemento de recepción para acoplar el mecanismo de muelle de los muelles dentro del alcance de la presente invención.

En la realización de ejemplo preferida representada en las figuras 1 y 3A, el mecanismo de muelle incluye dos muelles 70A y 70B que son preferiblemente simétricos entre sí. Los muelles son preferiblemente metálicos y los muelles se empujan al insertarlos en la puerta del bracket y proporcionan fuerzas elásticas cuando interactúan con la

puerta del bracket y el cuerpo del bracket. En un aspecto preferido, cada uno de estos muelles proporciona tres fuerzas diferentes: una fuerza requerida para comenzar a abrir la puerta del bracket, una fuerza requerida para comenzar a cerrar la puerta del bracket y una fuerza que se produce aproximadamente a medio camino entre la posición abierta y la posición cerrada que se requiere para impulsar la puerta hacia cualquiera de las dos posiciones.

Las figuras 4A y 4B ilustran una geometría o configuración preferida de cada muelle, aunque solamente se ilustra uno de los dos muelles (70A) por simplicidad. Cada muelle tiene un primer extremo 72, un segmento intermedio 74 que incluye una parte de muelle 76 y un segundo extremo 78. El segmento intermedio presenta preferiblemente una forma para maximizar la longitud de funcionamiento del muelle y distribuir las tensiones causadas por el movimiento de la puerta del bracket, por ejemplo, presentando una configuración en forma de U de una o más espiras de muelle tal como se ilustra en la figura 4A. El primer extremo de cada muelle está dimensionado para acoplarse o quedar en contacto con una cavidad (por ejemplo, cavidades 60 o 64) en el lado inferior de la puerta del bracket, y el segundo extremo de cada muelle está dimensionado para acoplarse o quedar en contacto con una depresión en una cavidad (por ejemplo, cavidades 30 o 34) en el cuerpo del bracket. El segmento intermedio de cada muelle está dimensionado para encajar, acoplarse o quedar en contacto con una ranura trasera (por ejemplo, la ranura 62 o 66) en el lado inferior de la puerta del bracket y envolver o encajar alrededor de una cavidad del muelle (por ejemplo, la cavidad del muelle 68) a lo largo de una superficie externa o interna de la puerta del bracket. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 3B, el segmento intermedio de cada muelle puede envolver la cavidad del muelle a lo largo de una superficie externa de la puerta del bracket.

Preferiblemente, los muelles son muelles de alambre redondo, lo que proporciona facilidad, ahorro de costes y tolerancias más estrictas en la fabricación. Los segundos extremos de cada muelle se forman preferiblemente en una superficie lisa, redonda o semirredonda, durante la fabricación, lo que permite que estos extremos del muelle deslicen a lo largo de las cavidades en la ranura del bracket para accionar la puerta del bracket.

De acuerdo con un aspecto preferido de la realización de ejemplo representada en la figura 1, ambos muelles son simétricos entre sí y, por lo tanto, funcionan con fuerzas opuestas aproximadamente idénticas durante la apertura o el cierre de la puerta del bracket, evitando así que la puerta del bracket se trabe. De acuerdo con otro aspecto preferido, ambos muelles pueden utilizarse para auto-ligado de brackets de ortodoncia independientemente de la prescripción del bracket y el ángulo de inclinación sin necesidad de diseñar muelles individuales para la prescripción de cada bracket, lo que permite una fabricación fácil y una economía de escala (es decir, rentabilidad). Preferiblemente, los muelles, una o más cavidades en la puerta del bracket, y una o más depresiones en el cuerpo del bracket se orientan individualmente a diferentes distancias de la hendidura del bracket para adaptarse al ángulo de inclinación del bracket, lo que permite el uso de muelles aproximadamente idénticos para cada bracket independientemente de la prescripción. De esta manera, la realización preferida es una mejora significativa respecto a la técnica anterior, ya que permite una economía de escala en la producción de muelles sin requerir que se fabriquen muelles individualmente diferentes para cada cambio en la prescripción del bracket o en el ángulo de inclinación. Además, el posicionamiento de una o más depresiones en el cuerpo del bracket de manera que sus líneas centrales (por ejemplo, 42A y 42B en la figura 2) sean perpendiculares al ángulo de inclinación del bracket proporciona una transición uniforme de la puerta del bracket entre la posición abierta y cerrada, con fuerzas aproximadamente idénticas impuestas sobre y por ambos muelles, independientemente del ángulo de inclinación del bracket e independientemente de si una o más depresiones están colocadas en los lados del cuerpo del bracket o en la ranura del bracket.

El uso de muelles simétricos de la presente invención en las realizaciones preferidas descritas aquí es significativamente ventajoso sobre los brackets auto-ligantes anteriores, ya que estos muelles pueden utilizarse universalmente para todas las prescripciones del bracket, independientemente de ángulo de inclinación, par y entrada-salida. Las prescripciones del bracket de ortodoncia son numerosas y pueden incluir varios ángulos de inclinación y par que cambien dependiendo de si la prescripción del bracket es MBT, Roth, Andrews, Hilgers, Rickets, o cualquier otra prescripción, y dependiendo de si el bracket se aplica a dientes centrales, laterales, caninos, premolares, incisivos o cualquier otro diente maxilar o mandibular. El uso de muelles simétricos 70A y 70B en las realizaciones preferidas proporciona, por lo tanto, beneficios significativos de rentabilidad y economía de escala, ya que estos muelles pueden utilizarse para una pluralidad de prescripciones del bracket sin requerir que las configuraciones de los muelles estén diseñadas exclusivamente para cada diente y para cada cambio de ángulo de inclinación del bracket o par.

Es importante señalar que, aunque estos muelles simétricos se han descrito anteriormente como retenidos por la puerta del bracket, los beneficios proporcionados por el uso de muelles simétricos se aplican igualmente en realizaciones alternativas donde los muelles quedan retenidos por el cuerpo del bracket. De esta manera, los muelles pueden utilizarse universalmente para todas las prescripciones del bracket, independientemente de ángulo de inclinación y par, sin importar si los muelles están soportados por la puerta del bracket o el cuerpo del bracket.

De acuerdo con un aspecto preferido, los muelles están orientados de manera que sus secciones ocupan tres planos diferentes. Específicamente, el primer extremo de cada muelle está alineado a lo largo de un primer plano, en lo sucesivo denominado plano de bloqueo del muelle 80. El segundo extremo de cada muelle está alineado a lo largo de un segundo plano diferente del primer plano y perpendicular al ángulo de inclinación del cuerpo del bracket, en lo sucesivo, denominado plano de acción del muelle 82. Finalmente, el segmento intermedio de cada muelle está dimensionado para que tenga una longitud máxima de recorrido a lo largo de un tercer plano diferente del primer plano y el segundo plano e inclinado respecto a los mismos, denominado en lo sucesivo plano del cuerpo del muelle 84. En la realización de ejemplo representada en la figura 4B, el plano de acción del muelle es ortogonal al plano de bloqueo del muelle, y el plano del cuerpo del muelle forma un ángulo de 45 grados respecto tanto al plano de bloqueo del muelle como al plano del cuerpo del muelle. Sin embargo, son posibles otras relaciones angulares entre los tres planos; por ejemplo, el plano de acción del muelle puede ser paralelo al plano de bloqueo del muelle y el plano del cuerpo del muelle puede formar un ángulo agudo en otros grados respecto tanto al plano de acción del muelle como al plano de bloqueo del muelle. El posicionamiento único de las múltiples secciones de cada muelle a lo largo de estos planos preferiblemente permite que cada sección se expanda y se desvíe independientemente entre sí, permite que el mecanismo de muelle quede retenido de manera segura tanto por la puerta del bracket como por el cuerpo del bracket sin facilidad de desmontaje, y permite accionar la puerta del bracket, todo tal como se describe a continuación con referencia a las figuras 5-10.

Las figuras 5 y 6 ilustran el posicionamiento del mecanismo de muelle respecto a la puerta del bracket realizada en las figuras 3A y 3B. De acuerdo con un aspecto preferido, el primer extremo de cada muelle se acopla o hace contacto con las cavidades en el lado inferior de la base de la puerta del bracket a lo largo del plano de bloqueo del muelle, dejando libre el segundo extremo de cada muelle para moverse a lo largo del plano de acción del muelle en acoplamiento con las cavidades adyacentes a la ranura del bracket en el cuerpo del bracket. De acuerdo con otro aspecto preferido, la puerta del bracket incluye unas zonas o cavidades de relieve 86 (también mostradas en la figura 3B) que proporcionan espacio en el cual puede desviarse la parte de muelle 76 mientras la puerta del bracket se instala o se mueve a lo largo del cuerpo del bracket. Estas zonas de relieve tienen preferiblemente bordes redondeados dimensionados para recibir los muelles de alambre redondo. Preferiblemente quedan ocultas a la vista y no expuestas en la superficie externa del bracket, y permiten una deflexión máxima de los muelles a lo largo del plano de acción del muelle cuando la puerta del bracket está instalada en el cuerpo del bracket.

Tal como se resalta en las figuras 5 y 6, la base de la puerta del bracket tiene preferiblemente forma de cola de milano. La forma de cola de milano maximiza el área total en la que uno o más muelles pueden colocarse o insertarse en la puerta del bracket. Además, la forma de cola de milano permite la máxima longitud de funcionamiento de cada muelle para ayudar a distribuir tensiones y, por lo tanto, mejorar el flujo de tensiones causado por el movimiento de la puerta. Además, la puerta del bracket en forma de cola de milano proporciona un mayor grosor de la sección transversal que es fundamental para la resistencia del bracket y mejora la resistencia de la puerta del bracket. Además, el grosor de la sección transversal de la puerta del bracket en combinación con el hecho de que la puerta del bracket cubre preferiblemente la extensión completa de la ranura del bracket permite que las tensiones impuestas por el movimiento del arco de alambre durante el tratamiento se trasladen por toda la anchura de la puerta hasta la cola de milano de la puerta del bracket, mejorando todavía más la resistencia del bracket. Preferiblemente, la puerta del bracket también tiene forma curva lo que reduce las concentraciones de tensiones impuestas por el movimiento del arco de alambre y permite una facilidad de fabricación durante el moldeo por inyección.

La forma de cola de milano ayuda, además, a retener el mecanismo de muelle en la puerta del bracket teniendo en cuenta la longitud máxima de funcionamiento de uno o más muelles. Cuando los segmentos intermedios de cada muelle quedan envueltos alrededor de una superficie de la puerta del bracket a lo largo del plano del cuerpo del muelle, por ejemplo, dentro de las cavidades curvadas del muelle 68, tal como se muestra en las figuras 3B y 6, el primer extremo de cada muelle ayuda a evitar que el mecanismo de muelle se desmonte de la puerta del bracket. En realizaciones alternativas, por ejemplo, en las que la cavidad del muelle se curva alrededor de una superficie interna de la puerta del bracket, el segmento intermedio del uno o más muelles ayuda a evitar que el mecanismo de muelle se desmonte de la puerta del bracket. Como resultado, el primer extremo o segmento intermedio de cada muelle puede ayudar a evitar que el mecanismo de muelle se desmonte de la puerta del bracket y permite que cada muelle quede bloqueado de manera segura en la puerta del bracket sin necesidad de aditivos o adhesivos. Aunque puede producirse una ligera deformación del segmento intermedio de cada muelle a lo largo del plano del cuerpo del muelle, los segmentos intermedios de cada muelle están dimensionados preferiblemente para que tengan una gran curva que permite una fácil instalación del mecanismo de muelle sin causar ninguna deformación permanente a los muelles durante el montaje.

Además, la ranura del bracket está configurada preferiblemente para recibir de manera deslizante la base de la puerta del bracket. Las hendiduras laterales opuestas 87 de la ranura del bracket son preferiblemente curvadas para recibir de manera complementaria la base de la puerta en forma de cola de milano de la puerta del bracket. Además, las hendiduras laterales opuestas 87 guían y sostienen la puerta del bracket, particularmente los bordes laterales

opuestos 55 de la base de la puerta, a medida que se mueve a lo largo de un solo eje alejándose y acercándose a la hendidura del bracket entre la posición abierta y cerrada. Además, la superficie mesial 29A y la superficie distal 29B del cuerpo del bracket soportan los bordes laterales opuestos 53 del cabezal de la puerta cuando la puerta del bracket se mueve entre la posición abierta y cerrada. El cuerpo del bracket impide, de este modo, que la puerta del bracket se mueva a lo largo de cualquier otro plano de movimiento, evitando así que se atasque y reduciendo aumentos de tensión cuando la puerta del bracket experimenta la tensión del arco de alambre.

Además, cuando se presiona la puerta del bracket con el mecanismo de muelle a lo largo de los lados estrechados 50 hacia la ranura del bracket del cuerpo del bracket durante la instalación de la puerta del bracket, la parte de muelle 76 de cada muelle se desvía a lo largo del plano de acción del muelle, preferiblemente elásticamente y alternativamente plásticamente, hasta que los segundos extremos de cada muelle deslizan en sus respectivas depresiones (38 y 46), reteniendo así la puerta del bracket en el cuerpo del bracket sin necesidad de adhesivos o aditivos. Además, los muelles forman un contacto entre superficies con el cuerpo del bracket que no permite que los muelles se desvíen al intentar mover la puerta del bracket hacia atrás más allá de la posición abierta en un intento de desmontar el bracket. Por lo tanto, esta configuración requiere más fuerza para desmontar la puerta del bracket del cuerpo del bracket debido a la geometría de la ranura del bracket y la posición del mecanismo de muelle, lo que permite un montaje fácil y un desmontaje relativamente difícil sin necesidad de prensado, doblado, estampado, sujeción, pegado u otros métodos de montaje similares que convencionalmente se utilizaban en brackets auto-ligante anteriores.

Por lo tanto, la realización preferida implementa un mecanismo de bloqueo doble, donde los primeros extremos de los muelles quedan bloqueados en la puerta del bracket, y los segundos extremos de los muelles quedan bloqueados en el cuerpo del bracket, sin necesidad de aditivos, adhesivos, prensado, doblado, estampado, sujeción o pegado de la puerta del bracket al cuerpo del bracket. Este mecanismo solamente permite, por lo tanto, el desmontaje de la puerta del bracket mediante la desviación de los muelles a lo largo del plano de acción del muelle, lo cual es difícil de lograr debido a la barrera física impuesta por el bracket sobre el mecanismo de muelle. Por lo tanto, la puerta del bracket sólo puede desmontarse del bracket mediante una deformación significativa de uno o más muelles. Además, el acoplamiento apretado del mecanismo de muelle al cuerpo del bracket y la puerta del bracket da como resultado preferiblemente que no hay huecos ni espacio y, por lo tanto, un espacio vacío mínimo para que crezca placa o calcificación.

Las figuras 7-10 ilustran la realización preferida descrita anteriormente del bracket auto-ligante después de que la puerta del bracket se haya montado con éxito sobre el cuerpo del bracket. Particularmente, las figuras 7-8 representan la puerta del bracket en la posición abierta, mientras que las figuras 9-10 representan la puerta del bracket en la posición cerrada. Cuando la puerta del bracket está abierta, la hendidura del bracket queda expuesta, lo que permite al usuario retirar o colocar un arco de alambre en la hendidura del bracket. Cuando la puerta del bracket está cerrada, la puerta del bracket encierra completamente el arco de alambre en la hendidura del bracket, lo que permite que el bracket exprese pasivamente su prescripción. Alternativamente, el mecanismo de muelle puede incluir un muelle adicional que esté adaptado para quedar en contacto con el arco de alambre durante el movimiento, tal como se describe a continuación con referencia a las figuras 17-20, lo que permite que el bracket exprese completa o activamente su prescripción.

El movimiento de la puerta del bracket a lo largo de la ranura del bracket es relativamente sencillo. De acuerdo con un aspecto preferido, ambas cavidades a cada lado de la ranura del bracket incluyen unas depresiones que se estrechan entre sí hasta un punto medio 88 (véase la figura 2). Estos puntos medios o ángulos que se estrechan definen la posición en la que la puerta del bracket pasa y es impulsada suavemente de la posición abierta a la posición cerrada, y viceversa. Por ejemplo, cuando la puerta del bracket se encuentra en la posición abierta, los segundos extremos de cada muelle se acoplan a la primera depresión mesial y la primera depresión distal, respectivamente. A medida que la puerta del bracket se mueve a lo largo de la ranura del bracket hacia la ranura del bracket, los segundos extremos y la parte de muelle 76 de cada muelle se desvían elásticamente o plásticamente dentro de zonas de relieve 86 hacia el centro de la ranura del bracket en una dirección perpendicular al ángulo de inclinación del bracket 44 a medida que las depresiones se estrechan gradualmente hacia sus respectivos puntos medios. Una vez que los segundos extremos de cada muelle llegan a sus respectivos puntos medios, se deja que se libere la tensión producida por la deformación de los muelles, lo que se traduce en una fuerza lineal que impulsa o empuja la puerta del bracket a lo largo de la ranura del bracket a la posición cerrada. Un procedimiento similar tiene lugar cuando la puerta del bracket se mueve de la posición cerrada a la posición abierta. Debido a las longitudes aproximadamente idénticas de la parte 76 de cada muelle, ambos muelles responden con fuerzas aproximadamente idénticas independientemente del ángulo de inclinación del bracket y evitan que la puerta se desvíe hacia cualquier lado del cuerpo del bracket, impidiendo así que la puerta del bracket se trabe.

Pueden incluirse también otras características del bracket como aspectos preferidos. De acuerdo con un aspecto preferido, el lado superior del cuerpo del bracket incluye una depresión para una herramienta 90 (véase la figura 7) dispuesta adyacente a la hendidura del bracket la cual está preferiblemente dimensionada para aceptar un

mecanismo de torsión que puede utilizarse para abrir la puerta del bracket, tal como un destornillador de punta plana. De acuerdo con otro aspecto preferido, la puerta del bracket puede abrirse sin herramienta. De acuerdo con otro aspecto preferido, el cuerpo del bracket incluye unas aletas de sujeción curvas que tienen unas ranuras 92 (véase la figura 8) tanto en el lado oclusal como en el lado gingival del cuerpo del bracket para un posible uso de ligaduras opcionales. Estas aletas de sujeción curvas se fabrican preferiblemente utilizando un corte redondeado, lo que permite un mejor ajuste y resistencia y una mejor retención de las bandas elastoméricas.

De acuerdo con otro aspecto preferido, el lado superior del cuerpo del bracket incluye una zona 94 y una ranura 96 (véase la figura 9) donde pueden aplicarse referencias ortodóncicas visuales, tales como marcas codificadas por colores permitiendo, de este modo, que el bracket proporcione a un médico señales visuales distintas que, por ejemplo, describan el eje vertical y del arco de alambre del bracket. De acuerdo con otro aspecto preferido, el cabezal de la puerta del bracket tiene un tamaño en sección transversal que permite mejorar la resistencia y durabilidad del bracket. De acuerdo con otro aspecto preferido, las depresiones en el cuerpo del bracket tienen curvaturas que están dimensionadas para la resistencia del bracket y el moldeo por inyección del bracket cerámico o metálico convencional y están dimensionadas para acoplarse perfectamente a los muelles de alambre redondo, lo que permite una mejor acción de deslizamiento de la puerta del bracket con menos posibilidades de que se trabe.

Las figuras 11A-13B ilustran unas realizaciones de ejemplo del bracket auto-ligante descrito anteriormente tanto en la posición abierta como en la posición cerrada. Las ilustraciones muestran aquí dos ejemplos de brackets auto-ligantes para dos dientes diferentes, específicamente un bracket para canino superior 100 tal como un bracket U3R para colocar en un diente superior o maxilar (véase las figuras 11A, 12A y 13A), y un bracket inferior anterior 200 tal como un bracket L12 para su colocación en un diente inferior o mandibular (véase las figuras 11B, 12B y 13B). Aunque aquí sólo se ilustran dos ejemplos de dos dientes diferentes, debe entenderse que el bracket de ortodoncia auto-ligante puede diseñarse para su colocación en cualquier diente maxilar y mandibular.

Las figuras 14-16 ilustran un aspecto preferido alternativo de la realización preferida representada en las figuras 1-13B aplicado en un molar. Específicamente, las figuras 14-16 ilustran el bracket de ortodoncia auto-ligante 10 descrito anteriormente, que incluye el cuerpo del bracket 12, la puerta del bracket 18 en forma de cola de milano y el mecanismo de muelles 20 que impulsa el bracket entre la posición abierta y cerrada. En este aspecto, sin embargo, la base 22 tiene un doble compuesto contorneado e incluye unos pilones 300 para unir la base a la superficie de un diente molar. Los muelles en este aspecto son idénticos a los utilizados en el mecanismo de muelle ilustrado en las figuras 1-13B y, por lo tanto, funcionan con fuerzas opuestas aproximadamente idénticas durante la apertura o el cierre de la puerta del bracket. De esta manera, el bracket auto-ligante 10 es una mejora significativa respecto a la técnica anterior, ya que permite una economía de escala en la producción de muelles sin requerir que se fabriquen muelles individualmente diferentes para cada cambio en prescripción del bracket o en ángulo de inclinación.

De acuerdo con un aspecto preferido, los pilones en la base permiten un área de superficie de unión máxima y una mejor fuerza de unión. Además, la base está preferiblemente micro-marcada para proporcionar una mayor fuerza de unión. Además, cabe señalar que, aunque en las figuras se hace referencia expresa a pilones, pueden utilizarse otros sistemas de unión. Por ejemplo, puede utilizarse una base de malla o una base lisa con pequeños fragmentos de cerámica. Estos sistemas de unión pueden aplicarse a cualquier diente maxilar o mandibular.

Se dan varios otros aspectos preferidos para el bracket auto-ligante. En un aspecto preferido, la puerta del bracket y el cuerpo del bracket pueden ser metálicos o cerámicos, mientras que el mecanismo de muelle es metálico. En otro aspecto preferido, el bracket de las figuras 14-16 puede incluir un gancho 27 que tenga una forma para facilitar la unión de un elastomérico, tal como una ligadura, sobre el gancho, sin quedar en contacto con la encía. La forma del gancho puede variar de acuerdo con el material utilizado para el bracket auto-ligante para proporcionar una mayor resistencia al bracket. En otro aspecto preferido, la hendidura del bracket 24 tiene una entrada estriada para facilitar la inserción de un arco de alambre en la ranura del bracket mientras la puerta del bracket se encuentra en la posición cerrada. En un aspecto preferido adicional, el bracket auto-ligante incluye unas ranuras para aletas de sujeción curva 92 por debajo de las aletas de sujeción en el lado oclusal y el lado gingival del cuerpo del bracket para permitir el uso de ligaduras opcionales u otros elastómeros. En un aspecto preferido adicional, el bracket auto-ligante puede incluir una zona 94 o ranura 96 en la que pueden aplicarse referencias de ortodoncia visuales, tales como marcas codificadas por colores, permitiendo así que el bracket proporcione al médico señales visuales distintas que, por ejemplo, describan el eje vertical y del arco de alambre del bracket.

En todavía otro aspecto preferido, cuando la puerta del bracket está cerrada, la puerta del bracket encierra completamente el arco de alambre en la ranura del bracket, permitiendo así que el bracket exprese pasivamente su prescripción. En otro aspecto preferido, la puerta del bracket puede incluir un muelle adicional que esté adaptado para quedar en contacto con el arco de alambre durante el movimiento, tal como se describe a continuación con referencia a las figuras 17-20, lo que permite que el bracket exprese completa o activamente su prescripción.

Las figuras 17-20 ilustran un aspecto alternativo preferido de la realización preferida del bracket de ortodoncia auto-ligante descrito y representado anteriormente con referencia a las figuras 1-16, que incluye un muelle adicional para presionar activamente contra el arco de alambre. Específicamente, las figuras 17-20 ilustran el bracket de ortodoncia auto-ligante 10 que incluye el cuerpo del bracket 12, la puerta del bracket 18 en forma de cola de milano, y los muelles que se acoplan a una o más depresiones en el cuerpo del bracket, empujan o impulsan el bracket entre la posición abierta y cerrada, y evitan que la puerta del bracket se desmonte del cuerpo del bracket. Sin embargo, en este aspecto preferido, el primer extremo 72 y el segundo extremo 78 de los muelles (70A, 70B) están alineados en planos paralelos en lugar de planos ortogonales (que están referenciados en la figura 4B como plano de bloqueo del muelle 80 y plano de acción del muelle 82, respectivamente). Además, el primer extremo 72 de cada muelle está posicionado y retenido por unos salientes 302 (véase las figuras 18 y 19) a cada lado de la base de la puerta 54, que reemplazan la cavidad mesial y distal 60 y 64 ilustradas en la figura 3A.

De acuerdo con un aspecto preferido del bracket representado en las figuras 17-20, el mecanismo de muelle 20 incluye dos muelles que son simétricos entre sí y, por lo tanto, operan con fuerzas opuestas aproximadamente idénticas durante la apertura o el cierre de la puerta del bracket, evitando así que la puerta del bracket se trabe. De acuerdo con un aspecto preferido, ambos muelles pueden utilizarse para el auto-ligado del bracket de ortodoncia independientemente de la prescripción del bracket y el ángulo de inclinación sin necesidad de diseñar muelles individuales para la prescripción de cada bracket, lo que permite una fabricación fácil y una economía de escala (es decir, rentabilidad). De esta manera, la realización preferida es una mejora significativa respecto a la técnica anterior, puesto que permite una economía de escala en la producción de muelles sin requerir que se fabriquen muelles individualmente diferentes para cada cambio en prescripción del bracket o en ángulo de inclinación.

Los beneficios de rentabilidad y economía de escala aportados por el uso de muelles simétricos son significativamente ventajosos sobre los brackets auto-ligantes anteriores, ya que estos muelles pueden utilizarse universalmente para todas las prescripciones de brackets, independientemente de ángulo de inclinación y par. Es importante señalar que, aunque estos muelles simétricos se han descrito anteriormente como retenidos por la puerta del bracket, los beneficios proporcionados por el uso de muelles simétricos se aplican igualmente en realizaciones donde los muelles quedan retenidos por el cuerpo del bracket. De esta manera, los muelles pueden utilizarse universalmente para todas las prescripciones del bracket, independientemente de ángulo de inclinación y par, sin importar si los muelles van soportados por la puerta del bracket o el cuerpo del bracket.

Haciendo referencia a la figura 17, en este aspecto preferido, se dispone uno o más elementos de muelle activos adicionales 400 que están soportados por la puerta del bracket y dispuestos para quedar en contacto o presionar contra el arco de alambre 26. Aunque en las figuras se representa un único elemento elástico activo 400 alineado con el centro del bracket auto-ligante, debe observarse que pueden disponerse múltiples elementos de muelle activos 400 en una pluralidad de ubicaciones en cualquier lugar en la anchura del bracket.

El uno o más elementos de muelle activos tienen preferiblemente una primera parte o parte de retención 402 y una segunda parte o parte de contacto 404. Preferiblemente, la parte de retención 402 puede insertarse y quedar sostenida por la puerta del bracket. Alternativamente, el elemento elástico activo 400 es una lengüeta solidaria de la puerta del bracket y que se extiende desde la misma como un único componente. La parte de contacto 404 está configurada para quedar en contacto con el arco de alambre en la hendidura del bracket cuando la puerta del bracket se encuentra en la posición cerrada y para aplicar progresivamente una fuerza contra el arco de alambre que es directamente proporcional al tamaño del arco de alambre. Complementando el uno o más elementos de muelle activos hay una o más cavidades de muelle activo 406 y uno o más canales de muelle activo 408 dispuestos en la puerta del bracket.

La configuración de la una o más cavidades de muelle activo y canales de muelle activo permite que la puerta del bracket retenga completamente el uno o más elementos de muelle activo. En el aspecto preferido descrito con referencia a las figuras 17-18, una cavidad de muelle activo 406 está dispuesta centralmente en el lado inferior o lingual de la base de la puerta 54 de la puerta del bracket y está dimensionada para recibir y retener la parte de retención insertable que se extiende verticalmente 402 del elemento elástico activo. La cavidad de muelle activo 406 evita así el movimiento del elemento elástico activo en la dirección vertical y horizontal cuando la puerta del bracket se encuentra en la posición cerrada. Alternativamente, el elemento elástico activo es una lengüeta cuya parte de retención 402 se ajusta de manera solidaria dentro de la cavidad de muelle activo 406 de manera que la puerta del bracket y el elemento elástico activo están formados como un solo componente. Además, el canal de muelle activo 408 está posicionado centralmente para discurrir a lo largo del lado lingual de la base de la puerta 54 y el cabezal de la puerta 52 de la puerta del bracket en la dirección gingival hacia la hendidura del bracket 24 hasta que se abre en una abertura 410 situada en la puerta del bracket. Aunque las figuras 17-18 ilustran que la abertura 410 está situada en el lado labial de la puerta del bracket y es visible desde el mismo, la abertura 410 puede estar situada en el lado lingual de la puerta del bracket de manera que sea invisible desde el lado labial de la puerta del bracket. El canal de muelle activo 408 está dimensionado para recibir la parte de contacto 404 del elemento elástico activo cuando se desvía del contacto con el arco de alambre. Más específicamente, a medida que aumenta el tamaño del arco de

alambre durante el tratamiento de ortodoncia, la parte de contacto 404 del elemento elástico activo se flexiona cada vez más debido al contacto con el arco de alambre hasta que se utiliza el tamaño máximo del arco de alambre, después de lo cual la parte de contacto se desvía al máximo y se aloja en el canal de muelle activo. El canal de muelle activo 408 incluye, además, unos lados del bracket 412 que sirven para guiar el elemento elástico activo dentro del bracket cuando el elemento elástico activo se desvía al máximo, evitando así que el elemento elástico activo se trabe o se desvíe del bracket debido al contacto con el arco de alambre.

De acuerdo con un aspecto preferido, el bracket auto-ligante puede incluir una ranura central 414 (véase la figura 17) dispuesta en el lado gingival del cuerpo del bracket que proporciona un punto de agarre para facilitar a un médico la colocación de un elastomérico opcional, tal como una ligadura. De acuerdo con otro aspecto preferido, el bracket auto-ligante incluye ranuras para aletas de sujeción curvas 92 (véase la figura 20) debajo de las aletas de sujeción en el lado oclusal y el lado gingival del cuerpo del bracket para permitir el uso de ligaduras opcionales u otros elastómeros, tales como ligaduras de acero o cadenas elásticas, ya sea individualmente o múltiples simultáneamente. De acuerdo con otro aspecto preferido, el uno o más elementos de muelle activos son opcionales y pueden conectarse y retirarse de manera selectiva de la puerta del bracket, lo que permite que el bracket auto-ligante tenga una configuración activa y pasiva, así como una economía de escala en fabricación a partir del uso de puertas del bracket y cuerpos del bracket idénticos en cada configuración.

De acuerdo con otro aspecto preferido, la base 22 del cuerpo del bracket incluye unos pilones 300 (véase la figura 20) para unir la base a la superficie de un diente. De acuerdo con un aspecto preferido, los pilones en la base permiten un área de superficie de unión máxima y una mejor fuerza de unión. Además, la base está preferiblemente micro-marcada para proporcionar una mayor fuerza de unión. Además, debe tenerse en cuenta que, aunque se hace referencia expresa a pilones, pueden utilizarse otros sistemas de unión sin apartarse del alcance de la presente invención. Por ejemplo, puede utilizarse una base de malla o una base lisa con pequeños fragmentos de cerámica. Estos sistemas de unión pueden aplicarse a cualquier diente maxilar o mandibular.

Tal como se ilustra en la figura 20, el uno o más elementos de muelle activos se encuentran en un estado de reposo cuando la hendidura del bracket está vacía. Cuando se inserta un arco de alambre en la hendidura del bracket mientras la puerta del bracket se encuentra en la posición cerrada, uno o más elementos activos de muelle hacen contacto o presionan contra el arco de alambre. En un aspecto preferido, el uno o más elementos de muelle activos quedan dispuestos para quedar en contacto con cualquier arco de alambre de tamaño convencional y aplicar progresivamente más fuerza contra el arco de alambre en la hendidura del bracket a medida que aumenta el tamaño del arco de alambre, dando como resultado una deflexión progresivamente mayor de la parte de contacto 404 hacia el canal de muelle activo hasta que se utilice un tamaño máximo de arco de alambre convencional. En un aspecto alternativo preferido, el uno o más elementos de muelle activos sólo entran en contacto con el arco de alambre en un tamaño de arco de alambre predeterminado. En este aspecto, sólo cuando el arco de alambre tiene el tamaño de arco de alambre predeterminado, la parte de contacto presiona el arco de alambre contra una esquina de la ranura del bracket opuesta al uno o más elementos de muelle activos. En otro aspecto preferido, la fuerza aplicada por uno o más elementos de muelle activos contra el arco de alambre en la ranura del bracket puede variar en base al temple, diámetro y la geometría de uno o más elementos de muelle activos.

Aunque se ha ilustrado y descrito aquí ciertas realizaciones, esas realizaciones no deben interpretarse necesariamente como ventajosas sobre otras realizaciones para implementar el presente bracket.

REIVINDICACIONES

1. Bracket auto-ligante de ortodoncia (10) para tratamiento de ortodoncia de dientes mal ocluidos, comprendiendo el bracket:

un cuerpo del bracket (12) que tiene un lado inferior (14) y un lado superior (16), incluyendo el cuerpo del bracket:

una base (22) en el lado inferior del cuerpo del bracket que está contorneada para unirse a la superficie de un diente;

una hendidura del bracket (24) en el lado superior del cuerpo del bracket, extendiéndose la hendidura del bracket en una dirección mesiodistal y configurada para retener de manera liberable un arco de alambre (26); y

una ranura del bracket (28) en el lado superior del cuerpo del bracket que se extiende hacia la hendidura del bracket;

una puerta del bracket (18) que tiene un lado inferior (58) y un lado superior (56), en el que la puerta del bracket se acopla de manera deslizante a la ranura del bracket (28) entre una posición abierta y una posición cerrada, en el que la hendidura del bracket (24) queda expuesta cuando la puerta del bracket (18) se encuentra en la posición abierta para permitir la colocación y extracción del arco de alambre (26), y en el que la hendidura del bracket (24) queda encerrada para retener de manera segura el arco de alambre cuando la puerta del bracket se encuentra en la posición cerrada;

unos muelles para quedar soportados por la puerta del bracket que incluyen un muelle mesial (70A) configurado para quedar en contacto con la puerta del bracket y un lado mesial de la ranura del bracket (28) y un muelle distal (70B) configurado para quedar en contacto con la puerta del bracket (18) y un lado distal de la ranura del bracket (28);

caracterizado por el hecho de que la ranura del bracket incluye lados estrechados (50) que están configurados para quedar en contacto con el muelle mesial (70A) y el muelle distal (70B) cuando la puerta del bracket se inserta de manera deslizante en la ranura del bracket (28).

2. Bracket auto-ligante de ortodoncia de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la ranura del bracket (28) se extiende en una dirección oclusogingival hacia la ranura del bracket, y en el que el cuerpo del bracket (12) incluye una o más primeras depresiones (38) y una o más segundas depresiones. (40).

3. Bracket auto-ligante de ortodoncia de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que la puerta del bracket (18) es móvil de manera deslizante y se impulsa hacia la posición abierta al aplicar una fuerza a la puerta de manera que el muelle mesial (70A) y el muelle distal (70B) deslizen en una o más primeras depresiones (38), y en el que la puerta del bracket es móvil de manera deslizante y se impulsa hacia la posición cerrada al aplicar una fuerza a la puerta de modo que el muelle mesial y el muelle distal deslizen en la una o más depresiones (40).

4. Bracket auto-ligante de ortodoncia de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que comprende, además:

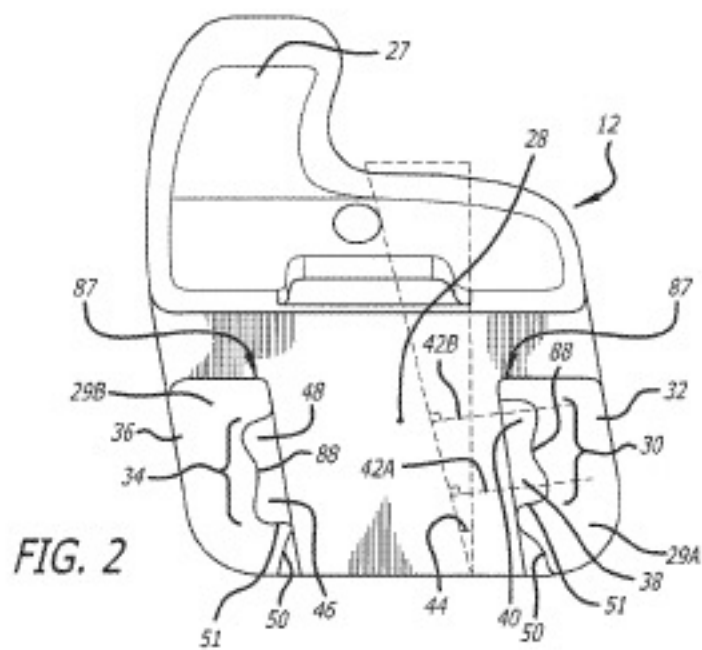
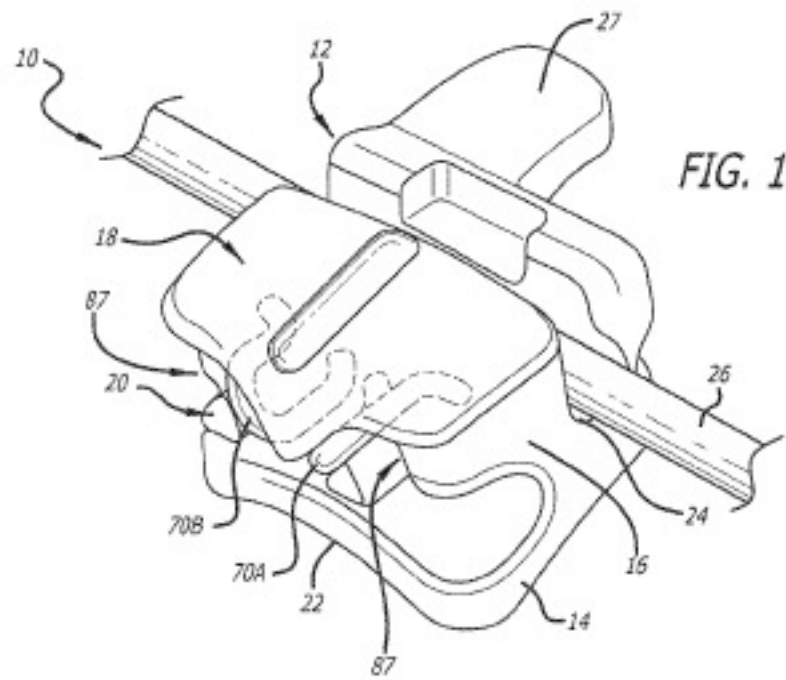
uno o más muelles activos (400) separados del muelle mesial (70A) y el muelle distal (70B) y que incluye cada uno una primera parte (402) y una segunda parte (404), en el que la primera parte (402) del uno o más muelles activos (400) está configurada para insertarse en la puerta del bracket (18); y

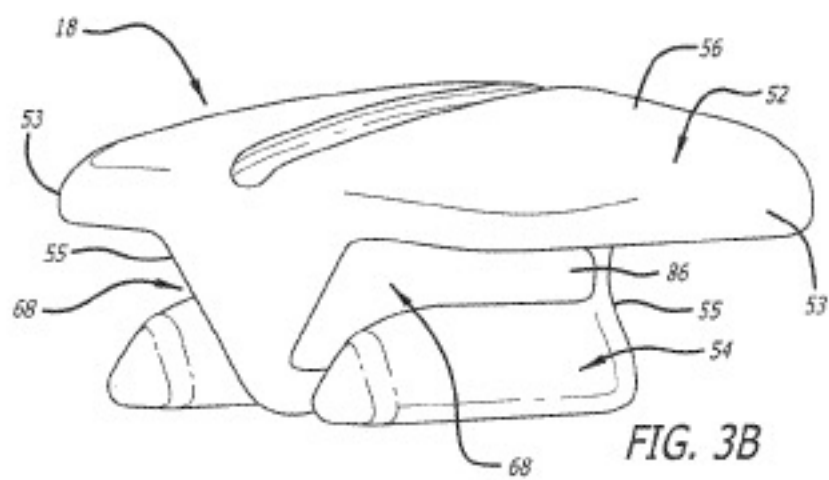
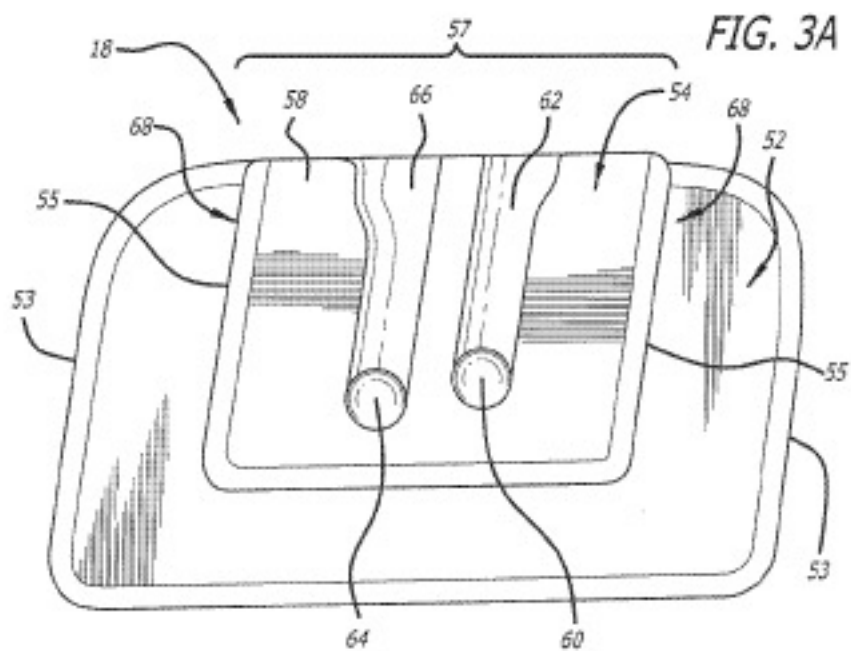
en el que la segunda parte (404) del uno o más muelles activos (400) está configurada para quedar en contacto con el arco de alambre (26) en la hendidura del bracket (24) cuando la puerta del bracket (18) se encuentra en la posición cerrada.

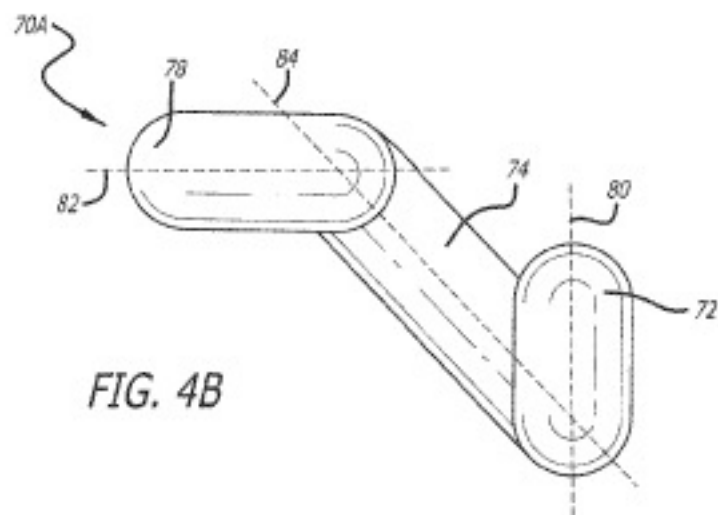
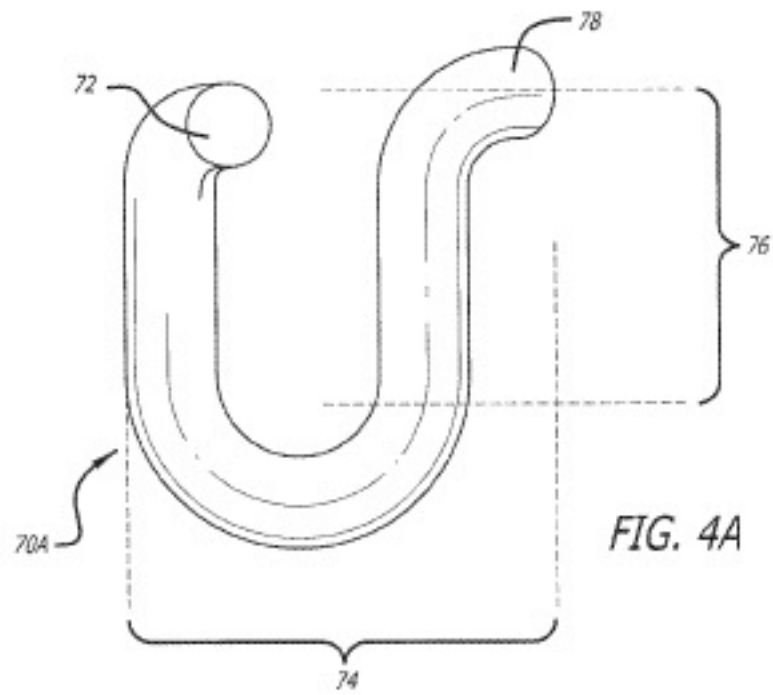
5. Bracket auto-ligante de ortodoncia de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que comprende, además:

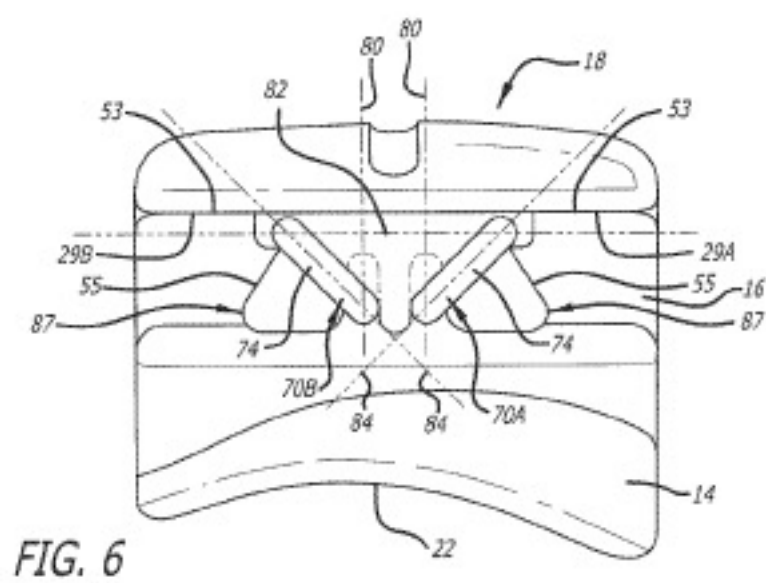
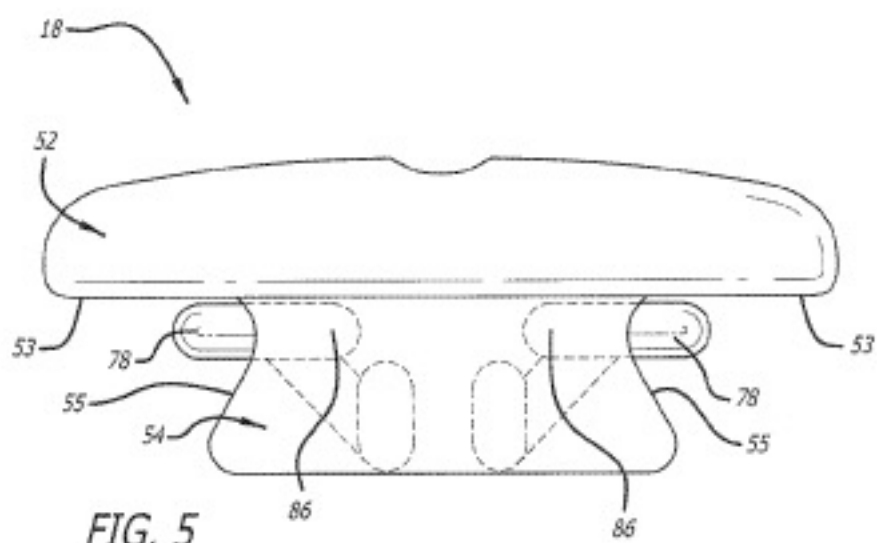
uno o más muelles activos (400) separados del muelle mesial (70A) y el muelle distal (70B) y configurados para quedar en contacto con el arco de alambre (26) en la hendidura del bracket (24) cuando la puerta del bracket (18) se encuentra en la posición cerrada, en el que cada uno del uno o más muelles activos es una espiga retenida integralmente por la puerta del bracket.

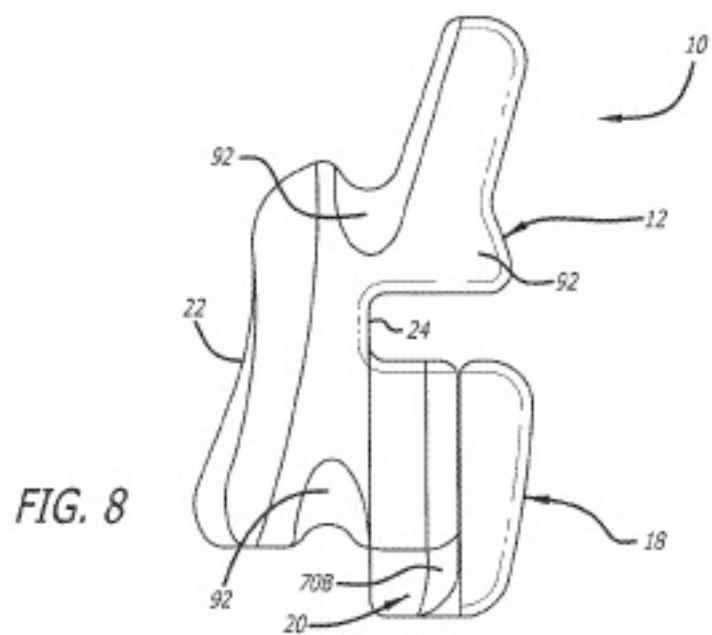
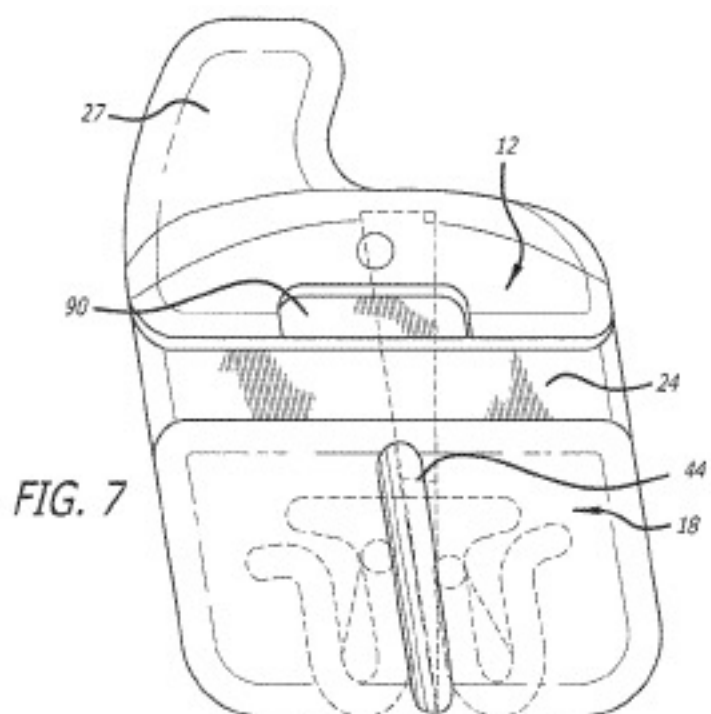
6. Bracket auto-ligante de ortodoncia de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el muelle mesial (70A) y el muelle distal (70B) son simétricos entre sí, en el que el bracket auto-ligante de ortodoncia tiene una prescripción predeterminada que incluye ángulo de inclinación y par, y en el que el muelle mesial (70A) y el muelle distal (70B) permiten que el bracket auto-ligante de ortodoncia funcione independientemente de la prescripción predeterminada del bracket.

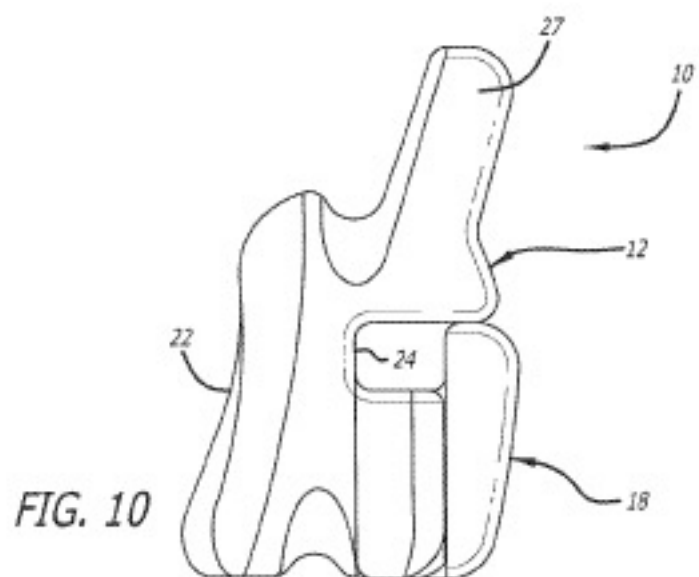
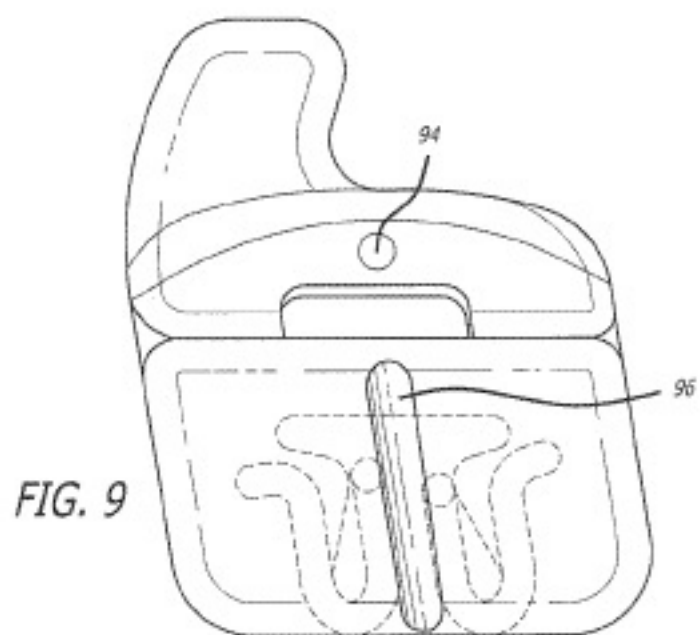


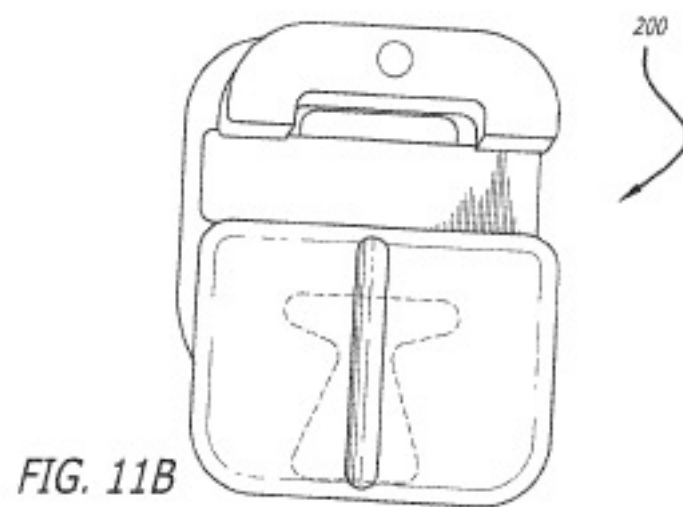
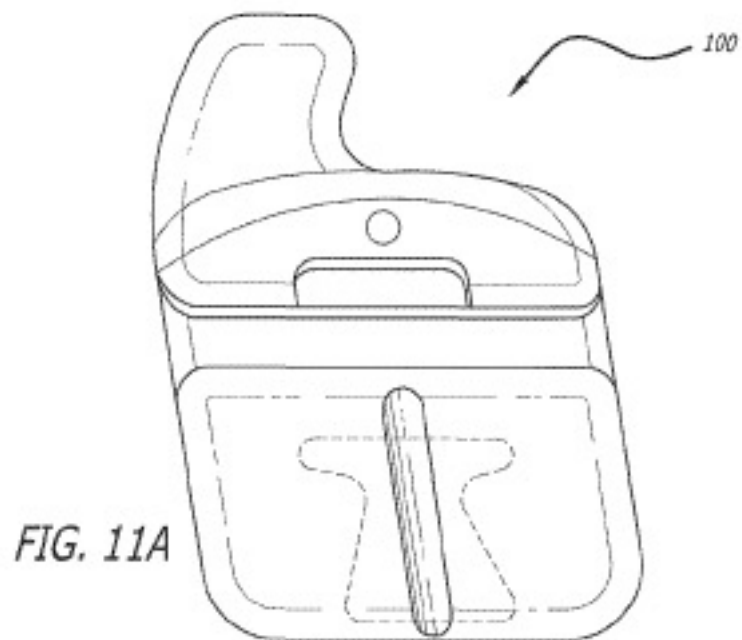


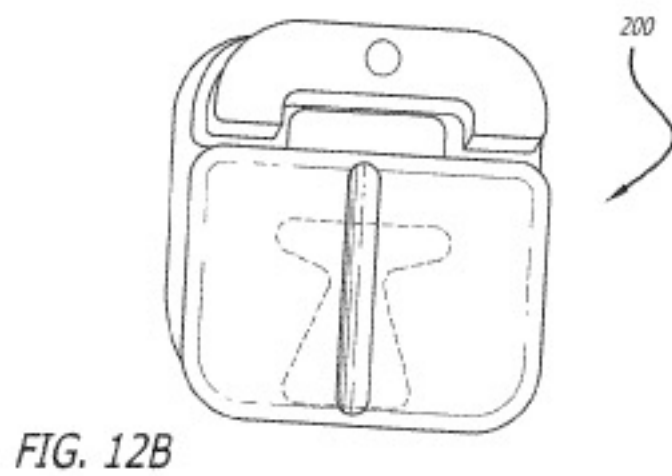
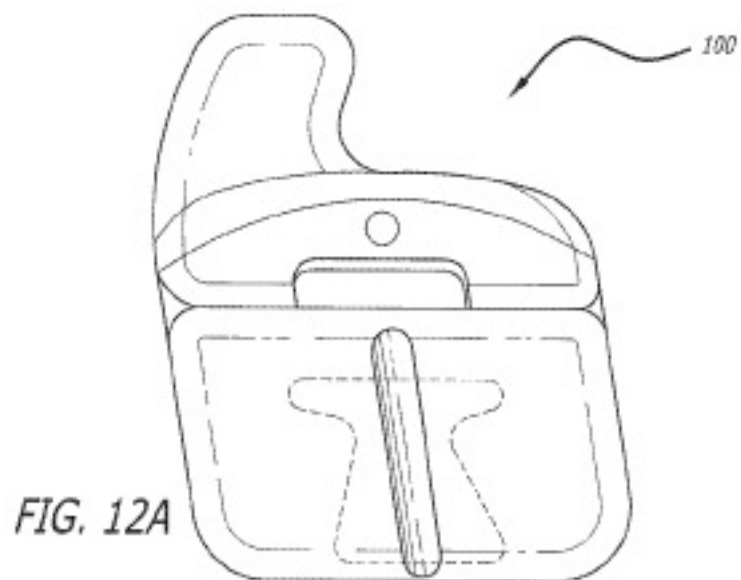


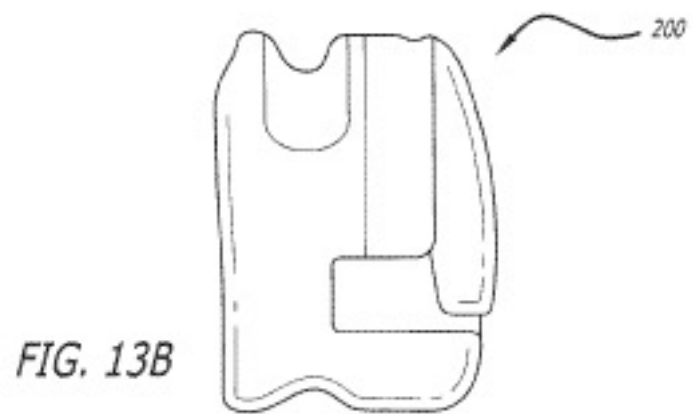
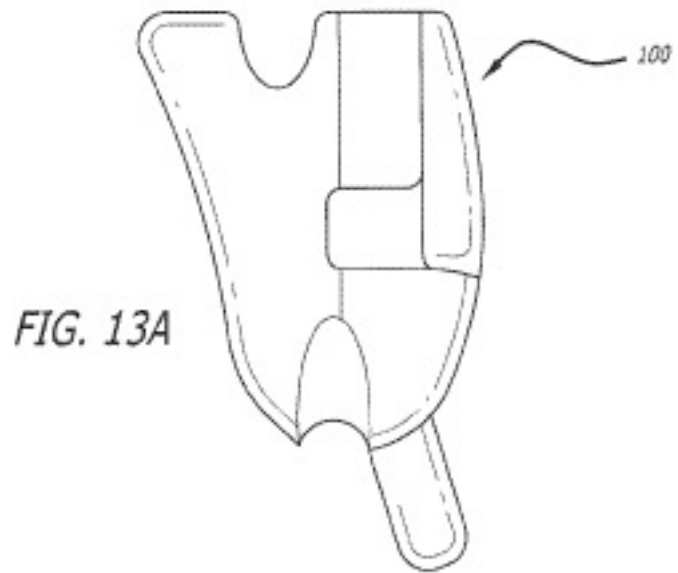


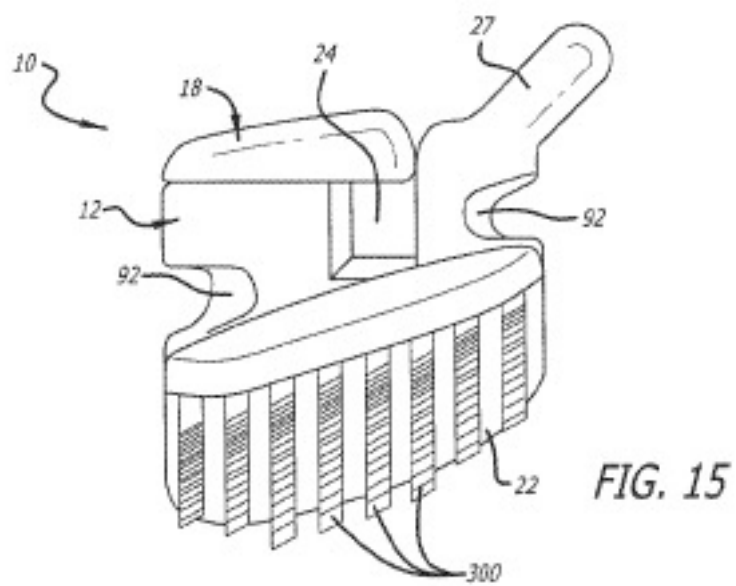
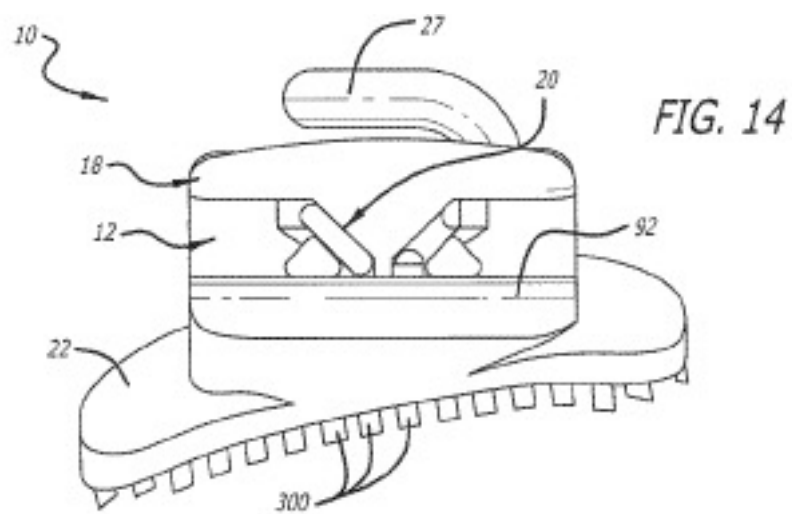


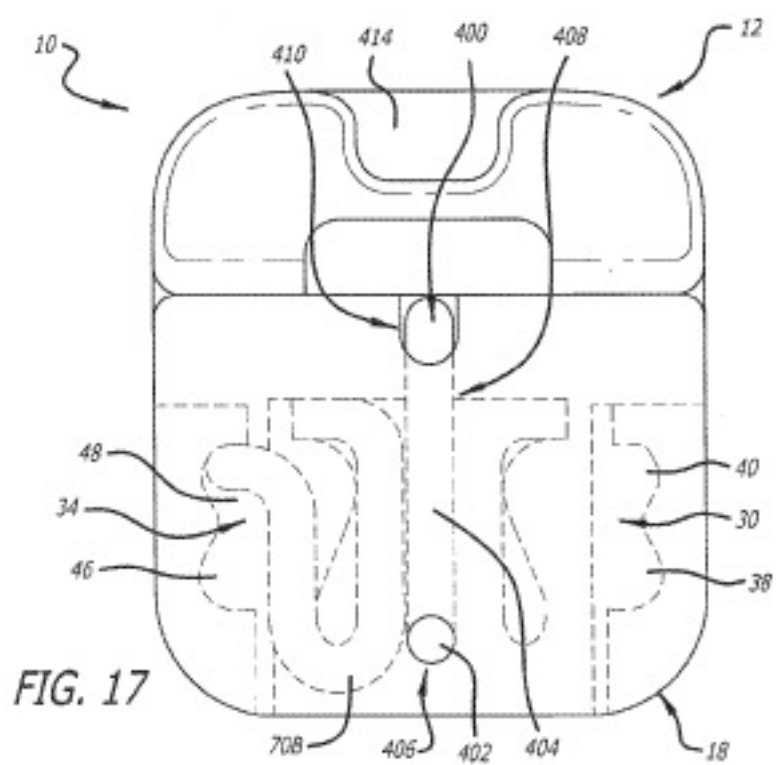
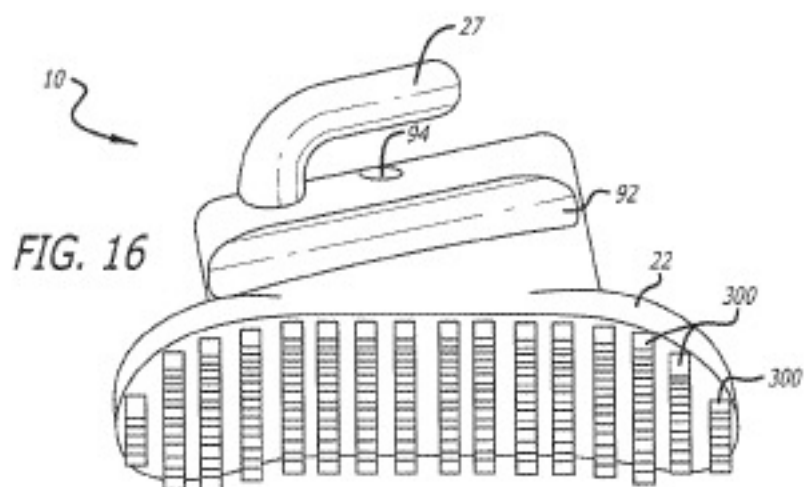


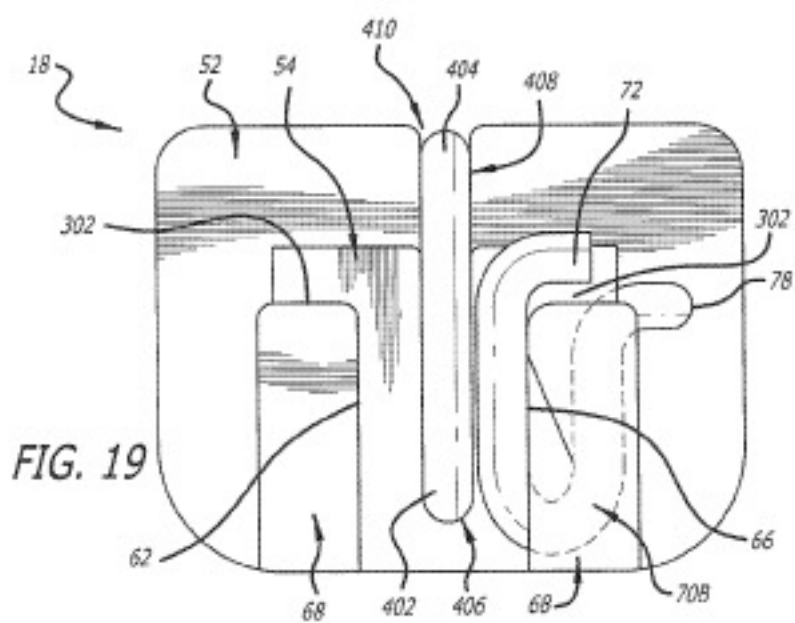
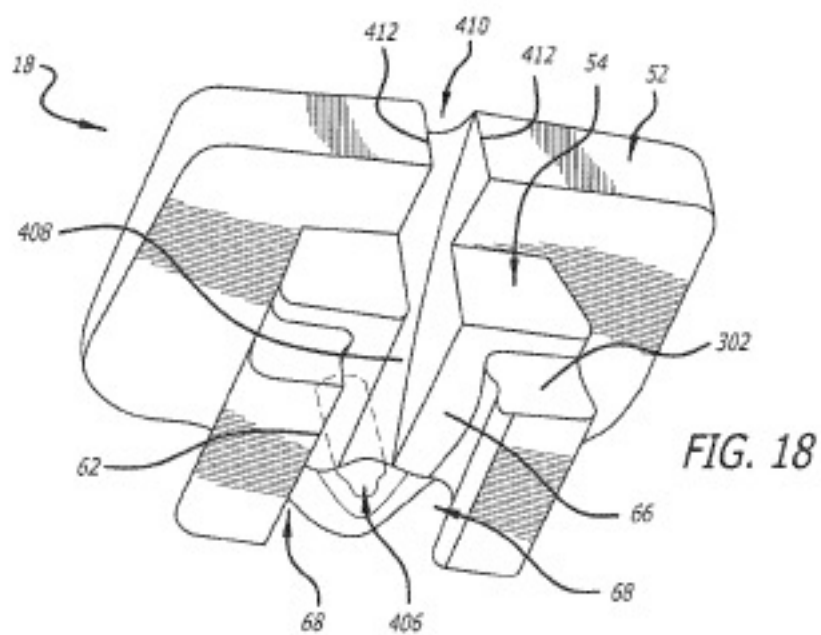


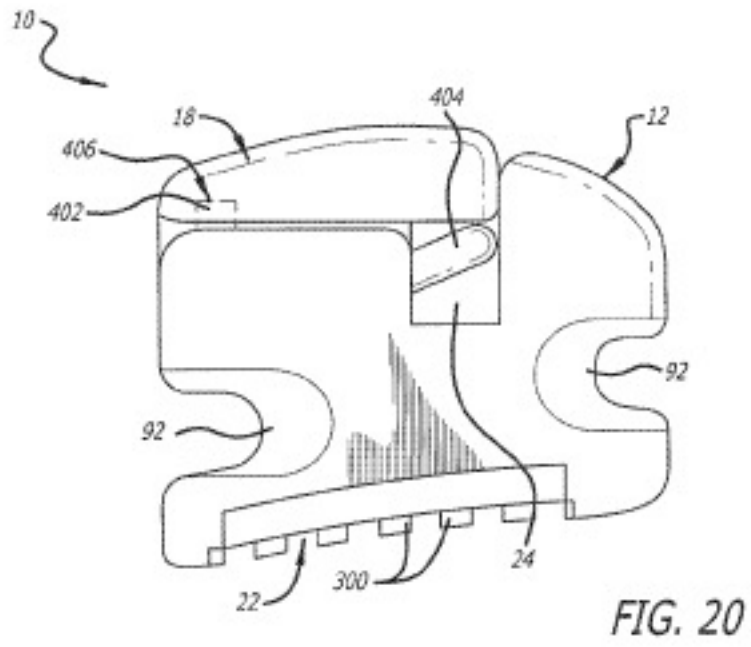












REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.

Documentos de patentes citados en la descripción

- US 2014014383 A [0003]
- CN 104958114 [0003]