

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 684 539**

51 Int. Cl.:

A61C 7/28 (2006.01)

A61C 7/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.06.2008 PCT/US2008/068545**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.01.2009 WO09006286**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.06.2008 E 08772143 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018 EP 2170210**

54 Título: **Bracket ortodóncico autoligante**

30 Prioridad:

28.06.2007 US 946842 P

22.01.2008 US 22570 P

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

03.10.2018

73 Titular/es:

ORMCO CORPORATION (100.0%)

1717 W. Collins Avenue

Orange, CA 92867, US

72 Inventor/es:

ODA, TODD, I.;

FARZIN-NIA, FARROKH;

SABILLA, JEFFERSON;

SHEIKH, HAMID y

DAMON, DWIGHT

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 684 539 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 ortodóncico autoligante

5 **Campo técnico**

La invención se refiere en general a brackets ortodóncicos y, más en concreto, a brackets ortodóncicos autoligantes que tienen elementos de cierre móviles, tal como correderas o retenes, y a herramientas relacionadas para desplegarlos.

10

Antecedentes

Los brackets ortodóncicos representan un componente principal de todos los tratamientos ortodóncicos correctivos dedicados a mejorar una oclusión de un paciente. En los tratamientos ortodóncicos convencionales, el ortodoncista o un asistente fija brackets a los dientes del paciente y engancha un arco de alambre a una ranura de cada bracket. El arco de alambre aplica fuerzas de corrección que obligan a los dientes a moverse a las posiciones correctas. Se emplean ligaduras tradicionales, tales como pequeñas juntas tóricas elastoméricas o hilos metálicos finos, para retener el arco de alambre dentro de cada ranura de bracket. Debido a las dificultades halladas al aplicar una ligadura individual a cada bracket, se han desarrollado brackets ortodóncicos autoligantes que eliminan la necesidad de ligaduras a base de una porción o elemento móvil, tal como un retén o corredera, para retener el arco de alambre dentro de la ranura de bracket.

15

20

25

Aunque los brackets autoligantes han tenido éxito en general, los fabricantes de tales brackets siguen esforzándose continuamente por mejorar la estética asociada a los brackets autoligantes, el uso y la funcionalidad de los brackets autoligantes, y los costos y la manufacturabilidad de los brackets autoligantes.

30

35

40

EP 0623320 describe un bracket ortodóncico para acoplar un arco de alambre con un diente, incluyendo un bracket ortodóncico para acoplar un arco de alambre con un diente, incluyendo un cuerpo de bracket configurado para montaje en el diente, incluyendo el cuerpo de bracket una ranura de arco de alambre adaptada para recibir el arco de alambre, un elemento móvil enganchado con el cuerpo de bracket y móvil con relación a él entre una posición abierta en la que el arco de alambre puede insertarse en la ranura de arco de alambre, y una posición cerrada en la que el elemento móvil retiene el arco de alambre en la ranura de arco de alambre; y un mecanismo de fijación configurado para fijar el elemento móvil en al menos la posición cerrada, incluyendo el mecanismo de fijación una porción sobresaliente en uno del cuerpo de bracket y el elemento móvil, y una porción de recepción en el otro del cuerpo de bracket y el elemento móvil, donde al menos una porción de la porción sobresaliente es capaz de moverse entre un estado expandido y un estado contraído, definiendo la porción sobresaliente una primera dimensión transversal en el estado expandido y una segunda dimensión transversal menor que la primera dimensión transversal en el estado contraído, cooperando la porción sobresaliente en el estado expandido con la porción de recepción para fijar el elemento móvil en al menos la posición cerrada, donde la porción sobresaliente incluye un pasador elástico que tiene un eje central.

Resumen

45

La invención proporciona un bracket ortodóncico que se caracteriza porque al menos una porción del pasador elástico tiene un primer diámetro efectivo o radio de curvatura en el estado expandido y es capaz de flexionarse de modo que tenga un segundo diámetro efectivo o radio de curvatura en el estado contraído menor que el primer diámetro efectivo o radio de curvatura.

50

El pasador alargado puede ser tubular y/o puede incluir una ranura que se extiende por al menos una porción de una longitud del pasador con el fin de facilitar la expansión y contracción radiales del pasador. En una realización, la porción sobresaliente puede estar asociada con el cuerpo de bracket y la porción de recepción asociada con el elemento móvil, que puede ser, por ejemplo, una corredera ligante.

55

60

65

En una realización, la porción de recepción incluye una ranura de retención adaptada para recibir el elemento sobresaliente, tal como el pasador alargado. La ranura de retención puede incluir una primera porción ampliada en un primer extremo de la ranura de retención que tiene una primera dimensión transversal. Una porción de segmento recto está en comunicación con la primera porción ampliada e incluye una segunda dimensión transversal menor que la primera dimensión transversal para definir al menos un saliente en la transición entre ellas. El al menos único saliente proporciona resistencia al alejamiento del elemento móvil de la posición cerrada. La ranura de retención puede incluir además una segunda porción ampliada en su segundo extremo. La segunda porción ampliada está en comunicación con la porción de segmento recto y tiene una tercera dimensión transversal que es mayor que la segunda dimensión transversal de la porción de segmento recto para definir al menos un saliente en la transición entre ellas. Este al menos único saliente proporciona resistencia al alejamiento del elemento móvil de la posición abierta. La porción de segmento recto puede estar ahusada con el fin de variar la fuerza de deslizamiento para mover el elemento móvil entre las posiciones abierta y cerrada. En otra realización, la ranura de retención puede incluir al menos una porción desviada en su extremo que define una primera línea central, y una porción de

segmento recto que comunica con la porción desviada y define una segunda línea central espaciada de la primera línea central para definir al menos un saliente en la transición entre ellas.

5 En varias realizaciones, el elemento móvil puede incluir un elemento de empuje junto a su extremo para guiar el arco de alambre a la ranura de arco de alambre cuando el elemento móvil es movido hacia la posición cerrada. El elemento de empuje puede incluir un chaflán formado junto a un borde delantero del elemento móvil. El chaflán puede ser uniforme a través de la anchura del elemento móvil o puede ser no uniforme, por ejemplo, estar adyacente a los bordes laterales del elemento móvil y lejos de su región central. Además, en algunas realizaciones, la porción sobresaliente puede estar orientada de manera que sea sustancialmente perpendicular a la ranura de arco de alambre del bracket. En otras realizaciones, sin embargo, la porción sobresaliente puede estar orientada de manera que sea sustancialmente paralela a la ranura de arco de alambre. Adicionalmente, además de fijar el elemento móvil en al menos la posición cerrada (y posiblemente la posición abierta), el mecanismo de fijación puede estar configurado además para evitar que el elemento móvil desenganche el cuerpo de bracket. Por ejemplo, el pasador alargado puede enganchar un primer extremo de la ranura de retención cuando el elemento móvil está en la posición abierta para evitar por ello que el elemento móvil desenganche el cuerpo de bracket.

20 En otra realización, el cuerpo de bracket incluye además un lado opuesto adaptado para confrontar dientes en una mandíbula opuesta cuando está montado en el diente. El lado opuesto incluye una forma contorneada con el fin de evitar la interferencia oclusal con dientes en la mandíbula opuesta. Se ha formado una muesca en el lado opuesto del cuerpo de bracket y está adaptada para recibir un elemento de conexión para acoplar el bracket a dispositivos ortodóncicos en dientes adyacentes. La muesca incluye al menos una superficie delimitante que limita el movimiento del elemento de conexión en una dirección generalmente perpendicular a la ranura de arco de alambre y lejos del diente en el que el bracket está montado. El bracket puede ser un bracket de molar y/o un bracket autoligante y carecer de alas de unión convencionales.

25 En otra realización, el bracket incluye una superficie arqueada exterior generalmente lisa adaptada para confrontar y enganchar tejido en la cavidad oral (por ejemplo, tejido de mejilla). En una realización, el elemento móvil incluye una porción contorneada exterior que forma una porción sustancial de la superficie arqueada del bracket. La superficie arqueada puede caracterizarse por uno o más radios de curvatura relativamente grandes, por ejemplo, en una dirección gingival-oclusal y/o una dirección mesial-distal.

30 En otra realización, una primera ranura está formada en el cuerpo de bracket y adaptada para recibir un primer dispositivo ortodóncico. La primera ranura puede extenderse en una dirección generalmente paralela a la ranura de arco de alambre. El cuerpo de bracket puede incluir además una segunda ranura adaptada para recibir un segundo dispositivo ortodóncico, extendiéndose la segunda ranura en una dirección generalmente perpendicular a la ranura de arco de alambre. En una realización, las ranuras primera y segunda no intersecan una con otra.

35 Se describe un método para mover un diente para efectuar tratamiento ortodóncico usando un bracket ortodóncico, donde el bracket ortodóncico incluye un cuerpo de bracket configurado para montaje en un diente, una ranura de arco de alambre adaptada para recibir un arco de alambre, y una ranura formada en el cuerpo de bracket y que se extiende en una dirección paralela en general a la ranura de arco de alambre. Incluye montar el bracket en un diente y acoplar un dispositivo de montaje temporal al bracket usando la ranura. En algunas configuraciones, el diente puede estar acoplado a un hueso de la mandíbula de un paciente y el método puede incluir además fijar un dispositivo de fijación temporal al hueso de la mandíbula para establecer un punto espacial fijo, y acoplar el dispositivo de fijación temporal al bracket usando la ranura con el fin de mover el diente con relación al punto espacial fijo.

40 En otra realización, un conjunto ortodóncico incluye el bracket ortodóncico, incluyendo el bracket una superficie de unión adaptada para acoplar con el diente, y un dispositivo de alineación acoplado soltamente al bracket ortodóncico y configurado para desplegar el bracket ortodóncico sobre el diente. El dispositivo de alineación incluye una primera porción adaptada para acoplarse soltamente al bracket ortodóncico y una segunda porción desviada de la primera porción y adaptada para estar adyacente a una superficie del diente cuando la superficie de unión del bracket se coloca en la superficie del diente. La segunda porción puede incluir una pluralidad de marcadores para facilitar la colocación del bracket en el diente, tal como usar un punto de referencia fijo en el diente. El bracket ortodóncico y el dispositivo de alineación acoplados pueden estar preempaquetados para envío a una clínica. De esta forma pueden evitarse los problemas asociados con el montaje in situ. Además, el dispositivo de alineación puede ser desechable.

45 En una realización, el dispositivo de alineación incluye un primer elemento de acoplamiento y el bracket ortodóncico incluye un segundo elemento de acoplamiento que coopera con el primer elemento de acoplamiento para restringir el movimiento del bracket ortodóncico con relación al dispositivo de alineación en una dirección generalmente paralela a la ranura de arco de alambre. Por ejemplo, el primer elemento de acoplamiento puede incluir una lengüeta sobresaliente en el dispositivo de alineación y el segundo elemento de acoplamiento puede incluir un rebaje en el cuerpo de bracket. El rebaje puede ser, por ejemplo, un receptáculo de herramienta que se utiliza para abrir un bracket ortodóncico autoligante con una herramienta de abrir.

Breve descripción de los dibujos

- 5 Los dibujos acompañantes, que se incorporan y constituyen una parte de esta memoria descriptiva, ilustran realizaciones de la invención y, conjuntamente con una descripción general de la invención expuesta anteriormente, y la descripción detallada expuesta a continuación, sirven para explicar la invención.
- La figura 1 es una vista en perspectiva de un bracket ortodóncico autoligante según una realización de la invención, representándose la corredera ligante en la posición abierta.
- 10 La figura 2 es una vista en perspectiva del bracket ortodóncico autoligante representado en la figura 1 con la corredera ligante representada en la posición cerrada.
- La figura 3 es una vista en perspectiva del bracket ortodóncico autoligante representado en la figura 1 con la corredera ligante quitada del cuerpo de bracket.
- 15 La figura 4A es una vista en perspectiva frontal de la corredera ligante representada en la figura 1.
- La figura 4B es una vista en perspectiva posterior de la corredera ligante representada en la figura 1.
- 20 La figura 5 es una vista en perspectiva posterior de una corredera ligante según otra realización de la invención.
- La figura 6 es una vista en perspectiva de un bracket ortodóncico autoligante según un ejemplo que no es parte de la invención con la corredera ligante quitada del cuerpo de bracket.
- 25 La figura 7 es una vista en perspectiva posterior de una corredera ligante usada con el bracket ortodóncico representado en la figura 6.
- La figura 8 es una vista en perspectiva de una barra elástica no según la invención.
- 30 La figura 9 es una vista en perspectiva de un bracket ortodóncico autoligante utilizando la barra elástica de la figura 8 y con la corredera ligante quitada del cuerpo de bracket.
- La figura 10 es una vista parcial en perspectiva posterior de una corredera ligante según una realización de la invención.
- 35 La figura 11 es una vista en alzado lateral del bracket ortodóncico autoligante representado en la figura 1.
- La figura 12 es una vista en alzado posterior del bracket ortodóncico autoligante representado en la figura 1.
- 40 La figura 13 es una vista en perspectiva del bracket ortodóncico autoligante representado en la figura 1 enganchado con una herramienta para abrir la corredera ligante.
- La figura 14 es una vista en perspectiva de un bracket ortodóncico autoligante según otra realización de la invención.
- 45 La figura 15 es una vista en alzado lateral del bracket ortodóncico autoligante representado en la figura 14.
- La figura 16 es una vista en perspectiva de un bracket ortodóncico autoligante según otra realización de la invención:
- La figura 17 es una vista en alzado inferior del bracket ortodóncico autoligante representado en la figura 16.
- 50 La figura 18 es una vista en perspectiva del bracket ortodóncico autoligante representado en la figura 16 con la corredera ligante quitada del cuerpo de bracket.
- La figura 19 es una vista en perspectiva posterior de la corredera ligante representada en la figura 16.
- 55 La figura 20 es una vista en alzado lateral del bracket ortodóncico autoligante representado en la figura 16.
- La figura 21 es una vista en perspectiva de un bracket ortodóncico autoligante según otra realización de la invención.
- 60 La figura 22 es una vista en alzado lateral de un conjunto ortodóncico incluyendo un bracket autoligante y un dispositivo de alineación según una realización de la invención.
- La figura 23 es una vista en perspectiva del dispositivo de alineación representado en la figura 22.
- 65 La figura 24 es una vista en perspectiva de un bracket ortodóncico autoligante según otra realización de la invención con la corredera ligante quitada del cuerpo de bracket.

La figura 25 es una vista en perspectiva de una corredera ligante usada con el bracket ortodóncico representado en la figura 24.

5 La figura 26 es una vista en perspectiva de un bracket ortodóncico autoligante según otra realización de la invención con la corredera ligante quitada del cuerpo de bracket.

Y la figura 27 es una vista en perspectiva de una corredera ligante usada con el bracket ortodóncico representado en la figura 26.

10

Descripción detallada

15 Aunque la invención se describirá en conexión con algunas realizaciones, la invención no se limita a la puesta en práctica en ningún tipo específico de bracket ortodóncico autoligante, definiéndose el alcance de la invención por las reivindicaciones anexas.

20 Con referencia ahora a los dibujos, y a las figuras 1 y 2 en particular, un bracket ortodóncico 10 incluye un cuerpo de bracket 12 y un elemento de cierre móvil acoplado al cuerpo de bracket 12. En una realización, el elemento de cierre móvil puede incluir una corredera ligante 14 acoplada deslizantemente con el cuerpo de bracket 12. El cuerpo de bracket 12 incluye una ranura de arco de alambre 16 formada en él adaptada para recibir un arco de alambre 18 (representado en transparencia) para aplicar fuerzas de corrección a los dientes. La corredera ligante 14 es móvil entre una posición abierta (figura 1) en la que el arco de alambre 18 puede insertarse en la ranura de arco de alambre 16 y una posición cerrada (figura 2) en la que el arco de alambre 18 es retenido dentro de la ranura de arco de alambre 16. El cuerpo de bracket 12 y la corredera ligante 14 forman colectivamente un bracket ortodóncico 10 para uso en tratamientos ortodóncicos correctivos. Además, aunque el elemento de cierre móvil se describe aquí como una corredera ligante, la invención no se limita a ello puesto que el elemento de cierre móvil puede incluir otras estructuras móviles (por ejemplo, retén, clip elástico, puerta, etc) que son capaces de moverse entre una posición abierta y otra cerrada.

30 El bracket ortodóncico 10, a no ser que se indique lo contrario, se describe aquí usando un marco de referencia montado en una superficie labial de un diente en la mandíbula inferior. En consecuencia, en el sentido en que se usa aquí, términos tales como labial, lingual, mesial, distal, oclusal y gingival usados para describir el bracket 10 son con relación al marco de referencia elegido. Sin embargo, las realizaciones de la invención no se limitan al marco de referencia elegido y pueden usarse términos descriptivos, puesto que el bracket ortodóncico 10 puede usarse en otros dientes y en otras orientaciones dentro de la cavidad oral. Por ejemplo, el bracket 10 también puede acoplarse a la superficie lingual del diente y caer dentro del alcance de la invención. Los expertos en la técnica reconocerán que los términos descriptivos aquí usados pueden no aplicarse directamente cuando hay un cambio en el marco de referencia. No obstante, se ha previsto que las realizaciones de la invención sean independientes de la posición y orientación dentro de la cavidad oral y los términos relativos usados para describir realizaciones del bracket ortodóncico tienen simplemente la finalidad de proporcionar una descripción clara de las realizaciones de los dibujos. Como tal, los términos relativos labial, lingual, mesial, distal, oclusal y gingival no limitan de ninguna forma la invención a una posición u orientación concreta.

45 Cuando está montado en la superficie labial de un diente soportado en la mandíbula inferior del paciente, el cuerpo de bracket 12 tiene un lado lingual 20, un lado oclusal 22, un lado gingival 24, un lado mesial, 26, un lado distal 28 y un lado labial 30. El lado lingual 20 del cuerpo de bracket 12 está configurado para fijación al diente de manera convencional, tal como, por ejemplo, con un cemento o adhesivo ortodóncico apropiado o con una banda alrededor de un diente adyacente. El lado lingual 20 también puede estar provisto de una almohadilla 32 que define una base de unión que está fijada a la superficie del diente (figura 12). La almohadilla 32 puede estar acoplada al cuerpo de bracket 12 como una pieza o elemento separado, o, alternativamente, la almohadilla 32 puede estar formada integralmente con el cuerpo de bracket 12. Un elemento de acoplamiento, por ejemplo, en forma de un gancho ortodóncico que tiene un eje 33a y un extremo bulboso 33b, puede extenderse desde el cuerpo de bracket 12 y facilitar el acoplamiento del cuerpo de bracket 12 con otros elementos ortodóncicos tales como bandas u otros ganchos en dientes adyacentes. El cuerpo de bracket 12 incluye una superficie base 34 y un par de superficies de ranura opuestas 36, 38 que sobresalen labialmente de la superficie base 34 y que definen colectivamente la ranura de arco de alambre 16 que se extiende en una dirección mesial-distal desde el lado mesial 26 al lado distal 28. Las superficies de ranura 36, 38 y la superficie base 34 están sustancialmente encapsuladas o incrustadas dentro del material del cuerpo de bracket 12. La ranura de arco de alambre 16 del cuerpo de bracket 12 puede estar diseñada para recibir el arco de alambre ortodóncico 18 de cualquier manera adecuada.

60 Como se representa en la figura 3, el cuerpo de bracket 12 incluye además una superficie de soporte generalmente plana 40 que se extiende en una dirección gingival-oclusal en general desde la superficie de ranura 38. Un par de guías opuestas 42, 44 son soportadas por la superficie de soporte 40 y están colocadas en respectivos lados mesial y distal 26, 28 del cuerpo de bracket 12. Las guías 42, 44 tienen en general forma de L y cada una incluye una primera pata que sobresale de la superficie de soporte 40 en general en la dirección labial. La guía 42 tiene una segunda pata que sobresale en la dirección distal mientras que la guía 44 tiene una segunda pata que sobresale en

65

la dirección mesial de modo que, en conjunto, las guías 42, 44 recubren parcialmente la superficie de soporte 40 en una relación espaciada. La superficie de soporte plana 40 y las guías 42, 44 definen en conjunto una pista de enganche de corredera 46 para soportar y guiar la corredera ligante 14 dentro del cuerpo de bracket 12.

5 Como se representa en las figuras 4A y 4B, la corredera ligante 14 es una estructura generalmente plana incluyendo una porción mesial 48, una porción distal 50, y una porción central 52 entre las porciones mesial y distal 48, 50. Las guías 42, 44 recubren porciones mesiales y distales 48, 50, respectivamente, y la porción central 52 sobresale en la dirección labial de modo que el lado labial de la porción central 52 está sustancialmente a nivel con el lado labial de las guías 42, 44 (figura 2). Tal configuración define esencialmente pistas o ranuras gingivales-oclusales dirigidas 54, 56 en el lado labial de la corredera ligante 14 a lo largo de las que las guías 42, 44 se mueven cuando la corredera ligante 14 es movida entre las posiciones abierta y cerrada. En una realización, los extremos gingivales 58 de las ranuras 54, 56 pueden incluir porciones de tope 60 que se extienden en la dirección labial y cierran las ranuras 54, 56. Las porciones de tope 60 están adaptadas para estar adyacentes o incluso contactar un extremo gingival 62 de las guías 42, 44 (figura 3) cuando la corredera ligante 14 está en la posición cerrada (figura 2).

15 Como se representa en las figuras 3 y 4B, el bracket ortodóncico 10 incluye un mecanismo de fijación que fija la corredera ligante 14 en al menos la posición cerrada. Para ello, el mecanismo de fijación incluye una porción sobresaliente en uno del cuerpo de bracket 12 o la corredera ligante 14 y una porción de recepción en el otro del cuerpo de bracket 12 o la corredera ligante 14 que cooperan para mantener la corredera ligante 14 en al menos la posición cerrada, y también pueden evitar que la corredera ligante 14 se suelte del cuerpo de bracket 12. En una realización ejemplar, el mecanismo de fijación incluye un pasador elástico tubular generalmente alargado 66 (figura 3) acoplado al cuerpo de bracket 12 y una ranura de retención 68 (figura 4B) formada en la corredera ligante 14. Aunque esta realización se describe con el pasador elástico 66 asociado con el cuerpo de bracket 12 y la ranura de retención 68 asociada con la corredera ligante 14, los expertos en la técnica reconocerán que la invención no se limita a ello. Por ejemplo, aunque no se representa, el pasador elástico 66 puede estar acoplado a la corredera ligante 14 y la ranura de retención 68 se puede formar en el cuerpo de bracket 12.

30 Como se representa en la figura 3, el pasador elástico 66 se extiende a lo largo de un eje central 69 e incluye una primera porción (no representada) recibida dentro de un agujero 70 formado en la superficie de soporte 40 y una segunda porción que sobresale en una dirección generalmente perpendicular a la ranura de arco de alambre 16, tal como, por ejemplo, en una dirección labial en general (por ejemplo, el pasador elástico 66 sobresale en general en una dirección labial-lingual). El pasador elástico 66 incluye una muesca o hendidura 72, cuya finalidad se describe más adelante, formada en su pared lateral y se extiende a lo largo de al menos una porción de la longitud del pasador elástico 66. Por ejemplo, la hendidura 72 puede extenderse por toda la longitud del pasador elástico 66. Alternativamente, la hendidura 72 puede extenderse al menos la longitud de la segunda porción del pasador elástico 66 que sobresale de la superficie de soporte 40. También pueden ser posibles otras configuraciones de la hendidura.

40 El pasador elástico 66 se puede formar, por ejemplo, a través de un proceso de laminado con el fin de definir la hendidura 72, o alternativamente, se puede formar cortando un elemento tubular para formar la hendidura 72. Además, el pasador elástico 66 se puede formar a partir de materiales incluyendo acero inoxidable, aleaciones de titanio, materiales superelásticos del tipo de NiTi, u otros materiales adecuados. Durante el montaje, el pasador elástico 66 puede encajarse a presión o por deslizamiento en el agujero 70, y/o se puede fijar a él para evitar el movimiento relativo entre ellos usando varios procesos incluyendo piqueteado, soldadura por puntos, soldadura láser, adhesivos, u otros métodos adecuados.

50 Como se representa en la figura 4B, la ranura de retención 68 se puede formar en el lado lingual 74 de la corredera ligante 14 y se extiende en general en la dirección gingival-oclusal debido al movimiento gingival-oclusal general de la corredera ligante 14. La ranura de retención 68 se puede formar de manera que se extienda completamente a través de la corredera ligante 14 en la dirección labial-lingual (no representada), o formarse de manera que sólo se extienda parcialmente a través de la corredera 14, y por lo tanto puede no ser visible desde el lado labial 76 de la corredera 14 (es decir, una ranura ciega), como se representa en las figuras 4A y 4B. Tal configuración de ranura ciega reduce los lugares en el lado labial 30 del bracket 10 donde podría recogerse alimento u otro material de la cavidad oral, mejorando por ello la higiene general. En una realización, la ranura de retención 68 tiene una primera porción ampliada 78 en el extremo gingival 79 de la ranura 68 en comunicación con una porción de segmento recto 80 que tiene un extremo oclusal cerrado 82. La porción ampliada 78 puede ser circular en general, como se representa, o tener otras formas adecuadas. La dimensión transversal de la porción ampliada 78 es mayor que la dimensión transversal de la porción de segmento recto 80 para definir un par de salientes opuestos 88 en la transición entre ellas.

60 Cuando la corredera ligante 14 está acoplada al cuerpo de bracket 12, el pasador elástico 66 se recibe en la ranura de retención 68, que se mueve con relación al pasador elástico 66 cuando la corredera ligante 14 se mueve entre las posiciones abierta y cerrada. El mecanismo de fijación de pasador elástico/ranura de retención permite fijar la corredera ligante 14 en al menos la posición cerrada. Para ello, la hendidura 72 en el pasador elástico 66 permite que al menos la porción hendida se flexione en general radialmente o se deforme elásticamente con relación a su eje central 69. En el sentido en que se usa aquí, la flexión radial incluye no solamente cambios radiales uniformes,

sino que también incluye cambios radiales no uniformes o parciales, tal como el que tiene lugar durante la compresión de un clip en C elástico. En otros términos, al menos una porción del pasador elástico 66 tiene un primer diámetro efectivo o radio de curvatura (por ejemplo, en un estado no empujado), pero es capaz de flexionarse, por ejemplo, comprimiendo el pasador elástico 66, de modo que tenga un segundo diámetro efectivo o radio de curvatura menor que el primer diámetro efectivo o radio de curvatura. Así, el pasador elástico 66 es capaz de expandirse y contraerse radialmente dependiendo de la fuerza que se le aplique. Aunque la hendidura 72 en el pasador elástico 66 permite la contracción/expansión radial, tal movimiento puede lograrse de otras formas. Por ejemplo, el pasador elástico puede ser un elemento tubular de pared fina sin tal hendidura, pero ser capaz de contracción/expansión radial. Los expertos en la técnica pueden reconocer configuraciones adicionales que proporcionen tal contracción y expansión radiales del pasador elástico 66.

En la operación, cuando la corredera ligante 14 está en la posición cerrada (figura 2), el pasador elástico 66 está dispuesto en la porción ampliada 78 de la ranura de retención 68 y puede expandirse radialmente de modo que el pasador elástico 66 enganche la pared de la porción circular 78. Los expertos en la técnica reconocerán que el pasador elástico 66 no tiene que enganchar la pared de la porción circular 78, pero debe tener al menos una dimensión transversal (por ejemplo, diámetro), cuando esté expandido radialmente, mayor que la dimensión transversal de la porción de segmento recto 80. Cuando se colocan así en la porción circular 78, los salientes 88 proporcionan un nivel umbral de resistencia a cualquier alejamiento de la corredera ligante 14 de la posición cerrada y a cualquier aproximación hacia la posición abierta. Sin embargo, si se aplica una fuerza de apertura suficientemente grande a la corredera ligante 14, por ejemplo, en la dirección gingival, la interacción entre la ranura de retención 68 y el pasador elástico 66 hace que el pasador 66 se contraiga radialmente (debido a la compresión impuesta por la ranura 68) de modo que el pasador elástico 66 se desplace pasando por los salientes 88 y entre en la porción de segmento recto 80 de la ranura de retención 68.

Una vez colocado en la porción de segmento recto 80, el pasador elástico 66 apoya contra sus paredes de modo que hay que aplicar una fuerza de deslizamiento umbral, que puede ser menor, y tal vez significativamente menor, que la fuerza de apertura, para superar la resistencia al arrastre y mover la corredera ligante 14 con relación al cuerpo de bracket 12 cuando el pasador elástico 66 atraviesa la porción de segmento recto 80. Así, una vez abierta, la corredera ligante 14 no desliza libremente o cae a la posición completamente abierta, sino que debe ser movida intencionadamente hacia la posición abierta. Si la corredera ligante 14 solamente se abre parcialmente, la corredera 14 puede estar configurada para mantener su posición con relación al cuerpo de bracket 12 (debido a las fuerzas de fricción) hasta que se aplique la fuerza de deslizamiento umbral para seguir moviendo la corredera 14 hacia la posición abierta. Tal configuración reduce la probabilidad de cerrar involuntariamente la corredera, por ejemplo, durante un tratamiento ortodóncico. Cuando la corredera ligante 14 es movida hacia la posición cerrada, el pasador elástico 66 recupera o salta de nuevo a su posición radialmente expandida cuando el pasador elástico 66 entra en la porción ampliada 78 para fijar de nuevo la corredera ligante 14 en la posición cerrada.

La cantidad de fuerza requerida para superar la fuerza de deslizamiento umbral cuando el pasador elástico 66 se mueve con relación a la porción de segmento recto 80 puede variar durante el movimiento entre las posiciones abierta y cerrada de la corredera ligante 14. En una realización, por ejemplo, la porción de segmento recto 80 puede estar ligeramente ahusada de modo que la dimensión transversal de la porción de segmento recto 80 aumenta en la dirección del extremo oclusal 82 de la ranura de retención 68. Tal configuración se representa en transparencia en la figura 4B. Consiguientemente, la fuerza de deslizamiento requerida para movimiento relativo entre el pasador elástico 66 y la ranura de retención 68 de la corredera ligante 14 disminuye cuando la corredera ligante 14 es movida hacia la posición abierta y aumenta cuando la corredera ligante 14 es movida hacia la posición cerrada. Además o en lugar del elemento ahusado descrito anteriormente, se puede lograr una fuerza de deslizamiento variable variando la profundidad de la ranura de retención 68 en la corredera ligante 14 con el fin de interactuar con el extremo de terminación del pasador elástico 66 (no representado). Por ejemplo, la profundidad de la ranura de retención 64 puede ser menor junto al extremo gingival 79 en comparación con la profundidad de la ranura de retención 68 adyacente al extremo oclusal 82. Debido a la interacción entre el extremo de terminación del pasador elástico 66 y la parte inferior o superficie base de la ranura de retención 68, la fuerza de deslizamiento requerida para movimiento relativo entre el pasador elástico 66 y la ranura de retención 68 disminuye cuando la corredera ligante 14 es movida hacia la posición abierta y aumenta cuando la corredera ligante 14 es movida hacia la posición cerrada. Los métodos antes descritos para variar la fuerza de deslizamiento son ejemplares y los expertos en la técnica pueden reconocer otras formas para variar la fuerza de deslizamiento de la corredera ligante 14 cuando la corredera es movida entre las posiciones abierta y cerrada.

La ranura de retención 68 representada en la figura 4B, y como se ha descrito anteriormente, incluye la porción ampliada 78 en el extremo gingival 79 de la ranura de retención 68 que opera para fijar la corredera ligante 14 en la posición cerrada. En esa realización, el extremo oclusal 82 de la ranura de retención 68 no incluye tal porción ampliada, sino que, en cambio, termina en un extremo cerrado a la porción de segmento recto 80. En una realización alternativa, sin embargo, y como se representa en la figura 5, en la que números de referencia análogos se refieren a elementos análogos en la figura 4B, la corredera ligante 14a puede incluir una ranura de retención 68a que también incluye una porción ampliada 90 (similar a la porción ampliada 78) en el extremo oclusal 82 de la ranura de retención 68a. De forma similar a la anterior, la porción ampliada 90 define salientes 92 en la transición entre la porción de segmento recto 80 y la porción ampliada 90. De esta forma, la corredera ligante 14a puede fijarse en

ambas posiciones cerrada y abierta de modo que se requiera una fuerza de apertura o cierre suficientemente alta para iniciar el alejamiento de la corredera ligante 14a de las posiciones cerrada o abierta, respectivamente.

5 De forma similar a la descrita anteriormente, cuando la corredera ligante 14a está en la posición cerrada, el pasador elástico 66 está dispuesto en la porción ampliada 78 y hay que aplicar una fuerza de apertura suficientemente grande a la corredera ligante 14a en la dirección gingival para contraer el pasador elástico 66 y permitir que el pasador 66 pase por los salientes 88 y a la porción de segmento recto 80. Cuando la corredera ligante 14a es movida más hacia la posición abierta, el pasador elástico 66 salta de nuevo a su posición radialmente expandida cuando el pasador elástico 66 entra en la porción ampliada 90 en el extremo oclusal 82 de la ranura de retención 68a. Cuando están dispuestos así en la porción circular ampliada 90, los salientes 92 proporcionan un nivel umbral de resistencia a cualquier alejamiento de la corredera ligante 14a de la posición abierta y a cualquier aproximación hacia la posición cerrada. Solamente después de aplicar una fuerza de cierre suficientemente grande a la corredera ligante 14a, por ejemplo, en la dirección oclusal, el pasador elástico 66 se contraerá radialmente de modo que el pasador elástico 66 se desplace pasando por los salientes 92 y a la porción de segmento recto 80 de la ranura de retención 68a. Tal configuración también puede evitar o reducir la probabilidad de cerrar inadvertidamente la corredera ligante 14a durante el tratamiento, por ejemplo, al cambiar los arcos de alambre.

Además de fijar suficientemente la corredera ligante 14 en al menos la posición cerrada (y posiblemente en la posición abierta y cerrada), el mecanismo de fijación de pasador elástico/ranura de retención también puede evitar o reducir el desprendimiento accidental o no intencionado de la corredera ligante 14 del cuerpo de bracket 12 durante el uso, tal como cuando la corredera ligante 14 está en la posición abierta. Para ello, la longitud de la ranura de retención 68 puede limitar el recorrido gingival-oclusal de la corredera ligante 14 con relación al cuerpo de bracket 12. Por ejemplo, el pasador elástico 66 puede contactar el extremo oclusal 82 de la ranura de retención 68 cuando la corredera ligante 14 está en la posición completamente abierta. Dado que el extremo oclusal 82 cierra la ranura de retención 68, el movimiento adicional de la corredera ligante 14 en una dirección gingival con relación al cuerpo de bracket 12 está impedido, y la corredera ligante 14 no se puede separar o soltar del cuerpo de bracket 12.

Igualmente, en la posición completamente cerrada de la corredera ligante 14, el pasador elástico 66 está colocado en la porción ampliada 78 en el extremo gingival 79 de la ranura de retención 68, lo que puede impedir el movimiento adicional de la corredera ligante 14 en la dirección oclusal con relación al cuerpo de bracket 12. El bracket ortodóncico 10 puede incluir otros elementos que, en lugar o además del mecanismo de fijación de pasador elástico/ranura de retención, eviten el movimiento de la corredera ligante 14 en la dirección oclusal con relación al cuerpo de bracket 12. Consiguientemente, el mecanismo de fijación puede operar para la función doble de fijar la corredera ligante 14 en la posición cerrada (y posiblemente también la posición abierta) y para retener la corredera ligante 14 con el cuerpo de bracket 12. Tal mecanismo de fijación de función doble puede proporcionar ciertos beneficios que hasta ahora no se han observado en brackets que utilizan mecanismos separados para cada una de estas funciones.

Las figuras 6 y 7, en las que números de referencia análogos se refieren a elementos análogos en las figuras 1-4, ilustran un mecanismo de fijación alternativo que fija la corredera ligante 14b en al menos la posición cerrada. En esta realización, el mecanismo de fijación incluye un pasador de retención macizo, cilíndrico, generalmente alargado 94 acoplado al cuerpo de bracket 12 y una ranura de retención 96 formada en la corredera ligante 14b. Aunque esta realización se describe con el pasador de retención 94 asociado con el cuerpo de bracket 12 y la ranura de retención 96 asociada con la corredera ligante 14b, los expertos en la técnica reconocerán que la invención no se limita a ello. Por ejemplo, aunque no se representa, el pasador de retención 94 puede estar acoplado a la corredera ligante 14b y la ranura de retención 96 puede estar formada en el cuerpo de bracket 12.

Como se representa en la figura 6, el pasador de retención 94 se extiende a lo largo de un eje central 97 e incluye una primera porción (no representada) recibida dentro del agujero 70 formado en la superficie de soporte 40 y una segunda porción que sobresale en una dirección labial en general. En este ejemplo, que no es parte de la invención, el pasador de retención 94 no se contrae y expande radialmente, sino que, en cambio, es capaz de flexión o curvatura lateral con relación a su eje central 97 de modo que el pasador de retención 94 ya no sea recto, por ejemplo, sino que esté ligeramente curvado (no representado). El pasador de retención 94 se puede formar de materiales incluyendo acero inoxidable, aleaciones de titanio, materiales superelásticos del tipo de NiTi u otros materiales adecuados. Además, durante el montaje, el pasador de retención 94 se puede encajar a presión o por deslizamiento en el agujero 70, y/o se puede fijar a él para evitar cualquier movimiento relativo entre ellos usando varios procesos, incluyendo piqueteado, soldadura por puntos, soldadura láser, adhesivos u otros métodos adecuados.

Como se representa en la figura 7, la ranura de retención 96 se ha formado en el lado lingual 74 de la corredera ligante 14b y se extiende en general en la dirección gingival-oclusal. Como en las realizaciones anteriores, la ranura de retención 96 puede extenderse completamente a través de la corredera ligante 14b o formarse como una ranura ciega y, por lo tanto, no ser visible desde el lado labial 76 de la corredera ligante 14b (por ejemplo, similar a la figura 4A). En esta realización, la ranura de retención 96 incluye una porción desviada 98 en el extremo gingival 99 de la ranura 96 en comunicación con una porción de segmento recto 100 que tiene un extremo oclusal cerrado 102. Una línea central C₁ de la porción desviada 98 está desplazada en la dirección mesial-distal (desplazamiento distal

representado en la figura 7) con relación a una línea central C₂ de la porción de segmento recto 100 para formar un saliente 104 en la transición entre ellas.

5 Cuando la corredera ligante 14b está acoplada al cuerpo de bracket 12, el pasador de retención 94 se recibe en la ranura de retención 96, que se mueve con relación al pasador de retención 94 cuando la corredera ligante 14b se mueve entre las posiciones abierta y cerrada. El mecanismo de fijación de pasador de retención/ranura de retención fija la corredera ligante 14b en al menos la posición cerrada. Para ello, y como se ha indicado anteriormente, el pasador de retención 94 es capaz de flexionarse lateralmente a lo largo de su eje central 97. En otros términos, el pasador de retención 94 tiene una primera posición (que puede ser una posición no empujada donde el pasador de retención 94 está esencialmente recto) y es capaz de flexionarse de la primera posición alejándose de su eje central 97 de manera que se curve ligeramente.

15 En la operación, cuando la corredera ligante 14b está en la posición cerrada, el pasador de retención 94 está dispuesto en la porción desviada 98 y en su primera posición (por ejemplo, relativamente recto y no flexionado). Cuando está dispuesto así en la porción desviada 98, el saliente 104 y/o el pasador de retención 94 proporciona un nivel umbral de resistencia a cualquier alejamiento de la corredera ligante 14b de la posición cerrada y aproximación hacia la posición abierta. Sin embargo, si se aplica una fuerza de apertura suficientemente grande a la corredera ligante 14b en la dirección gingival, la interacción entre la ranura de retención 96 y el pasador de retención 94 hace que el pasador 94 se flexione alejándose de la primera posición y a la segunda posición de modo que el pasador de retención 94 pase por el saliente 104 y a la porción de segmento recto 100 de la ranura de retención 96.

25 Una vez colocado en la porción de segmento recto 100, el pasador de retención 94 es empujado para hacerlo volver a su posición no empujada (o primera posición menos empujada) y así apoya contra la pared lateral mesial de la ranura de retención 96 de modo que hay que aplicar una fuerza de deslizamiento umbral, que puede ser menor, y tal vez significativamente menor, que la fuerza de apertura, para superar la resistencia al arrastre y mover la corredera ligante 14b con relación al cuerpo de bracket 12 cuando el pasador de retención 94 atraviesa la porción de segmento recto 100. Así, una vez abierta, la corredera ligante 14b no desliza libremente o cae a la posición completamente abierta, sino que debe ser movida intencionadamente a la posición abierta. Si la corredera ligante 14b sólo se abre parcialmente, la corredera 14b puede estar configurada para mantener su posición con relación al cuerpo de bracket 12 (debido a las fuerzas de fricción) hasta que se aplique la fuerza de deslizamiento umbral para seguir moviéndola hacia la posición abierta. Cuando la corredera ligante 14b es movida hacia la posición cerrada, el pasador de retención 94 recupera o salta de nuevo a su primera posición cuando el pasador de retención 94 entra en la porción desviada 98 para fijar de nuevo la corredera ligante 14b en la posición cerrada.

35 Aunque no se representa en los dibujos, pero de forma similar a la descrita anteriormente con referencia a las figuras 4B y 5, en una realización alternativa, la ranura de retención 96 también puede estar configurada de modo que proporcione una fuerza de deslizamiento variable cuando la corredera ligante 14b se desplace entre las posiciones abierta y cerrada. Además, la corredera ligante 14b puede incluir una porción desviada en ambos extremos gingival y oclusal 99, 102 de la ranura 96. De esta forma, la corredera ligante 14b puede estar suficientemente fijada en ambas posiciones abierta y cerrada de manera similar a la descrita anteriormente con referencia a la figura 5.

45 Además de fijar suficientemente la corredera ligante 14b en al menos la posición cerrada (y posiblemente en las posiciones abierta y cerrada), la configuración de pasador de retención/ranura de retención también puede evitar el desprendimiento accidental o no intencionado de la corredera ligante 14b del cuerpo de bracket 12 durante el uso. Para ello, la longitud de la ranura de retención 96 puede limitar el recorrido gingival-oclusal de la corredera ligante 14b con relación al cuerpo de bracket 12. Por ejemplo, el pasador de retención 94 puede contactar el extremo oclusal 102 de la ranura 96 cuando la corredera ligante 14b está en la posición completamente abierta. Dado que el extremo oclusal 102 de la ranura 96 está cerrado, el movimiento adicional de la corredera ligante 14b en la dirección gingival con relación al cuerpo de bracket 12 está impedido, y la corredera ligante 14b no se puede separar o soltar del cuerpo de bracket 12.

55 Igualmente, en la posición completamente cerrada de la corredera ligante 14b, el pasador de retención 94 puede estar colocado en la porción desviada 98 en el extremo gingival 99 de la ranura de retención 96, y se puede impedir el movimiento adicional de la corredera ligante 14b en la dirección oclusal con relación al cuerpo de bracket 12. El bracket 10 puede incluir otros elementos que, en lugar o además del mecanismo de fijación de pasador de retención/ranura de retención, evitan el movimiento de la corredera ligante 14b en la dirección oclusal con relación al cuerpo de bracket 12. Consecuentemente, el mecanismo de fijación puede operar para la función doble de fijar la corredera ligante 14b en la posición cerrada (y posiblemente también la posición abierta) y para retener la corredera ligante 14b con el cuerpo de bracket 12.

65 Las figuras 8 y 9, en las que números de referencia análogos hacen referencia a elementos análogos en las figuras 1-4, ilustran un mecanismo de fijación alternativo que fija la corredera ligante 14 en al menos la posición cerrada. En esta realización que no es según la invención, el mecanismo de fijación incluye una barra elástica 106 acoplada al cuerpo de bracket 12 y la ranura de retención 68 formada en la corredera ligante 14, como se representa en la figura 4B. Aunque esta realización se describe con la barra elástica 106 asociada con el cuerpo de bracket 12 y la ranura

de retención 68 asociada con la corredera ligante 14, los expertos en la técnica reconocerán que, aunque no se representa, la barra elástica 106 puede acoplarse a la corredera ligante 14 y la ranura de retención 68 puede formarse en el cuerpo de bracket 12.

5 La barra elástica 106 incluye una primera porción (no representada) recibida dentro del agujero 70 formado en la superficie de soporte 40 y una segunda porción que sobresale en una dirección labial en general. En esta realización, la segunda porción de barra elástica 106 está configurada como un par de brazos elásticos 110, 112 que tiene superficies de extremo de contacto opuestas 114, 116 que son capaces de flexionarse una hacia otra, por ejemplo, comprimiendo las superficies de extremo 114, 116 una hacia otra. La barra elástica 106 puede formarse a partir de materiales incluyendo acero inoxidable, aleaciones de titanio, materiales superelásticos del tipo de NiTi u otros materiales adecuados. Además, durante el montaje, la barra elástica 106 puede encajarse a presión o por deslizamiento en el agujero 70, y/o puede fijarse a él para evitar cualquier movimiento relativo entre ellos usando varios procesos incluyendo piqueteado, soldadura por puntos, soldadura láser, adhesivos u otros métodos adecuados. Como se representa en la figura 9, la barra elástica 106 puede estar orientada dentro del agujero 70 de modo que las superficies de extremo 114, 116 miren en la dirección mesial-distal con el fin de operar con la ranura de retención 68, como se describe con más detalle más adelante.

20 Cuando la corredera ligante 14 está acoplada al cuerpo de bracket 12, la barra elástica 106 se recibe en la ranura de retención 68, que se mueve con relación a la barra elástica 106 cuando la corredera ligante 14 es movida entre las posiciones abierta y cerrada. El mecanismo de fijación de barra elástica/ranura de retención fija la corredera ligante 14 en al menos la posición cerrada. Para ello, y como se ha indicado anteriormente, los brazos elásticos 110, 112 de la barra elástica 106 son capaces de flexionarse elásticamente con el fin de variar una dimensión entre las superficies de extremo 114, 116 (por ejemplo, expansión y contracción). En otros términos, la barra elástica 106 define una primera dimensión (por ejemplo, en un estado no empujado) y es capaz de flexionarse, por ejemplo, comprimiendo las superficies de extremo 114, 116 juntas, para definir una segunda dimensión menor que la primera dimensión. Así, la barra elástica 106 es capaz de expandirse y contraerse en una dimensión (por ejemplo, la dimensión mesial-distal) dependiendo del empuje que se le aplique.

30 En la operación, cuando la corredera ligante 14 está en la posición cerrada, la barra elástica 106 está dispuesta en la porción ampliada 78 de la ranura de retención 68 y puede expandirse de tal manera que las superficies de extremo 114, 116 de los brazos elásticos 110, 112 enganchan la pared de la porción ampliada 78. Los expertos en la técnica reconocerán que las superficies de extremo 114, 116 no tienen que enganchar la pared de la porción ampliada 78, pero deben tener al menos una dimensión que es mayor que la dimensión transversal de la porción de segmento recto 80. Cuando están dispuestos así en la porción ampliada 78, los salientes 88 proporcionan un nivel umbral de resistencia al alejamiento de la corredera ligante 14 de la posición cerrada y aproximación a la posición abierta. Sin embargo, si se aplica una fuerza de apertura suficientemente grande a la corredera ligante 14, por ejemplo, en la dirección gingival, la interacción entre la ranura de retención 68 y la barra elástica 106 hace que la dimensión entre las superficies de extremo 114, 116 disminuya o se contraiga (debido a la compresión impuesta por contacto con la ranura 68 en los salientes 88) de modo que la barra elástica 106 pasa por los salientes 88 y a la porción de segmento recto 80 de la ranura de retención 68.

45 Una vez colocadas en la porción de segmento recto 80, las superficies de extremo 114, 116 apoyan contra sus paredes de tal manera que una fuerza de deslizamiento umbral, que es menor que, y tal vez significativamente menor que la fuerza de apertura, debe aplicarse para superar la resistencia al arrastre y mover la corredera ligante 14 con relación al cuerpo de bracket 12 cuando la barra elástica 106 atraviesa la porción de segmento recto 80. Así, una vez abierta, la corredera ligante 14 no desliza libremente o cae a la posición completamente abierta, sino que debe ser movida intencionadamente hacia la posición abierta. Si la corredera ligante 14 sólo se abre parcialmente, la corredera 14 puede estar configurada para mantener su posición con relación al cuerpo de bracket 12 (debido a las fuerzas de fricción) hasta que la fuerza de deslizamiento umbral se aplica para seguir moviéndola hacia la posición abierta. Cuando la corredera ligante 14 es movida hacia la posición cerrada, las superficies de extremo 114, 116 de la barra elástica 106 se recuperan o saltan de nuevo a su dimensión expandida cuando la barra elástica 106 entra en la porción ampliada 78 para fijar de nuevo la corredera ligante 14 en la posición cerrada.

55 En realizaciones alternativas, la ranura de retención 68 puede estar configurada para proporcionar una fuerza de deslizamiento variable cuando la corredera ligante 14 se mueve entre las posiciones abierta y cerrada. Además, la corredera ligante 14 puede proporcionar una porción ampliada en sus dos extremos gingival y oclusal. De esta forma, la corredera ligante 14 puede fijarse en ambas posiciones abierta y cerrada de manera similar a la descrita anteriormente.

60 Además de fijar suficientemente la corredera ligante 14 en al menos la posición cerrada (y posiblemente en las posiciones abierta y cerrada), el mecanismo de fijación de barra elástica/ranura de retención también puede evitar el desprendimiento accidental o no intencionado de la corredera ligante 14 del cuerpo de bracket 12 durante el uso. Para ello, la longitud de ranura de retención 68 puede limitar el recorrido gingival-oclusal de la corredera ligante 14 con relación al cuerpo de bracket 12. Por ejemplo, la barra elástica 106 puede contactar el extremo oclusal 82 de la ranura 68 cuando la corredera ligante 14 está en la posición completamente abierta. Dado que la ranura 68 está cerrada en el extremo oclusal 82, se impide el movimiento adicional de la corredera ligante 14 en una dirección

gingival con relación al cuerpo de bracket 12, y la corredera ligante 14 no se puede separar o soltar del cuerpo de bracket 12.

Igualmente, en la posición completamente cerrada de la corredera ligante 14, la barra elástica 106 puede colocarse en la porción circular 78 en el extremo gingival 79 de la ranura de retención 68, y el movimiento adicional de la corredera ligante 14 en la dirección oclusal con relación al cuerpo de bracket 12 puede impedirse. El bracket 10 puede incluir otros elementos que, en lugar o además de, el mecanismo de fijación de barra elástica/ranura de retención evitan el movimiento de la corredera ligante 14 en la dirección oclusal con relación al cuerpo de bracket 12. Consiguientemente, el mecanismo de fijación puede operar para la función doble de fijar la corredera ligante 14 en la posición cerrada (y posiblemente también la posición abierta) y para retener la corredera ligante 14 con el cuerpo de bracket 12.

Dado que los brackets autoligantes permiten que el elemento móvil (por ejemplo, corredera, retén, clip elástico, etc) se muevan independientemente del cuerpo de bracket para lograr la operación apropiada del bracket, muchos brackets autoligantes convencionales proporcionan un mecanismo para fijar o bloquear el elemento móvil en la posición cerrada y por ello retener el arco de alambre en la ranura de arco de alambre, y también proporcionan un segundo mecanismo, típicamente separado de y diferente del primer mecanismo, para evitar que el elemento móvil se desenganche del cuerpo de bracket. Aunque la utilización de mecanismos separados para realizar estos aspectos da lugar a brackets ortodóncicos que operan para su finalidad prevista, es deseable tener un solo mecanismo compacto que realice tanto una función de bloqueo (es decir, mantiene el elemento móvil en al menos la posición cerrada) y evita que el elemento móvil se desenganche del cuerpo de bracket. Tal diseño puede proporcionar ciertos beneficios hasta ahora no hallados usando brackets autoligantes actuales. Por ejemplo, un beneficio de tal diseño de función doble compacto puede ser que se reduce el tamaño general del bracket ortodóncico. A su vez, esto mejora el aspecto de la ortodoncia reduciendo el aspecto de "boca de metal" en un paciente. Además, el número de partes y/o pasos de montaje se puede reducir con tal diseño, que puede reducir los costos generales de fabricación del bracket. Como se ha descrito anteriormente, algunas realizaciones aquí abarcadas incluyen un mecanismo de función doble que puede proporcionar los beneficios descritos anteriormente.

Además de los varios mecanismos de fijación descritos anteriormente, el bracket ortodóncico 10 puede incluir otros varios elementos que proporcionan beneficios al diseño del bracket y/o a la implementación del bracket durante el tratamiento ortodóncico. A modo de ejemplo, durante el tratamiento ortodóncico, tal como durante la instalación inicial o el cambio del arco de alambre, no es insólito que el arco de alambre sobresalga ligeramente de la ranura de arco de alambre de los brackets. Así, con el fin de cerrar la corredera ligante en los brackets, el ortodoncista tiene que empujar el arco de alambre a la ranura de arco de alambre, por ejemplo, con una herramienta separada usando una mano, y luego cerrar el elemento móvil con la otra mano. Tal proceso puede ser pesado o engorroso, especialmente cuando se repite con todos los brackets en la cavidad oral.

Para afrontar tal situación, y como se representa en la figura 4B, en una realización, la corredera ligante 14 puede incluir un elemento de empuje para guiar el arco de alambre a la ranura de arco de alambre. A este respecto, la corredera ligante 14 puede incluir un chaflán 117 formado en el lado lingual 74 de la corredera ligante 14 y adyacente al borde oclusal 118 (por ejemplo, el borde delantero). El chaflán 117 está configurado para guiar o empujar el arco de alambre 18 a la ranura de arco de alambre 16 cuando la corredera ligante 14 es movida hacia la posición cerrada. De esta forma, por ejemplo, el proceso de cerrar la corredera ligante 14 también pone (por ejemplo, empuja) el arco de alambre 18 dentro de la ranura de arco de alambre 16. Así, una sola operación (por ejemplo, cerrar la corredera ligante) lleva a cabo ambas tareas y simplifica el procedimiento para el ortodoncista.

El chaflán 117 puede ser uniforme y extenderse a través de toda la extensión del borde oclusal 118 de la corredera ligante 14, tal como se representa en la figura 4B. Sin embargo, en realizaciones alternativas, el chaflán se puede formar de forma no uniforme a lo largo de al menos una porción del borde oclusal 118. A modo de ejemplo, como se representa en la figura 10, un chaflán 117a puede incluir porciones mesiales y distales 117b, 117c, respectivamente, que tienen una primera configuración de chaflán, y una porción central 117d que tiene una segunda configuración de chaflán, que puede ser diferente de la primera configuración de chaflán. Los expertos en la técnica reconocerán que las configuraciones de chaflán (que incluyen chaflanes muy pequeños o incluso no tienen ningún chaflán) en las porciones mesiales, distales, y centrales 117b-117d pueden ser diferentes de las otras dependiendo de la aplicación específica. Además, aunque el empuje del arco de alambre 18 a la ranura de arco de alambre 16 puede lograrse mediante un chaflán, como se representa en las figuras, otros elementos de empuje son posibles. Por ejemplo, el borde oclusal 118 de la corredera ligante 14 puede incluir una porción redondeada o que tiende a ser redonda (no representada) para guiar el arco de alambre 18 a la ranura de arco de alambre 16 cuando la corredera ligante 14 es movida a la posición cerrada.

Otro elemento que puede mejorar los aspectos de fabricación del bracket ortodóncico 10 incluye un elemento de adaptación entre la corredera ligante 14 y el cuerpo de bracket 12. Como se ilustra mejor en la figura 3, la corredera ligante 14 engancha el cuerpo de bracket 12 con un ángulo concreto. Como se representa en la figura 15 (con referencia a un bracket de molar), este ángulo puede cuantificarse usando la superficie base 34 de la ranura de arco de alambre 16 y la superficie de soporte 40 que define al menos en parte la pista de enganche de corredera 46. Dependiendo de dónde esté situado el bracket ortodóncico 10 en la cavidad oral, este ángulo puede variar. A modo

de ejemplo, en una realización, este ángulo puede estar en cualquier punto desde aproximadamente dos grados a aproximadamente diez grados para brackets ortodóncicos de dientes anteriores. Dado que el cuerpo de bracket 12 y la corredera ligante 14 se hacen típicamente en procesos de fabricación separados, es deseable asegurar que un cuerpo de bracket 12 que tiene un diseño inclinado concreto corresponde con una corredera ligante 14 que tiene el mismo diseño inclinado (por ejemplo, un bracket de dos grados coincide con una corredera ligante de dos grados).

Para ello, y en una realización, la superficie lingual 74 de la corredera ligante 14 puede incluir uno o más nervios 119a que se extienden, por ejemplo, en una dirección oclusal-gingival (figuras 4B y 5). Además, la superficie de soporte 40 del cuerpo de bracket 12 puede incluir un número correspondiente de ranuras 119b formadas configuradas para recibir los nervios 119a cuando la corredera ligante 14 está enganchada con el cuerpo de bracket 12 (figura 3). El número de nervios 119a y la posición de los nervios en la corredera ligante 14 (y por ello la posición de ranuras 119b en el cuerpo de bracket 12) puede variar con los ángulos diferentes. De esta forma, solamente una corredera ligante que tenga el mismo diseño inclinado que el cuerpo de bracket puede acoplar con el cuerpo de bracket durante el montaje. Así, por ejemplo, una corredera ligante de dos grados estará adaptada con un cuerpo de bracket de dos grados y se pueden evitar los problemas asociados con correderas ligantes y los cuerpos de bracket mal adaptados. Los expertos en la técnica pueden reconocer otros sistemas de adaptación para asegurar que la corredera ligante apropiada corresponda a un cuerpo de bracket concreto.

Otro aspecto o elemento que puede mejorar la funcionalidad y el uso del bracket ortodóncico 10 incluye marcas para indicar la cantidad de par proporcionado por el bracket. En tratamiento ortodóncico convencional, la cantidad de par aplicado al diente por el arco de alambre es controlada por la configuración del cuerpo de bracket 12. En particular, el par puede controlarse manipulando el ángulo entre el lado lingual 20 del bracket (o la almohadilla 32) y la superficie base 34 de la ranura de arco de alambre 16. Se pueden suministrar brackets a los ortodoncistas en varias categorías específicas. Por ejemplo, se puede suministrar a los ortodoncistas brackets que tienen a: i) par bajo; ii) par estándar; o iii) par alto. La cantidad de par depende del tratamiento específico y por ello lo pone el ortodoncista en cada caso. En cualquier caso, los brackets actuales no llevan marca para indicar a qué categoría de par pertenece el bracket. Así, tal determinación se realiza de ordinario por una inspección visual del bracket, lo que puede ser difícil y puede dar lugar a que se use el bracket incorrecto o indeseado para tratamiento.

Para afrontar tal situación, y como se representa mejor en las figuras 1 y 3, el bracket ortodóncico 10 puede incluir marcas 120 que indican la categoría de par del bracket 10. Por ejemplo, en una realización, las marcas pueden incluir un signo más (+) para un bracket de par alto; un signo menos (-) para un bracket de par bajo; y no llevar marca indicadora para un bracket de par estándar. Aunque aquí se explican los signos más y menos, la invención no se limita por ello puesto que se puede usar cualquier conjunto de símbolos (o la falta de un símbolo) para indicar al ortodoncista la categoría de par del bracket. Por ejemplo, se puede usar letras que indiquen la categoría de par. El uso de letras para indicar par (H para par alto; L para par bajo) se describe en la Solicitud de Estados Unidos número de serie 11/685.540 presentada el 13 de marzo de 2007, del mismo cesionario. De esta forma, el ortodoncista puede determinar fácilmente la categoría de par y evitar los costos y el inconveniente de sustituir brackets debido a determinaciones de par incorrectas.

Otro elemento que puede mejorar la funcionalidad y el uso del bracket ortodóncico 10 incluye una ranura horizontal formada en el cuerpo de bracket 12. Como se representa en las figuras 1-3, el cuerpo de bracket 12 puede incluir una ranura horizontal 122 en general alineada paralela a la ranura de arco de alambre 16 y configurada para recibir dispositivos de montaje temporales, tales como, por ejemplo, un gancho extraíble (no representado). Hasta ahora, las ranuras (típicamente ranuras verticales) se han dispuesto en brackets para acoplar a los brackets dispositivos ortodóncicos convencionales, tal como muelles de par, arcos de alambre auxiliares, y en general, dispositivos de tipo más permanente. En una realización, la ranura horizontal 122 se extiende desde el lado mesial 26 al lado distal 28 del cuerpo de bracket 12 formando una ranura horizontal continua. En una realización alternativa, sin embargo, una primera ranura puede abrirse al lado mesial 26 del cuerpo de bracket 12 y una segunda ranura puede abrirse al lado distal 28 del cuerpo de bracket 12 sin comunicación entre ellas.

La ranura horizontal 122 puede proporcionar ventajas adicionales con respecto a los dispositivos de fijación temporales. Una tendencia reciente en el tratamiento ortodóncico es establecer un punto de referencia fijo dentro de la cavidad oral y usar el punto de referencia para aplicar fuerzas a los dientes con el fin de efectuar su tratamiento. A este respecto, el punto de referencia fijo puede ser establecido por un dispositivo de fijación temporal, que incluye un anclaje, tal como un tornillo de hueso, que se acopla extraíblemente a la mandíbula y/o maxilar, dependiendo de qué arco dental se esté tratando. El anclaje fija la posición del dispositivo de fijación temporal dentro de la cavidad oral. El dispositivo de fijación temporal se acopla entonces a otros dispositivos ortodóncicos, tales como brackets, para mover los dientes a una posición y/u orientación deseada. La conexión entre el dispositivo de fijación temporal y un bracket ortodóncico, por ejemplo, es a veces difícil y puede comportar un acercamiento ad hoc para lograr la conexión. En un aspecto ventajoso, la ranura horizontal 122 en el cuerpo de bracket 12 proporciona una manera conveniente en la que acoplar el bracket ortodóncico 10 a un dispositivo de fijación temporal. El uso de una ranura horizontal 122 en el bracket 10 para lograr tal conexión con un dispositivo de fijación temporal no ha sido reconocido o apreciado hasta ahora en la técnica. Tal conexión, sin embargo, supera muchos de los problemas y métodos específicos asociados con el uso de tales dispositivos de fijación temporales.

Como se ha indicado anteriormente, puede ser deseable reducir el tamaño del bracket ortodóncico para mejorar los aspectos estéticos del tratamiento ortodóncico. Los mecanismos de fijación mejorados descritos anteriormente pueden permitir que el bracket tenga un tamaño reducido. Por ejemplo, en algunas realizaciones el tamaño del bracket ortodóncico 10 en la dirección gingival-oclusal puede ser de aproximadamente 0,124 pulgadas, mientras que los brackets convencionales son de ordinario de aproximadamente 0,144 pulgadas. Aunque es deseable reducir el tamaño del bracket, es preferible que esta reducción se logre sin impactar negativamente en otros aspectos funcionales y deseables de los brackets ortodóncicos. A modo de ejemplo, los brackets ortodóncicos pueden incluir alas de unión, que se extienden típicamente desde los lados oclusal y/o gingival del cuerpo de bracket 12, que facilitan el acoplamiento del bracket a otros dispositivos ortodóncicos adyacentes usando ligaduras, bandas elásticas, u otros elementos de conexión conocidos en la técnica. La reducción del tamaño del bracket puede reducir potencialmente la altura o la extensión del ala de unión de modo que la capacidad de fijar una ligadura u otro elemento de conexión al ala de unión es problemática.

Consiguientemente, en otro aspecto del bracket ortodóncico 10, los aspectos funcionales de las alas de unión pueden mantenerse al mismo tiempo que se logra una reducción del tamaño del bracket, tal como en la dirección gingival-oclusal. Para ello, y como se representa en las figuras 11 y 12, en la que números de referencia análogos hacen referencia a elementos análogos en las figuras 1-4, el lado lingual 20 del cuerpo de bracket 12 incluye una porción sobresaliente 124 que acopla con un diente (no representado) o almohadilla 32, como se representa en la figura 11. La porción sobresaliente 124 incluye una superficie oclusal 126, una superficie gingival 128, una superficie mesial 130, una superficie distal 132 y una superficie lingual 134 que acopla con la almohadilla 32, por ejemplo. La porción sobresaliente 124 está configurada para permitir el uso efectivo de alas de unión 136, como se representa en la figura 12. A este respecto, la extensión o altura gingival-oclusal de la porción sobresaliente 124 se puede variar en una dirección mesial-distal para facilitar el uso de las alas de unión 136.

Como se representa en la figura 12, la porción sobresaliente 124 tiene una dimensión mesial-distal sustancialmente igual a la dimensión mesial-distal de una porción más labial del cuerpo de bracket 12. Por ejemplo, como se representa en la figura 12, el lado mesial 26 del cuerpo de bracket 12, que incluye la superficie mesial 130 de la porción sobresaliente 124, es generalmente liso y continuo. Igualmente, el lado distal 28 del cuerpo de bracket 12, que incluye la superficie distal 132, también es generalmente liso y continuo (figura 11). Sin embargo, dado que las alas de unión 136 están situadas a lo largo de los lados oclusal y gingival 22, 24 del cuerpo de bracket 12 y en general se extienden desde ellos, hay una reducción en la dimensión gingival-oclusal de la porción sobresaliente 124 con relación a la porción más labial del cuerpo de bracket 12 que tiene alas de unión 136, como se representa en la figura 11. Tal reducción, indicada con R_1 en la figura 12, se debe a la naturaleza de un bracket ortodóncico basado en alas de unión.

Además, los brackets de alas de unión ordinarios generalmente llevan las alas de unión adyacentes a los lados mesial y distal del cuerpo de bracket. Así, según una realización, la dimensión gingival-oclusal de la porción sobresaliente 124 adyacente a las superficies mesiales y distales 130, 132 puede reducirse más con el fin de aumentar efectivamente la altura de trabajo de las alas de unión 136. Esta reducción adicional se indica con R_2 en la figura 12. Como se representa en esta figura, la porción sobresaliente 124 tiene una dimensión gingival-oclusal A entre las superficies mesial y distal 130, 132 y una dimensión gingival-oclusal B adyacente a las superficies mesial y distal 130, 132 que es menor que la dimensión A. La dimensión A puede determinarse por consideraciones de diseño tales como resistencia, rigidez, integridad estructural u otros factores. Como también se ilustra en la figura 12, sin embargo, la reducción de la dimensión B adyacente a las superficies mesial y distal 130, 132 con relación a la dimensión intermedia A proporciona un aumento efectivo de la altura de trabajo W de las alas de unión 136, mejorando por ello su funcionalidad.

En una realización, por ejemplo, tal aumento de la altura de trabajo W de las alas de unión 136 (alternativamente, la reducción adicional de la altura gingival-oclusal de la porción sobresaliente 124) puede lograrse formando chaflanes en las superficies oclusal y gingival 126, 128. En particular, y como se representa en la figura 12, la superficie oclusal 126 de la porción sobresaliente 124 puede inclinarse en una dirección gingival desde una posición intermedia mesial-distal a sus superficies mesiales-distales 130, 132 formando chaflanes 138. De manera similar, la superficie gingival 128 de la porción sobresaliente 124 puede inclinarse en una dirección oclusal desde una posición intermedia mesial-distal a sus superficies mesiales-distales 130, 132 formando chaflanes 140. Los expertos en la técnica reconocerán que la longitud, el grado y otras características de los chaflanes 138, 140 puede variar (juntos o uno con relación a otro) dependiendo de la aplicación específica. Los expertos en la técnica también reconocerán otras configuraciones que reducen la dimensión gingival-oclusal con relación a una dimensión intermedia con el fin de aumentar la altura de trabajo W de las alas de unión 136.

En otro aspecto del bracket ortodóncico 10, en varias realizaciones que utilizan el pasador elástico 66 como parte del mecanismo de fijación, puede ser deseable evitar la rotación relativa entre el pasador elástico 66 y el agujero 70 en el cuerpo de bracket 12. Una razón de esto puede ser, por ejemplo, evitar que la hendidura 72 en el pasador elástico 66 se alinee con los salientes 88 en la ranura de retención 68, lo que puede disminuir la capacidad del pasador elástico 66 de expandirse y contraerse de la forma deseada. Aunque esto se puede lograr usando los varios procesos proporcionados anteriormente (por ejemplo, piqueteado, soldadura, adhesivos, etc), en otra realización, y como se ilustra mejor en la figura 12, la rotación del pasador elástico 66 con relación al agujero 70 puede evitarse

formando una parte plana 142 en el agujero circular en general 70. El pasador elástico 66 se inserta en el agujero 70 de tal manera que su hendidura 72 se alinee con la parte plana 142, como se representa en la figura 12. En consecuencia, los intentos de girar el pasador elástico 66 con relación al agujero 70 da lugar a que los bordes que definen la hendidura 72 contacten la parte plana 142, evitando así cualquier rotación relativa entre ellos.

Otro elemento que puede mejorar la funcionalidad y el uso del bracket ortodóncico 10 incluye un receptáculo de herramienta que coopera con una herramienta para mover la corredera ligante 14 alejándola de la posición cerrada y aproximándola a la posición abierta de forma mejorada. Con referencia a las figuras 2 y 13, el lado labial 30 del cuerpo de bracket 12 puede incluir un receptáculo de herramienta 144 que define una pared oclusal 146, una pared mesial 148 y una pared distal 150. El receptáculo 144, sin embargo, está abierto a lo largo de su extremo gingival de manera que sea accesible a al menos una porción de la corredera ligante 14. Por ejemplo, el receptáculo de herramienta 144 puede abrirse al borde oclusal 118 de la corredera ligante 14. Como se representa en la figura 13, el receptáculo de herramienta 144 puede estar configurado para recibir la punta 154 de una herramienta 156 que facilite la apertura de la corredera ligante 14 de la manera descrita más adelante.

En la operación, la punta 154 de la herramienta 156 se inserta en el receptáculo de herramienta 144 y gira hacia la derecha o hacia la izquierda (se representa hacia la derecha en la figura 13). Como resultado, una porción de la punta 154 apoya contra la pared oclusal 146 del receptáculo 144 y otra porción de la punta 154 apoya contra el borde oclusal 118 de la corredera ligante 14. El par aplicado a la herramienta 156, por ejemplo, por el usuario, es suficiente para superar la fuerza de apertura impuesta por los mecanismos de fijación, como se ha descrito anteriormente, de modo que la corredera ligante 14 se mueve en la dirección gingival con relación al cuerpo de bracket 12 hacia la posición abierta. La herramienta 156 puede seguir moviendo la corredera ligante 14 hasta que la herramienta 156 se ha girado aproximadamente noventa grados desde su posición original dentro del receptáculo 144.

En un aspecto según esta realización, la longitud máxima 158 de la punta 154 de la herramienta 156 no deberá exceder de la longitud de recorrido de la corredera ligante 14 con relación al cuerpo de bracket 12. Así, en varias realizaciones descritas anteriormente, la longitud 158 de la punta 154 no deberá exceder de la longitud de la ranura de retención 68 en la corredera ligante 14, por ejemplo. De esta forma, cuando la herramienta 156 se ha girado a su posición total de noventa grados, por ejemplo, el pasador elástico 66 todavía no ha alcanzado el extremo oclusal 82 de la ranura de retención 68. Tal configuración evita el corte, el ranurado u otro tipo de daño del pasador elástico 66 producido por la herramienta de par 156 y que hace potencialmente inoperativo el bracket ortodóncico 10.

Aunque la realización descrita anteriormente ilustra el receptáculo de herramienta 144 formado sustancialmente dentro del cuerpo de bracket 12, la invención no se limita a ello. Por ejemplo, el receptáculo de herramienta se puede formar sustancialmente dentro de la corredera ligante de modo que, por ejemplo, el extremo oclusal del receptáculo de herramienta esté abierto y una herramienta insertada en él pueda contactar un borde gingival del cuerpo de bracket 12 (por ejemplo, véase la figura 27). En otra realización alternativa, parte del receptáculo de herramienta se puede formar en el cuerpo de bracket y parte del receptáculo de herramienta se puede formar en la corredera ligante (no se representa).

El receptáculo de herramienta 144 como se ha descrito anteriormente puede proporcionar algunas ventajas. Por ejemplo, el bracket ortodóncico 10 incluyendo un receptáculo de herramienta 144 como se ha descrito anteriormente, y los métodos de usar herramienta 156 para abrir la corredera ligante 14 pueden permitir una disminución de la fuerza transmitida al diente del paciente. En particular, dado que el receptáculo de herramienta 144 da lugar al contacto de la herramienta de abrir 156 tanto con la corredera ligante 14 como con el cuerpo de bracket 12, las fuerzas que de otro modo se transmitirían al diente del paciente pueden ser transmitidas al cuerpo de bracket 12. En esencia, las fuerzas aplicadas al bracket ortodóncico 10 en conjunto durante la apertura de la corredera ligante 14 se cancelan efectivamente de modo que se transmite una fuerza neta despreciable al diente del paciente. Tal equilibrio de las fuerzas aplicadas durante la apertura de la corredera ligante 14 evita o reduce la incomodidad asociada con la transmisión de una fuerza al diente del paciente.

En otro aspecto del bracket ortodóncico 10, y como se representa mejor en la figura 11, la corredera ligante 14 puede estar configurada para "rebasar" la ranura de arco de alambre 16, y en particular, rebasar la superficie de ranura 36. Para ello, se puede formar una muesca 160 en el lado labial 30 del cuerpo de bracket 12 adyacente a la superficie de ranura 36 que define un reborde 162 que se extiende por encima de la superficie de ranura 36 y que está configurado para enganchar el lado lingual 74 de la corredera ligante 14 cuando la corredera ligante 14 está en la posición cerrada. Proporcionar tal rebasamiento facilita las tolerancias aceptables en el acoplamiento de la corredera ligante 14 y el cuerpo de bracket 12 con el fin de cubrir la ranura de arco de alambre 16 cuando esté en la posición cerrada (por ejemplo, no se precisan tolerancias exactas), pero permite la posibilidad de que el borde oclusal 118 de la corredera 14 pueda no contactar una pared oclusal 164 de la muesca 160.

El uso de brackets convencionales autoligantes en dientes molares ha presentado algunos retos a los ortodoncistas y a los fabricantes de brackets ortodóncicos. Por ejemplo, el tamaño de los brackets convencionales autoligantes puede crear problemas de oclusión entre el bracket y los dientes en la mandíbula opuesta. Otro problema es que brackets autoligantes de la técnica anterior tienen correderas ligantes que enganchan el cuerpo de bracket por

debajo y pasan a lo largo de guías en el cuerpo de bracket que son sustancialmente paralelas al plano gingival-oclusal. Además, cuando está en una posición abierta, el borde inferior de la corredera ligante se extiende por debajo del cuerpo de bracket. Así, si se montasen brackets autoligantes convencionales en los dientes molares en la mandíbula inferior, por ejemplo, el borde inferior de la corredera ligante podría contactar tejido gingival (encía) produciendo incomodidad en el paciente. Además, en tales situaciones, dado que la interferencia gingival con la corredera ligante podría ser significativa, la corredera podría no abrirse completamente para recibir un arco de alambre, anulando así una ventaja de los brackets autoligantes.

Un diseño para un bracket ortodóncico autoligante para dientes molares que elimina muchas de estas desventajas se ha propuesto en la Patente de Estados Unidos número 7.267.545, del mismo cesionario. Como se describe más plenamente en ella, para evitar el contacto entre la corredera ligante y la encía cuando la corredera se mueve entre las posiciones abierta y cerrada, la corredera ligante puede inclinarse con respecto al cuerpo de bracket. A este respecto, cuando la corredera ligante se mueve en la dirección gingival hacia la posición abierta, el borde gingival de la corredera ligante se mueve en la dirección labial y aleja de la encía. Además, para evitar el contacto entre el lado oclusal del cuerpo de bracket y los dientes en la mandíbula opuesta, el lado oclusal del bracket puede estar contorneado o perfilado de modo que, cuando los dientes se junten, no haya interferencia entre el bracket y los dientes en la mandíbula opuesta.

Sin embargo, durante varios tratamientos ortodóncicos, puede ser deseable acoplar el bracket de molar a dispositivos ortodóncicos adyacentes usando alambre de ligadura, bandas elásticas, u otros elementos de conexión conocidos en la técnica. Por ejemplo, puede ser deseable acoplar el bracket del primer molar al bracket del segundo molar con el fin de crear un anclaje relativamente fuerte para efectuar el tratamiento ortodóncico. Debido a las limitaciones de espacio en la parte posterior de la cavidad oral, así como el deseo de evitar el contacto con la encía y los dientes opuestos, las alas de unión se omiten de ordinario en los brackets molares. Consiguientemente, el bracket en conjunto puede ser usado para fijar a él la ligadura, banda, etc.

Sin embargo, fijar ligaduras o bandas elásticas a brackets molares autoligantes, ha presentado algunos inconvenientes. En particular, tales brackets pueden carecer de adecuados puntos de montaje para recibir la ligadura o banda elástica y para mantener la ligadura o banda en una posición relativamente fija con relación al bracket. Éste puede ser en concreto el caso, por ejemplo, a lo largo del lado oclusal del bracket de molar. Como se ha indicado anteriormente, el lado oclusal de los brackets autoligantes de molar puede estar contorneado, por ejemplo, dirigiéndolo hacia abajo en una dirección gingival (cuando se soporta en la mandíbula inferior, por ejemplo), para evitar el contacto con los dientes en la mandíbula opuesta. Aunque es efectivo para evitar el contacto con los dientes opuestos, tal contorneado puede permitir que una ligadura o banda fijada alrededor del bracket deslice a lo largo del lado oclusal del bracket. Tal movimiento de la ligadura o banda puede ser indeseable y puede disminuir la efectividad del tratamiento.

Por lo tanto, son deseables las mejoras de los brackets autoligantes de molar, tal como los brackets descritos en la Patente de Estados Unidos número 7.267.545, para resolver dicho inconveniente. Como se representa en las figuras 14 y 15, un bracket autoligante de molar 210 tiene elementos similares al representado en las figuras 1-4 y dichos elementos llevan números de referencia similares, pero van precedidos del número 2. Según la descripción de la Patente de Estados Unidos número 7.267.545, y como se ilustra claramente en estas figuras, la corredera ligante 214 se mueve a lo largo de una pista de enganche de corredera 246 que está inclinada con relación a la superficie base 234 de la ranura de arco de alambre 216. A este respecto, la pista de enganche 246 se extiende en general a lo largo de un plano de traslación 246a que está inclinado con relación a un plano base 234a asociado con la superficie base 234. Además, el lado oclusal 222 del cuerpo de bracket 212 se puede contornear en general dirigiendo al menos una porción del lado oclusal 222 en una dirección labial-gingival (es decir, se inclina hacia abajo en el marco de referencia del dibujo).

Para mejorar la funcionalidad y el uso del bracket autoligante molar 210 con relación al uso de ligaduras, bandas elásticas, etc, el lado oclusal 222 del cuerpo de bracket 212 puede incluir una muesca 300 adyacente a su lado lingual 220. La muesca 300 define una ranura 302 configurada para recibir un elemento de conexión, tal como una ligadura o banda 304, representada esquemáticamente en transparencia en la figura 15. La ranura 302 está delimitada en la dirección labial-lingual con el fin de evitar o reducir la probabilidad de movimiento de la ligadura o banda 304 con relación al cuerpo de bracket 212 durante el uso. Por ejemplo, la ranura 302 puede tener forma de V, forma de U o alguna otra forma que facilite la captura de una ligadura o banda. En una realización, como se representa en la figura 15, la ranura 302 puede estar delimitada en la dirección labial por una superficie delimitante inclinada 306 del lado oclusal 222, y puede estar delimitada por la almohadilla 232 en la dirección lingual. La superficie delimitante 306 puede estar inclinada de modo que mire en general al diente (es decir, tiene una superficie normal que apunta hacia el diente) mientras que el resto del lado oclusal 222 mira en general en la dirección de alejamiento del diente (es decir, tiene una superficie normal que apunta en dirección contraria al diente). Tal configuración mantiene la ligadura o banda 304 en una posición relativamente fija con relación al cuerpo de bracket 212 y, en particular, evita que la ligadura o banda 304 deslice en una dirección labial a lo largo del lado oclusal 222 del bracket 210 y alejándose del diente durante el uso.

Además de la mejora en el lado oclusal 222, el bracket ortodóncico 210 puede incorporar otros elementos como los descritos en las realizaciones anteriores. A modo de ejemplo, el bracket 210 puede incorporar uno de los mecanismos de fijación descritos anteriormente, las marcas de par, la ranura horizontal, el receptáculo de herramienta, el chaflán o elemento redondeado en el extremo oclusal de la corredera ligante, el sistema de adaptación entre corredera ligante y el cuerpo de bracket, y/u otros elementos antes descritos más plenamente. Así, los aspectos descritos con respecto al bracket ortodóncico 10 también puede proporcionar beneficios a los brackets molares. Además, la corredera ligante 214 puede incluir otros elementos que se describen más plenamente en la Patente de Estados Unidos número 7.267.545. A modo de ejemplo, el lado lingual 274 de la corredera ligante 214 puede estar inclinado junto al borde oclusal de modo que la ranura de arco de alambre 216 se conforme más estrechamente a la forma en sección transversal del arco de alambre (no representado). A este respecto, en una realización, la corredera ligante 214 coopera con el cuerpo de bracket 212 para definir una ranura de arco de alambre generalmente rectangular 216 cuando la corredera ligante 214 está en la posición cerrada.

Los fabricantes de brackets ortodóncicos buscan continuamente mejoras en los diseños de bracket que proporcionen mayor comodidad y mayor fiabilidad. Por ejemplo, muchos brackets ortodóncicos convencionales incluyen superficies labiales que son irregulares o discontinuas. En algunas situaciones, estas irregularidades pueden producir incomodidad al paciente cuando, por ejemplo, el tejido oral blando engancha repetidas veces la superficie labial del bracket. Esta incomodidad o irritación puede ser especialmente aguda en las porciones traseras de la cavidad oral (por ejemplo, los brackets en los dientes molares) puesto que el tejido oral está más apretado con relación a porciones más anteriores de la cavidad oral. Además, muchos brackets convencionales incluyen superficies exteriores regulares, en general planas. Durante la masticación, el alimento u otro material en la cavidad oral impacta contra estas superficies. Estas superficies están dispuestas de tal manera que, en lugar de desviar el material alejándolo del bracket, una porción sustancial de la fuerza de masticación sea transferida al bracket ortodóncico. Las fuerzas incrementadas transferidas al bracket aumentan las posibilidades de romper el bracket o de evitar de otro modo su operación apropiada.

La figura 16 ilustra un bracket ortodóncico 410 diseñado para resolver estos y otros inconvenientes. El bracket 410 tiene elementos similares al representado en las figuras 1-4 y dichos elementos tienen números de referencia similares, pero van precedidos del número 4. El bracket 410 representado en las figuras está configurado y se describe para un diente molar superior. Sin embargo, como se ha explicado anteriormente, los expertos en la técnica apreciarán que elementos del bracket 410, como se describe más adelante, pueden aplicarse a brackets en otros dientes, en orientaciones diferentes, y/o en zonas diferentes de la cavidad oral.

En un aspecto según esta realización, para aumentar la comodidad del paciente, el lado labial 430 del bracket ortodóncico 410 está configurado de modo que sea relativamente liso y continuo. A modo de ejemplo, un elemento liso y continuo del bracket 410 puede realizarse usando superficies de radio de curvatura generalmente grande y/o transiciones entre lados adyacentes del bracket 410. Tal configuración puede lograrse modificando primariamente el diseño de la corredera ligante 414. El diseño del cuerpo de bracket 412, sin embargo, también puede modificarse para lograr mayor comodidad. En una realización, el cuerpo de bracket 412 incluye en general una superficie de soporte plana 440 y un par de guías opuestas 442, 444 que definen en conjunto una pista de enganche de corredera en forma de T 446 para la corredera ligante 414. Sin embargo, a diferencia de las realizaciones anteriores, las guías 442, 444, no recubren la superficie labial 476 de la corredera ligante 414 (por ejemplo, en contraposición a las figuras 1 y 16, por ejemplo).

En cambio, y como se representa en las figuras 17 y 19, la corredera ligante 414 tiene una porción de enganche 500 para enganchar el cuerpo de bracket 412 y una porción contorneada exterior 502 que forma una porción significativa del lado labial 430 del bracket ortodóncico 410. La porción de enganche 500 tiene una configuración en forma de T que define una cabeza 504 que tiene una dimensión transversal mesial-distal que es ligeramente menor que una dimensión transversal mesial-distal de la pista de enganche de corredera 446 en el cuerpo de bracket 412 de manera que pueda moverse en ella. La porción de enganche 500 incluye además un cuello 506 que tiene una dimensión transversal mesial-distal menor que la dimensión transversal mesial-distal de la cabeza 504 y es ligeramente menor que la espaciación mesial-distal entre las guías 442, 444 de manera que se pueda mover en ella.

Como se representa mejor en la figura 17, la porción contorneada 502 tiene una dimensión transversal mesial-distal mayor que la del cuello 506 y que se extiende sustancialmente desde el lado mesial 426 al lado distal 428 del cuerpo de bracket 412. Un lado lingual 508 de la porción contorneada 502 recubre las guías 442, 444 de modo que las guías 442, 444 no son visibles según se ve desde el lado labial 430 del bracket 410 (figura 16). La porción contorneada 502 incluye además el lado labial 476 que es generalmente liso y contorneado, que contrasta con la configuración irregular de los brackets convencionales. A este respecto, el lado labial 476 puede ser generalmente arqueado y caracterizarse por un radio de curvatura relativamente grande. Por ejemplo, el radio de curvatura relativamente grande puede dirigirse a la curvatura mesial-distal y/o a la curvatura oclusal-gingival.

En una realización, por ejemplo, el radio de curvatura para una porción sustancial del lado labial 476 en la dirección mesial-distal puede tener un solo valor desde el lado mesial 426 al lado distal 428 (por ejemplo, forma una porción de un círculo). En esta realización, el radio de curvatura puede ser del rango de entre aproximadamente 0,125 pulgadas y aproximadamente 0,375 pulgadas. Por ejemplo, el radio de curvatura puede ser de aproximadamente

0,200 pulgadas. Los expertos en la técnica reconocerán que el radio de curvatura en la dirección mesial-distal puede incluir una pluralidad de valores discretos, siendo cada valor relativamente grande, tal como en el rango indicado anteriormente.

5 El radio de curvatura en la dirección gingival-oclusal también puede incluir uno o más valores. Como se representa en la figura 20, por ejemplo, en la dirección gingival-oclusal, el lado labial 476 puede incluir la porción generalmente plana 520 (por ejemplo, radio de curvatura muy grande) adyacente al borde gingival 522 y una porción de transición 524 que tiene un radio de curvatura de entre aproximadamente 0,020 pulgadas y aproximadamente 0,075 pulgadas. Los expertos en la técnica reconocerán que la porción generalmente plana (en la vista de la figura 20) puede formarse alternativamente como una superficie curvada o arqueada que tiene un radio de curvatura como el indicado anteriormente para la dirección mesial-distal, por ejemplo.

15 Así, la superficie labial primaria, así como las transiciones (si las hay) desde los lados mesial y distal 426, 428 y/o el lado oclusal y gingival 422, 424 del bracket 410 al lado labial 430 del bracket 410 no son afiladas o irregulares, sino lisas y graduales. Tal configuración elimina o reduce las fuentes de incomodidad del paciente cuando el tejido oral contacta el bracket 410, y además facilita el movimiento de tejido oral blando sobre el bracket 410 dando lugar a una mejora general de la comodidad del bracket ortodóncico 410.

20 Los brackets en los dientes superiores, y especialmente los brackets en los molares superiores, tienden a tener lados o caras oclusales relativamente grandes debido al alto par negativo que requieren de ordinario tales brackets. Además, en brackets convencionales, estos lados oclusales grandes tienden a estar orientados de manera que sean sustancialmente paralelos al plano oclusal de los dientes. Consiguientemente, los lados oclusales grandes y su orientación típica dan lugar a la aplicación de fuerzas de masticación incrementadas que tienden a reducir la fiabilidad de la unión entre el bracket y el diente. Sin embargo, en otro aspecto según esta realización, el lado oclusal 422 del bracket ortodóncico 410 puede estar contorneado o perfilado con el fin de reducir la probabilidad de fallo de unión.

30 A este respecto, y como se ilustra mejor en las figuras 16 y 20, en una realización, el lado oclusal 530 de la corredera ligante 414 puede incluir una porción generalmente plana 532 (por ejemplo, un radio de curvatura muy grande) que efectúa una transición suave con el lado labial 476 de la corredera ligante 414, por ejemplo, en la porción de transición 524 descrita anteriormente. En contraposición a los brackets convencionales, el lado oclusal 530 puede estar en ángulo o inclinado en general en la dirección gingival y con relación al plano oclusal de los dientes (no representado). Además, el lado oclusal 422 del cuerpo de bracket 412 (por ejemplo, los lados oclusales de las guías 442, 444) también pueden estar inclinados o contorneados en la dirección gingival de modo que la corredera ligante 414 y el cuerpo de bracket 412 estén relativamente a nivel o sean lisos a lo largo del lado oclusal 422 cuando la corredera ligante 414 esté en la posición cerrada.

40 Así, cuando un alimento u otro material en la cavidad oral contacta el lado oclusal 422 del bracket ortodóncico 410, tal como al masticar, el alimento o material puede ser desviado en la dirección labial. En consecuencia, las fuerzas aplicadas al bracket 410 se reducen y la fiabilidad de la unión entre el bracket 410 y el diente se incrementa. Aunque el lado oclusal 530 de la corredera 414 se ha descrito con una porción generalmente plana 532, esta porción también puede estar curvada en una o ambas direcciones mesial-distal o gingival-oclusal.

45 Además de las mejoras en el lado labial 430 y el lado oclusal 422 del bracket 410 como se ha explicado anteriormente, el bracket ortodóncico 410 puede incorporar otros elementos como se ha descrito en las realizaciones anteriores. A modo de ejemplo, el bracket 410 puede incorporar uno de los mecanismos de fijación descritos anteriormente, las marcas de par, la ranura horizontal, el receptáculo de herramienta, el chafán o elemento redondeado en el extremo de la corredera ligante, el sistema de adaptación entre corredera ligante y el cuerpo de bracket, y/u otros elementos antes descritos más plenamente.

50 Por ejemplo, como se representa en las figuras 18 y 19, el bracket ortodóncico 410 puede incluir un mecanismo de fijación incluyendo un pasador elástico 466 asociado con el cuerpo de bracket 412 y una ranura de retención 468 formada en la corredera ligante 414. Debido a limitaciones de tamaño y otras consideraciones de diseño, la ranura de retención 468 se puede formar en el lado lingual 508 de la porción contorneada 502 de la corredera ligante 414. Dado que la ranura de retención 468 se extiende a la porción de enganche 500 (figura 19), la porción de enganche 500 incluye una muesca en forma de U 540, permitiendo por ello que el pasador elástico 466 acceda a la ranura de retención 468.

60 Además, para evitar que el pasador elástico 466 se curve o flexione longitudinalmente, o lateralmente (debido a la distancia incrementada entre la superficie de soporte 440 y la ranura de retención 468), el cuerpo de bracket 412 puede incluir un saliente o soporte de pasador 542 que se extiende labialmente desde la superficie de soporte 440. El soporte de pasador 542 tiene una forma correspondiente a la muesca 540 y se recibe en la muesca en forma de U 540 cuando la corredera ligante 414 se mueve entre las posiciones abierta y cerrada. El pasador elástico 466 y la ranura de retención 468 operan básicamente de la misma manera que la descrita anteriormente para fijar la corredera ligante 414 en al menos la posición cerrada. Además, el pasador elástico 466 y la ranura de retención 468

pueden evitar que la corredera ligante 414 se desenganche del cuerpo de bracket 412, como se ha descrito más plenamente antes.

Con referencia a la figura 21, el bracket ortodóncico 10 representado en las figuras 1-3 puede incluir otro elemento que mejora el uso y la funcionalidad del bracket. Como se ha explicado antes, el bracket 10 incluye una ranura orientada horizontalmente 122 (por ejemplo, dirigida en general en la dirección mesial-distal) para fijar varios dispositivos ortodóncicos. En algunas aplicaciones, puede ser deseable proporcionar puntos de montaje adicionales en el bracket o puntos de montaje en orientaciones diferentes. Así, además de la ranura horizontal 122, o en lugar de la ranura 122, el bracket ortodóncico 10 puede incluir una ranura vertical 600 (por ejemplo, dirigida en general en la dirección gingival-oclusal). La ranura vertical 600 puede estar configurada, por ejemplo, para recibir una variedad de dispositivos de montaje temporal, tal como, por ejemplo, el gancho extraíble 602, como se ilustra en la figura 21. Los expertos en la técnica reconocerán que se puede usar otros dispositivos ortodóncicos permanentes o temporales con la ranura vertical 600 para efectuar tratamiento ortodóncico.

Las ranuras horizontales y verticales 122, 600 pueden estar configuradas de manera que no interfieran una con otra cuando ambas sean utilizadas en un bracket ortodóncico 10. Así, aunque la ranura horizontal 122 se puede disponer junto a las alas de unión 136, en una realización, la ranura vertical 600 se puede disponer en la porción sobresaliente 124. Más en concreto, la porción sobresaliente 124 incluye un paso en dirección gingival-oclusal dirigido en general 604 que tiene una primera abertura (no representada) en el lado oclusal 126 de la porción sobresaliente 124 y una segunda abertura 606 en el lado gingival 128 de la porción sobresaliente 124. Además, aunque el paso 604 puede estar completamente incrustado en el material de la porción sobresaliente 124, en la realización ejemplar representada, la ranura vertical 600 se puede disponer adyacente al lado lingual 20 del cuerpo de bracket 12 de tal manera que el paso 604 sea definido o delimitado al menos parcialmente por la almohadilla 32. Los expertos en la técnica apreciarán que la ranura vertical 600 puede disponerse en cambio en otras porciones del cuerpo de bracket 12 y/o no definirse necesariamente por ninguna porción de la almohadilla 32. Además, los expertos en la técnica apreciarán que se puede formar ranuras adicionales en el bracket ortodóncico 10. Por ejemplo, se puede formar ranuras verticales adicionales (no representadas) en la porción sobresaliente 124.

El tratamiento ortodóncico de los dientes puede mejorarse colocando adecuadamente los brackets en la superficie de los dientes. Por ejemplo, es deseable la colocación adecuada de los brackets en los dientes en la dirección gingival-oclusal. Esto se puede hacer, por ejemplo, usando un punto de referencia fijo en el diente y en base a varias mediciones para asegurar la colocación apropiada de un bracket a partir de este punto de referencia fijo. En algunas técnicas, por ejemplo, el borde oclusal del diente se usa como el punto de referencia fijo. Convencionalmente, se usa una herramienta para colocar los brackets en los dientes con relación al punto de referencia fijo. La herramienta es típicamente un componente separado suministrado al ortodoncista independientemente de los brackets ortodóncicos. Así, el ortodoncista debe, de alguna forma, y en el entorno de la clínica, acoplar el bracket a la herramienta con el fin de colocar adecuadamente el bracket en la superficie del diente. Este tipo de proceso de montaje in situ puede ser difícil, frustrante, tedioso y lento.

Otro aspecto según realizaciones de la invención resuelve tales inconvenientes de las metodologías convencionales. Con referencia a las figuras 22 y 23, en las que números de referencia análogos hacen referencia a elementos análogos en las figuras 1-3, un conjunto ortodóncico 650 incluye un dispositivo de alineación 652 acoplado a un bracket ortodóncico autoligante 10 para facilitar su despliegue e instalación sobre un diente 654. El conjunto 650 puede, por ejemplo, estar preempaquetado y suministrarse al ortodoncista en un estado acoplado o montado (como se representa). Así, el ortodoncista ya no tiene que realizar el montaje in situ del bracket en una herramienta que facilite la colocación apropiada del bracket en el diente. Además, el dispositivo de alineación 652 puede estar diseñado de manera que sea desechable. Consiguientemente, después de haber colocado adecuadamente el bracket 10 en el diente, el dispositivo de alineación 652 se puede separar del bracket 10 y simplemente desechar. A este respecto, se contempla que el dispositivo de alineación 652 se pueda formar a un costo razonable que haga factible su desecho.

Con referencia a la figura 23, el dispositivo de alineación 652 incluye una porción de mango alargada 656 y una porción de acoplamiento de bracket 658 desviada y que se extiende desde la porción de mango 656. La porción de mango 656 facilita el despliegue del bracket 10 sobre un diente 654 proporcionando una porción de agarre que el ortodoncista puede utilizar para agarrar el conjunto 650 y desplegar el bracket 10 en la boca del paciente y sobre el diente 654. Además, la porción de mango 656 facilita la colocación del bracket 10 en la dirección oclusal-gingival con relación al diente 654. Más en concreto, la porción de mango 656 incluye uno o más elementos de marcación, por ejemplo, en forma de nervios 660, que permiten al usuario colocar exactamente el bracket 10 en una posición oclusal-gingival deseada en el diente 654. Los nervios ejemplares 660 están espaciados uno de otro distancias predeterminadas (por ejemplo, 1 mm) y cada uno también está espaciado de un eje central 662 de la ranura de arco de alambre 16 una distancia predeterminada. Consiguientemente, el usuario puede colocar, por ejemplo, el bracket 10 en una posición oclusal-gingival tal que uno de los nervios 660 esté en alineación con el borde oclusal 664 del diente 654. A su vez, esta colocación da al usuario certeza sobre la posición oclusal-gingival del bracket 10 con relación al diente 654.

Con referencia especial a la figura 22, el diseño de la porción de mango 656 y, más en concreto, su posición con relación a la porción de acoplamiento de bracket 658, facilita la colocación descrita anteriormente. Más específicamente, la porción de mango 656 está diseñada de tal manera que, cuando la porción de acoplamiento de bracket 658 está acoplada a un bracket 10 que tiene una superficie de unión y la superficie de unión engancha la superficie del diente 654, la porción de mango 656 también está adyacente a la superficie del diente 654. Por ejemplo, la relación de desviación entre la porción de mango 656 y la porción de acoplamiento de bracket 658 facilita la colocación de la porción de mango 656 adyacente al diente 654 durante el uso. Esta configuración permite al usuario conocer más exactamente la posición de los nervios 660 con relación al diente 654. A este respecto, el diseño de la porción de mango 656 facilita la reducción o la prevención de errores de paralaje durante el despliegue del bracket ortodóncico 10 sobre el diente 654, especialmente, por ejemplo, en la parte trasera de la cavidad oral.

Con referencia continuada a la realización ejemplar de las figuras 22 y 23, el dispositivo de alineación 652 puede estar configurado para acoplamiento fijo con el bracket 10. Por ejemplo, el dispositivo de alineación 652 puede estar configurado para evitar o reducir el movimiento relativo entre el bracket 10 y el dispositivo de alineación 652 en la dirección mesial-distal. A este respecto, el dispositivo de alineación 652 puede incluir un primer elemento de acoplamiento que coopere con un segundo elemento de acoplamiento en el bracket 10 para evitar el movimiento relativo en la dirección mesial-distal. En una realización, el primer elemento de acoplamiento puede incluir una lengüeta 666 y el segundo elemento de acoplamiento puede incluir un rebaje, tal como, por ejemplo, el receptáculo de herramienta 144 (figura 21). Cuando el dispositivo de alineación 652 está acoplado al bracket ortodóncico 10, la lengüeta 666 encaja herméticamente dentro del receptáculo de herramienta 144 del bracket 10. Consiguientemente, las paredes mesial y distal 148, 150 del receptáculo de herramienta 144 pueden contactar las superficies expuestas de la lengüeta 666 para limitar o restringir el movimiento mesial-distal del dispositivo de alineación 652 con relación al bracket ortodóncico 10. Este tipo de acoplamiento permite el despliegue del bracket 10 sobre el diente 654 sin preocupación por el desplazamiento mesial-distal del dispositivo de alineación 652 y el bracket 10 uno con relación a otro. Además, el acoplamiento de la lengüeta 666 del dispositivo de alineación 652 con el receptáculo de herramienta 144 permite el acoplamiento del dispositivo 652 con el bracket 10 solamente en una orientación y posición, lo que puede ser deseable, por ejemplo, durante el montaje del conjunto ortodóncico 650.

El dispositivo de alineación 652 puede estar configurado además para evitar o reducir el movimiento relativo entre el bracket 10 y el dispositivo de alineación 652 en la dirección gingival-oclusal. A este respecto, la porción de acoplamiento del bracket 658 incluye una pata 668 que se extiende al menos por una porción de la longitud de la ranura de arco de alambre 16 y encaja herméticamente en ella para facilitar el enganche de fricción del bracket 10 con dispositivo de alineación 652. La pata 668 incluye una superficie oclusal 670 que contacta la superficie de ranura 36 de la ranura de arco de alambre 16, y una superficie gingival 672 que contacta la superficie de ranura opuesta 38 de la ranura de arco de alambre 16. Además, las superficies gingivales y oclusales 670, 672 pueden incluir nervios 674 para mejorar el enganche de fricción de estas superficies con las superficies de ranura 36, 38 respectivamente, de la ranura de arco de alambre 16. La interacción entre la pata 668 y la ranura de arco de alambre 16 limita o restringe el movimiento gingival-oclusal del dispositivo de alineación 652 con relación al bracket ortodóncico 10. Así, el bracket 10 puede desplegarse en el diente 654 sin preocuparse por el desplazamiento gingival-oclusal del dispositivo de alineación 652 y del bracket 10 uno con relación a otro.

En una realización, el dispositivo de alineación 652 se puede formar de un material plástico adecuado y, por ejemplo, mediante un proceso de moldeo. En una realización, el dispositivo de alineación puede moldearse a partir de polímeros, incluyendo, por ejemplo, polipropileno. Los expertos en la técnica reconocerán otros materiales adecuados para formar el dispositivo de alineación 652, así como otros procesos adecuados para formar el dispositivo de alineación 652. El material puede seleccionarse de modo que al menos la pata 668 sea algo deformable o compresible. De esta forma, por ejemplo, la pata 668 puede deformarse o comprimirse ligeramente cuando esté en la ranura de arco de alambre 16 para facilitar el acoplamiento entre el dispositivo de alineación 652 y el bracket 10. Además, en una realización, el dispositivo de alineación 652 puede tener elementos visuales que permitan al usuario o al fabricante identificar un tipo de bracket único 10 al que se pueda acoplar el dispositivo 652. Por ejemplo, y sin limitación, porciones o la totalidad del dispositivo de alineación 652 pueden tener un color que corresponda a un tipo específico de bracket 10. Alternativamente, el dispositivo de alineación 652 puede incluir marcas (por ejemplo, alfanuméricas, simbólicas, etc) que coincidan con las marcas del bracket ortodóncico 10.

En las varias realizaciones que incluyen el pasador elástico 66 como parte del mecanismo de fijación descrito anteriormente, el pasador elástico 66 estaba orientado en general perpendicular a la ranura de arco de alambre 16. Así, por ejemplo, el pasador elástico 66 sobresalía en general en la dirección labial-lingual. Los aspectos de la invención no se limitan a ello puesto que otras orientaciones del pasador elástico 66 son posibles. Por ejemplo, el pasador elástico 66 puede estar orientado en una dirección que es generalmente paralela a la ranura de arco de alambre 16. Las figuras 24 y 25, en las que elementos similares al representado en las figuras 1-4 tienen números de referencia similares, pero van precedidos del número 7, ilustran un bracket autoligante 710 que tiene un pasador elástico 766 orientado en una dirección mesial-distal en general.

A este respecto, el bracket ortodóncico 710 incluye un cuerpo de bracket 712 incluyendo un par de guías 742, 744 que recubren en relación espaciada una superficie de soporte 740 que define una pista de enganche de corredera 746 para recibir una corredera ligante 714. Cada una de las guías 742, 744 incluye un agujero 800, 802,

respectivamente, que recibe una porción del pasador elástico 766 de modo que el pasador elástico 766 sea paralelo en general a la ranura de arco de alambre 716 y se extienda a través de la pista de enganche de corredera 746. Aunque la realización representada en la figura 24 representa el pasador elástico 766 que se extiende a ambas guías 742, 744, deberá reconocerse que, en realizaciones alternativas, el pasador elástico 766 puede extenderse desde solamente una de las guías 742, 744. Al menos uno de los agujeros 800, 802 puede estar abierto en los lados mesial o distal 726, 728 para insertar el pasador elástico 766 dentro de los agujeros 800, 802 durante el montaje.

Como se representa en la figura 25, se puede formar una ranura de retención 804 en el lado lingual 774 de la corredera ligante 714 y se extiende generalmente en la dirección gingival-oclusal. En una realización, la ranura de retención 804 también se extiende a través de la extensión mesial-distal de la corredera ligante 714. Sin embargo, en realizaciones alternativas, la ranura de retención 804 puede extenderse por una porción de la extensión mesial-distal de la corredera ligante 714. La ranura de retención 804 está conformada en la dirección gingival-oclusal de modo que coopere con el pasador elástico 766 y fije la corredera ligante 714 en al menos la posición cerrada con relación al cuerpo de bracket 714. A este respecto, la ranura de retención 804 incluye un primer rebaje en forma arqueada 806 adyacente al extremo gingival 779, y un segundo rebaje de forma arqueada 808 adyacente al extremo oclusal 782. Entre los rebajes de forma arqueada primero y segundo 806, 808 hay una porción de arista elevada 810.

En la operación, cuando la corredera ligante 714 está en la posición cerrada, el pasador elástico 766 (por ejemplo, su superficie lateral) está dispuesto en el primer rebaje en forma arqueada 806 de la ranura de retención 804 y puede expandirse radialmente de modo que el pasador elástico 766 enganche la pared del rebaje 806. Los expertos en la técnica reconocerán que el pasador elástico 766 no tiene que enganchar la pared del primer rebaje en forma arqueada 806, sino que al menos debe tener una dimensión transversal cuando esté radialmente expandido tal que el pasador elástico 766 enganche la porción de arista 810 cuando la corredera ligante 714 sea movida hacia la posición abierta. Cuando está dispuesta así en el primer rebaje en forma arqueada 806, la arista elevada 810 proporciona un nivel umbral de resistencia a cualquier alejamiento de la corredera ligante 714 de la posición cerrada y aproximación hacia la posición abierta. Sin embargo, si se aplica una fuerza de apertura suficientemente grande a la corredera ligante 714, por ejemplo, en la dirección gingival, la interacción entre la ranura de retención 804 y el pasador elástico 766 hace que el pasador 766 se contraiga radialmente (debido a la compresión impuesta por la arista elevada 810) de modo que el pasador elástico 766 se desplaza a lo largo de la arista elevada 810.

Una vez colocado en la arista elevada 810, el pasador elástico 766 apoya contra su superficie lingual de modo que hay que aplicar una fuerza de deslizamiento umbral, que es menor, y tal vez significativamente menor que la fuerza de apertura, para superar la resistencia al arrastre y mover la corredera ligante 714 con relación al cuerpo de bracket 712 cuando el pasador elástico 766 atraviesa la arista elevada 810. Así, una vez abierta, la corredera ligante 714 no desliza libremente o cae a la posición completamente abierta, sino que debe ser movida intencionadamente hacia la posición abierta. Si la corredera ligante 714 solamente se abre parcialmente, la corredera 714 puede estar configurada para mantener su posición con relación al cuerpo de bracket 712 (debido a las fuerzas de fricción) hasta que se aplica la fuerza de deslizamiento umbral para seguir moviendo la corredera 714 hacia la posición abierta. Cuando la corredera ligante 714 es movida hacia la posición cerrada, el pasador elástico 766 recupera o salta de nuevo a su posición radialmente expandida cuando el pasador elástico 766 entra en el primer rebaje en forma arqueada 806 para fijar de nuevo la corredera ligante 714 en la posición cerrada.

La cantidad de fuerza requerida para superar la fuerza de deslizamiento umbral cuando el pasador elástico 766 se mueve con relación a la porción de arista elevada 810 puede variar durante el movimiento entre las posiciones abierta y cerrada de la corredera ligante 714. En una realización, por ejemplo, la porción de arista elevada 810 puede tener una altura que se ahúse ligeramente de modo que aumente en la dirección del extremo oclusal 782 de la ranura de retención 804 (no representado). Consiguientemente, la fuerza de deslizamiento requerida para movimiento relativo entre el pasador elástico 766 y la ranura de retención 804 de la corredera ligante 714 disminuye cuando la corredera ligante 714 es movida hacia la posición abierta y aumenta cuando la corredera ligante 714 es movida hacia la posición cerrada. Los expertos en la técnica pueden reconocer otras formas de variar la fuerza de deslizamiento de la corredera ligante 714 cuando la corredera es movida entre las posiciones abierta y cerrada.

De forma similar a la figura 5, la realización representada en la figura 25 incluye un segundo rebaje de forma arqueada 808 adyacente al extremo oclusal 782. Así, la corredera ligante 714 puede fijarse en la posición abierta de manera que requiera una fuerza de cierre suficientemente alta para iniciar el alejamiento de la corredera ligante 714 de la posición abierta y la aproximación hacia la posición cerrada. A este respecto, cuando la corredera ligante 714 está en la posición cerrada, el pasador elástico 766 está dispuesto en el primer rebaje en forma arqueada 806 y hay que aplicar una fuerza de apertura suficientemente grande a la corredera ligante 714 en la dirección gingival para contraer el pasador elástico 766 y permitir que el pasador 766 pase por la porción de arista elevada 810. Cuando la corredera ligante 714 se aproxima más hacia la posición abierta, el pasador elástico 766 salta de nuevo a su posición radialmente expandida cuando el pasador elástico 766 entra en el segundo rebaje de forma arqueada 808 en el extremo oclusal 782 de la ranura de retención 804. Cuando está dispuesta así, la porción de arista elevada 810 proporciona un nivel umbral de resistencia al alejamiento de la corredera ligante 714 de la posición abierta y a la aproximación hacia la posición cerrada. Solamente después de aplicar una fuerza de cierre suficientemente grande

a la corredera ligante 714 en la dirección oclusal, el pasador elástico 766 se contraerá radialmente de modo que el pasador elástico 766 pase por la porción de arista elevada 810 de la ranura de retención 804.

Otra realización que tiene el pasador elástico orientado de manera que sea paralelo en general a la ranura de arco de alambre se representa en las figuras 26 y 27, en las que elementos similares al representado en las figuras 1-4 llevan números de referencia similares, pero van precedidos del número 9. A este respecto, el bracket ortodóncico 910 incluye un cuerpo de bracket 912 incluyendo un par de guías 942, 944 que recubren en relación espaciada una superficie de soporte 940 que define una pista de enganche de corredera 946 para recibir una corredera ligante 914. Cada una de las guías 942, 944 incluye un agujero 1002 (se representa uno) que recibe una porción del pasador elástico 966 de modo que el pasador elástico 966 sea paralelo en general a la ranura de arco de alambre 916 y se extiende a través de la pista de enganche de corredera 946. Aunque la realización representada en la figura 25 muestra el pasador elástico 966 que se extiende a ambas guías 942, 944, deberá observarse que, en realizaciones alternativas, el pasador elástico 966 puede extenderse desde solamente una de las guías 942, 944. Al menos uno de los agujeros en las guías 942, 944 puede estar abierto en los lados mesial o distal 926, 928 para insertar el pasador elástico 966 durante el montaje.

Como se representa en la figura 27, y de forma similar a la corredera ligante representada en las figuras 16-20, la corredera ligante 914 incluye una porción de enganche 1004 para enganchar el cuerpo de bracket 912 y una porción exterior 1006 que forma una porción del lado labial 930 del bracket ortodóncico 910. La porción de enganche 1004 tiene una configuración en forma de T que define un cabezal 1008 que tiene una dimensión transversal mesial-distal que es ligeramente menor que una dimensión transversal mesial-distal de la pista de enganche de corredera 946 en el cuerpo de bracket 912 de manera que se pueda mover en ella. La porción de enganche 1004 incluye además un cuello 1010 que tiene una dimensión transversal mesial-distal menor que la dimensión transversal mesial-distal de la cabeza 1008 y es ligeramente menor que la espaciación mesial-distal entre las guías 942, 944 de manera que se pueda mover en ellas. Además, la porción exterior 1006 tiene una configuración en forma de Y configurada para cubrir una porción sustancial de la ranura de arco de alambre 916 en la dirección mesial-distal con el fin de definir un receptáculo de herramienta 1011 para recibir una herramienta y abrir la corredera ligante 914 según lo explicado anteriormente.

Una ranura de retención 1012 está formada en la corredera ligante 914 y se extiende en general en la dirección gingival-oclusal. La ranura de retención 1012 puede estar colocada al menos en el cuello 1010 de la porción de enganche 1004 y se puede formar como una ranura pasante, por ejemplo, extendiéndose desde el lado mesial del cuello 1010 al lado distal del cuello 1010. Los expertos en la técnica reconocerán que la ranura de retención 1012 también se puede formar en el cuello 1010 como una ranura ciega. La ranura de retención 1012 está conformada de manera que coopere con un pasador elástico 966 y fije la corredera ligante 914 en al menos la posición cerrada con relación al cuerpo de bracket 912. A este respecto, la ranura de retención 1012 incluye una primera porción ampliada 1014 adyacente al extremo gingival 1016 de la ranura de retención 1012 en comunicación con una porción de segmento recto 1018 similar a la representada en la figura 4B. La ranura de retención 1012 puede incluir además una segunda porción ampliada 1020 adyacente a un extremo oclusal 1022, similar a la representada en la figura 5.

En la operación, cuando la corredera ligante 914 está en la posición cerrada, el pasador elástico 966 (por ejemplo, su superficie lateral) está dispuesto en la primera porción ampliada 1014 de la ranura de retención 1012 y puede expandirse radialmente de modo que el pasador elástico 966 enganche la pared de la porción ampliada 1014. Los expertos en la técnica reconocerán que el pasador elástico 966 no tiene que enganchar la pared de la primera porción ampliada 1014, sino que al menos debe tener una dimensión transversal, cuando esté radialmente expandido, que sea mayor que la dimensión transversal de la porción de segmento recto 1018. Cuando está dispuesto así en la primera porción ampliada 1014, los salientes en la transición entre la primera porción ampliada 1014 y la porción de segmento recto 1018 proporcionan un nivel umbral de resistencia a cualquier alejamiento de la corredera ligante 914 de la posición cerrada y a cualquier aproximación hacia la posición abierta. Sin embargo, si se aplica una fuerza de apertura suficientemente grande a la corredera ligante 914, por ejemplo, en la dirección gingival, la interacción entre la ranura de retención 1012 y el pasador elástico 966 hace que el pasador 966 se contraiga radialmente (debido a la compresión impuesta por la ranura) de modo que el pasador elástico 966 pasa por los salientes y llega a la porción de segmento recto 1018.

Una vez colocado en la porción de segmento recto 1018, el pasador elástico 966 apoya contra sus paredes de modo que una fuerza de deslizamiento umbral, que es menor, y tal vez significativamente menor que la fuerza de apertura, debe aplicarse para superar la resistencia al arrastre y mover la corredera ligante 914 con relación al cuerpo de bracket 912 cuando el pasador elástico 966 atraviesa la porción de segmento recto 1018. Así, una vez abierta, la corredera ligante 914 no desliza libremente o cae a la posición completamente abierta, sino que debe ser movida intencionadamente hacia la posición abierta. Si la corredera ligante 914 solamente se abre parcialmente, la corredera 914 puede estar configurada para mantener su posición con relación al cuerpo de bracket 912 (debido a las fuerzas de fricción) hasta que se aplica la fuerza de deslizamiento umbral para seguir moviendo la corredera 914 hacia la posición abierta. Cuando la corredera ligante 914 es movida hacia la posición cerrada, el pasador elástico 966 recupera o salta de nuevo a su posición radialmente expandida cuando el pasador elástico 966 entra en la porción ampliada 1014 para fijar de nuevo la corredera ligante 914 en la posición cerrada.

5 La cantidad de fuerza requerida para superar la fuerza de deslizamiento umbral cuando el pasador elástico 966 se mueve con relación a la porción de segmento recto 1018 puede variar durante el movimiento entre las posiciones abierta y cerrada de la corredera ligante 914, por ejemplo, variando la dimensión transversal de la porción de segmento recto 1018. Los expertos en la técnica pueden reconocer otras formas de variar la fuerza de deslizamiento de la corredera ligante 914 cuando la corredera sea movida entre las posiciones abierta y cerrada.

10 De forma similar a la figura 5, la realización representada en la figura 27 incluye la segunda porción ampliada 1020 adyacente al extremo oclusal 1022. Así, la corredera ligante 914 puede fijarse en la posición abierta de manera que requiera una fuerza de cierre suficientemente alta para iniciar el alejamiento de la corredera ligante 914 de la posición abierta y la aproximación hacia la posición cerrada. A este respecto, cuando la corredera ligante 914 está en la posición cerrada, el pasador elástico 966 está dispuesto en la primera porción ampliada 1012 y hay que aplicar una fuerza de apertura suficientemente grande a la corredera ligante 914 en la dirección gingival para contraer el pasador elástico 966 y permitir que el pasador 966 se mueva a la porción de segmento recto 1018. Cuando la corredera ligante 914 se mueve más hacia la posición abierta, el pasador elástico 966 salta de nuevo a su posición radialmente expandida cuando el pasador elástico 966 entra en la segunda porción ampliada 1020 en el extremo oclusal 1022 de la ranura de retención 1012. Cuando está dispuesto así en ella, los salientes en la transición entre la segunda porción ampliada 1020 y la porción de segmento recto 1018 proporcionan un nivel umbral de resistencia a cualquier alejamiento de la corredera ligante 914 de la posición abierta y a cualquier aproximación hacia la posición cerrada. Solamente después de aplicar una fuerza de cierre suficientemente grande a la corredera ligante 914, por ejemplo, en la dirección oclusal, el pasador elástico 966 se contraerá radialmente de modo que el pasador elástico 966 se desplace a la porción de segmento recto 1018 de la ranura de retención 1012.

25 Aunque la presente invención se ha ilustrado mediante una descripción de varias realizaciones preferidas y aunque estas realizaciones se han descrito en cierto detalle, el alcance de la invención se define por las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un bracket ortodóncico para acoplar un arco de alambre con un diente, incluyendo
- 5 un cuerpo de bracket (12, 412, 712, 912) configurado para montaje en el diente, incluyendo el cuerpo de bracket (12, 412, 712, 912) una ranura de arco de alambre (16, 216, 416, 716, 916) adaptada para recibir el arco de alambre (18)
- un elemento móvil (14, 14A, 214, 414, 714, 914) enganchado con el cuerpo de bracket (12, 412, 712, 912) y móvil con relación a él entre una posición abierta en la que el arco de alambre (18) puede insertarse en la ranura de arco de alambre (16, 216, 416, 716, 916), y una posición cerrada en la que el elemento móvil (14, 14A, 214, 414, 714, 914) retiene el arco de alambre (18) en la ranura de arco de alambre (16, 216, 416, 716, 916); y
- 10 un mecanismo de fijación configurado para fijar el elemento móvil en al menos la posición cerrada, incluyendo el mecanismo de fijación una porción sobresaliente (66, 466, 766, 966) en uno del cuerpo de bracket y el elemento móvil, y una porción de recepción (68, 68A, 468, 804, 1012) en el otro del cuerpo de bracket y el elemento móvil,
- 15 donde al menos una porción de la porción sobresaliente (66, 466, 766, 966) es capaz de moverse entre un estado expandido y un estado contraído, definiendo la porción sobresaliente (66, 466, 766, 966) una primera dimensión transversal en el estado expandido y una segunda dimensión transversal menor que la primera dimensión transversal en el estado contraído, cooperando la porción sobresaliente (66, 466, 766, 966) en estado expandido con la porción de recepción (68, 68A, 468, 804, 1012) para fijar el elemento móvil (14, 14A, 214, 414, 714, 914) en al menos la posición cerrada,
- 20 donde la porción sobresaliente incluye un pasador elástico (66, 466, 766, 966) que tiene un eje central (69) **caracterizado porque** al menos una porción del pasador elástico (66, 466, 766, 966) tiene un primer diámetro o radio de curvatura efectivo en el estado expandido y es capaz de flexionarse de modo que tenga un segundo diámetro efectivo o radio de curvatura en el estado contraído menor que el primer diámetro efectivo o radio de curvatura.
- 25
- 30 2. El bracket ortodóncico de la reivindicación 1, donde el pasador (66, 466, 766, 966) incluye una hendidura (72, 772, 972) formada a lo largo de al menos una porción de una longitud del pasador, facilitando la hendidura (72, 772, 972) la expansión y la contracción del pasador (66, 466, 766, 966).
- 35 3. El bracket ortodóncico de la reivindicación 2, donde la hendidura (72, 772, 972) se extiende por toda la longitud del pasador (66, 466, 766, 966).
- 40 4. El bracket ortodóncico de la reivindicación 1, donde el pasador (66, 466, 766, 966) está asociado con el cuerpo de bracket (12, 412, 712, 912) y la porción de recepción (68, 68A, 468, 804, 1012) está asociada con el elemento móvil (14, 14A, 214, 414, 714, 914).
- 45 5. El bracket ortodóncico de la reivindicación 1, donde el elemento móvil es una corredera ligante (14, 14A, 214, 414, 714, 914).
6. El bracket ortodóncico de la reivindicación 1, donde la porción de recepción incluye una ranura de retención (68, 68A, 468, 804, 1012) adaptada para recibir el pasador.
- 50 7. El bracket ortodóncico de la reivindicación 6, donde la ranura de retención (68, 68a, 468, 1012) incluye una primera porción ampliada (78, 1014) en su primer extremo que tiene una primera dimensión transversal, y una porción de segmento recto (80, 1018) que comunica con la primera porción ampliada (78) y que tiene una segunda dimensión transversal menor que la primera dimensión transversal para definir al menos un saliente (88) en una transición entre ellas.
8. El bracket ortodóncico de la reivindicación 7, incluyendo además:
- 55 una segunda porción ampliada (90, 1020) en un segundo extremo de la ranura de retención (68a, 1012) y que comunica con la porción de segmento recto (80, 1018), teniendo la segunda porción ampliada (90, 1020) una tercera dimensión transversal mayor que la segunda dimensión transversal.
- 60 9. El bracket ortodóncico de la reivindicación 8, donde la ranura de retención (1012) incluye una ranura ciega.
10. El bracket ortodóncico de la reivindicación 1, donde el elemento móvil (14) incluye un elemento de empuje (117) adyacente a su extremo configurado para guiar el arco de alambre (18) a la ranura de arco de alambre (16) cuando el elemento móvil (14) es movido hacia la posición cerrada.
- 65 11. El bracket ortodóncico de la reivindicación 10, donde el elemento de empuje incluye un chaflán no uniforme (117) formado en el borde delantero del elemento móvil (14).

12. El bracket ortodóncico de la reivindicación 1, donde el pasador (66, 466, 766, 966) es sustancialmente perpendicular o sustancialmente paralelo a la ranura de arco de alambre (16, 216, 416, 716, 916).
- 5 13. El bracket ortodóncico de la reivindicación 1, donde el mecanismo de fijación está configurado para evitar que el elemento móvil (14, 14A, 214, 414, 714, 914) desenganche el cuerpo de bracket (12, 412, 712, 912).
14. El bracket ortodóncico de la reivindicación 1, donde el pasador (66, 466, 766, 966) es tubular.
- 10 15. El bracket ortodóncico de la reivindicación 1, donde el pasador (66, 466, 766, 966) es un pasador tubular que cambia radialmente de dimensión a un menor radio de curvatura efectivo o diámetro cuando se flexiona al estado contraído.

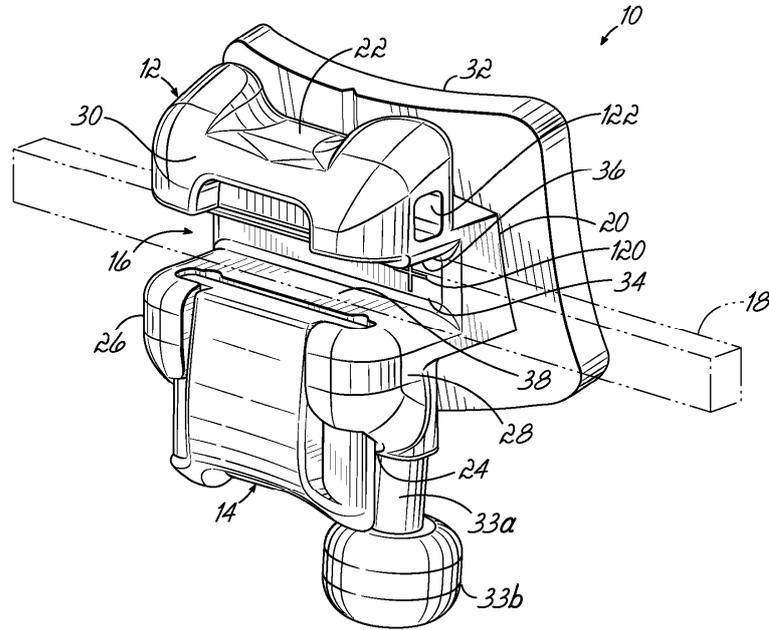


FIG. 1

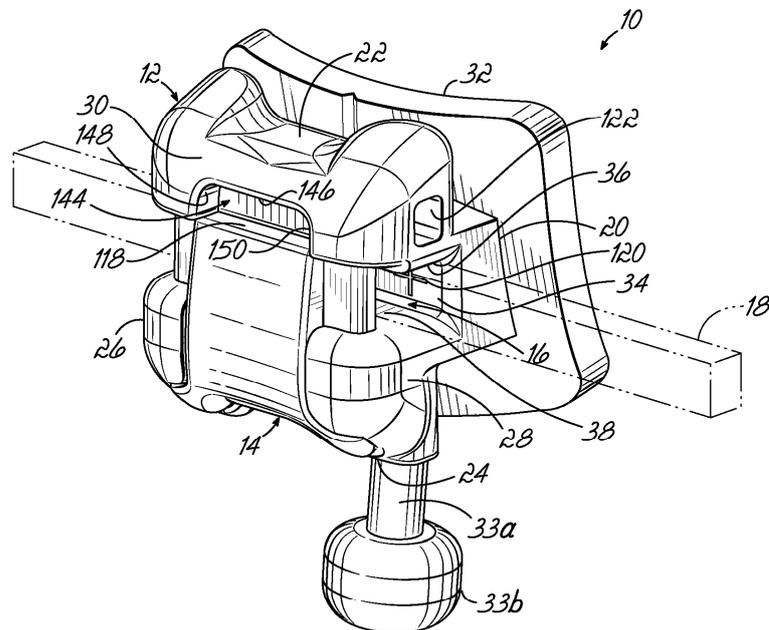


FIG. 2

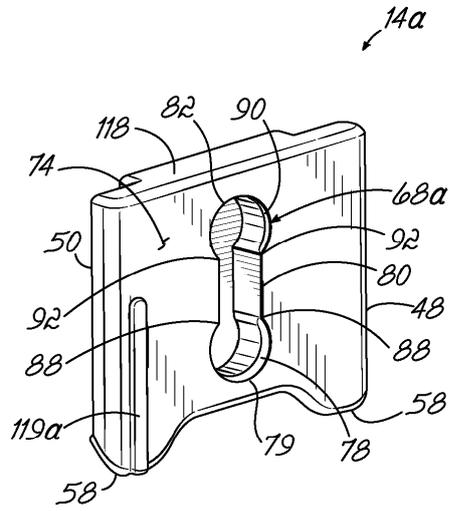


FIG. 5

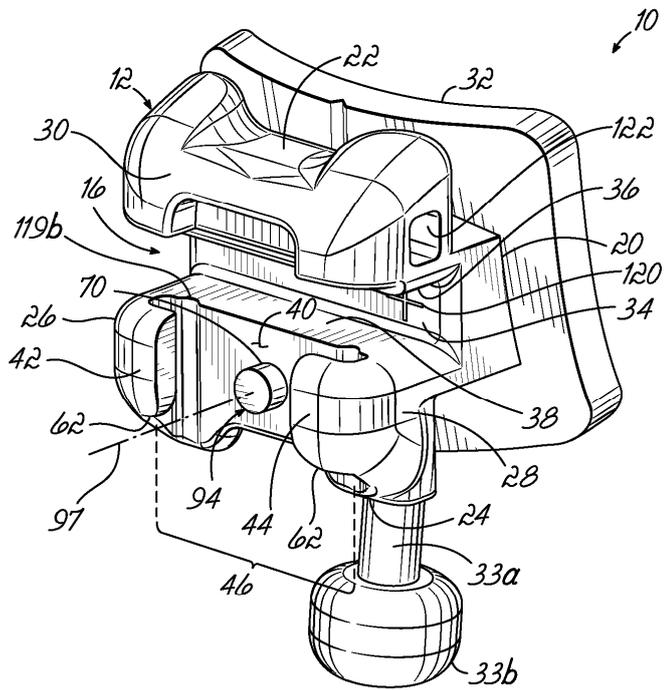


FIG. 6

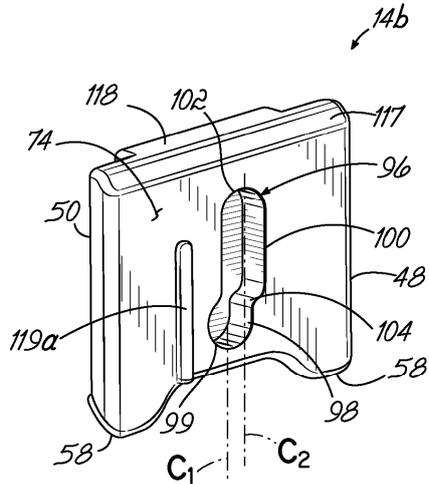


FIG. 7

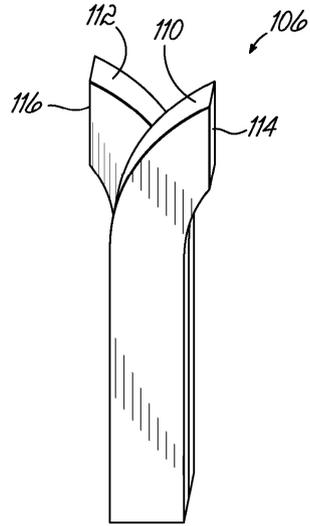


FIG. 8

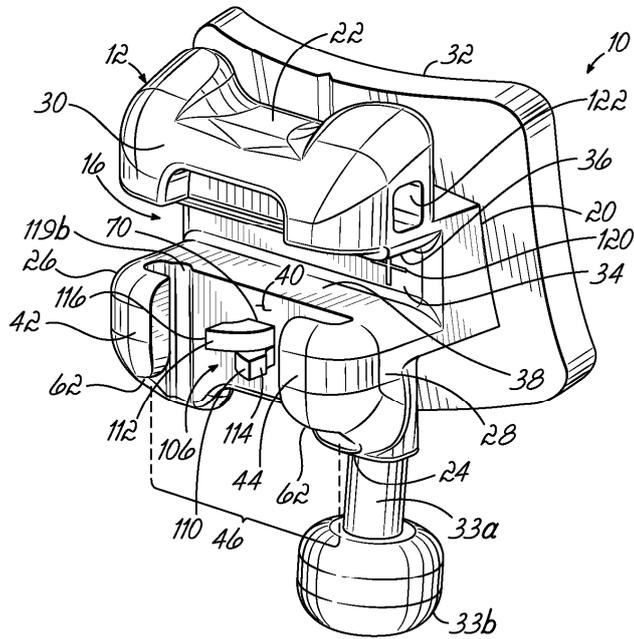


FIG. 9

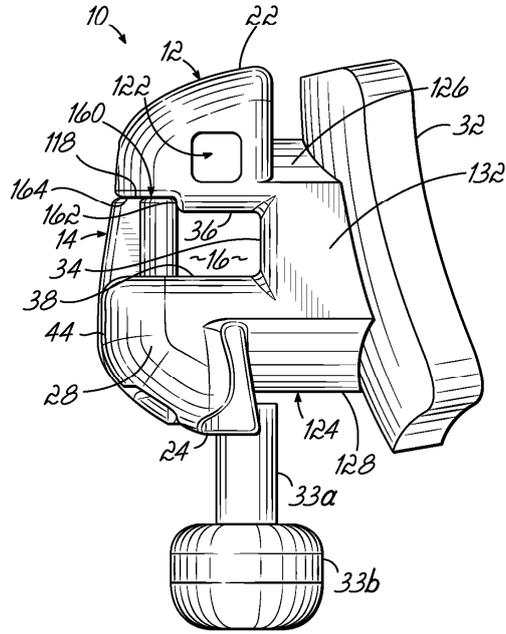


FIG. 11

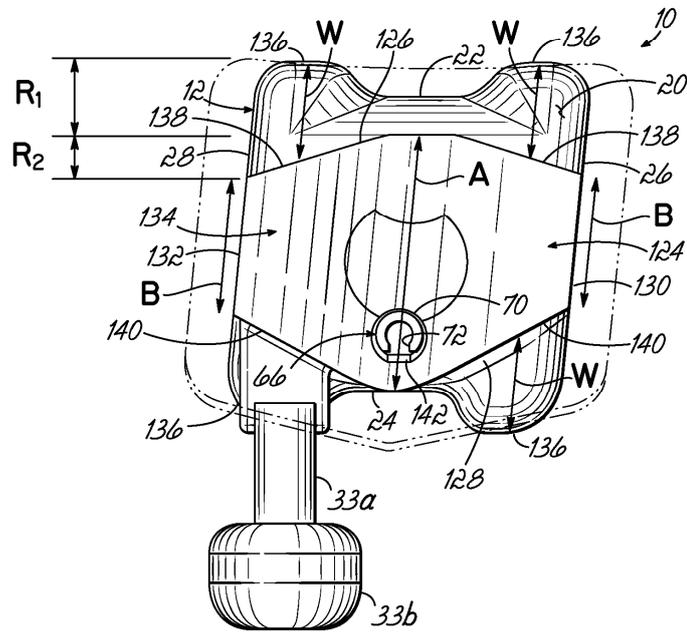


FIG. 12

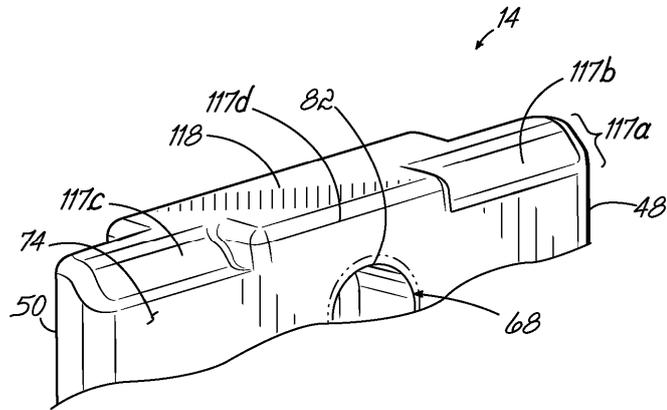


FIG. 10

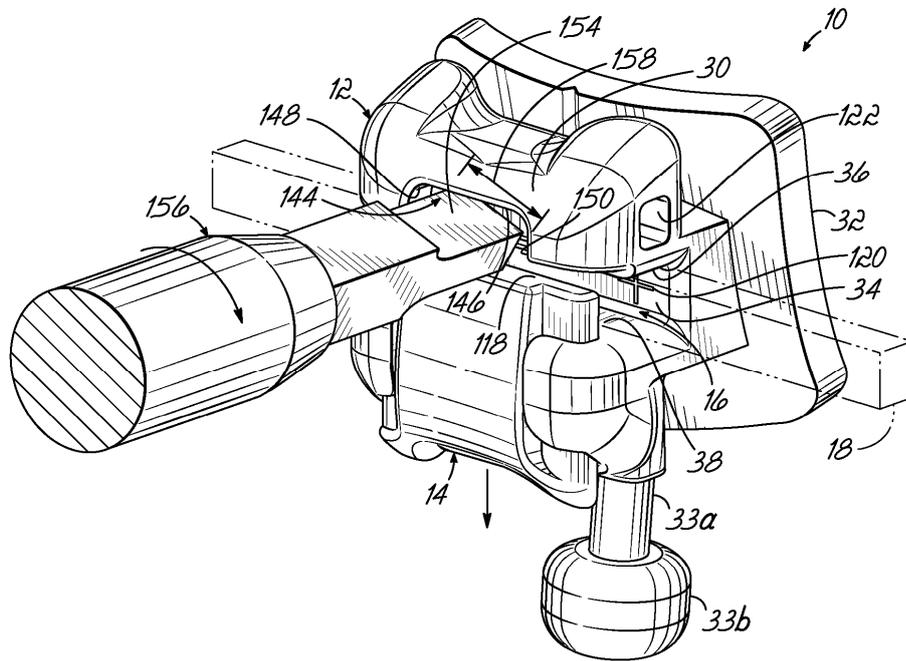


FIG. 13

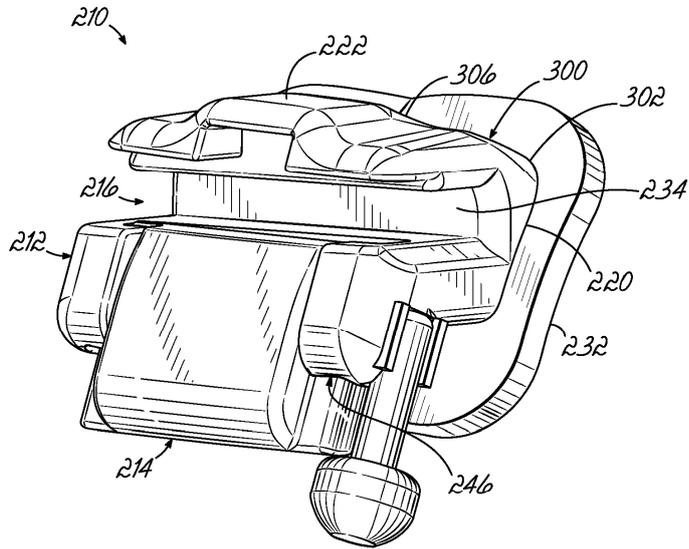


FIG. 14

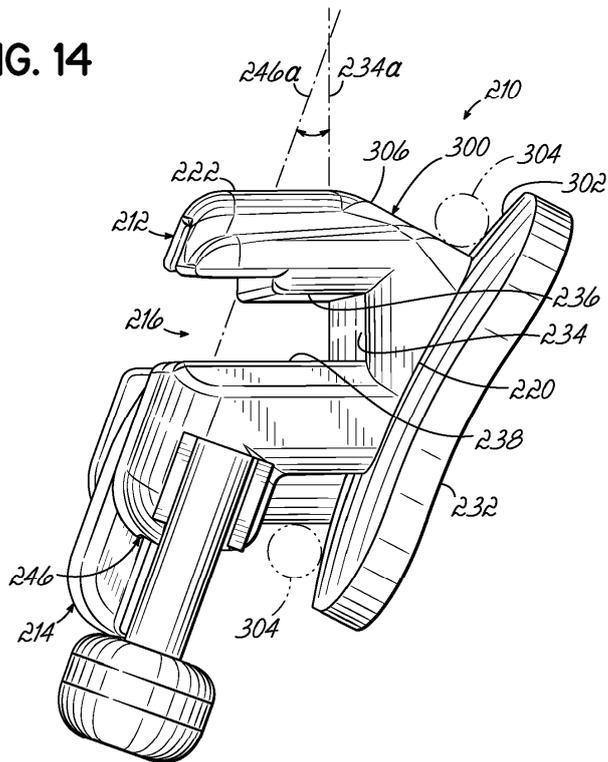


FIG. 15

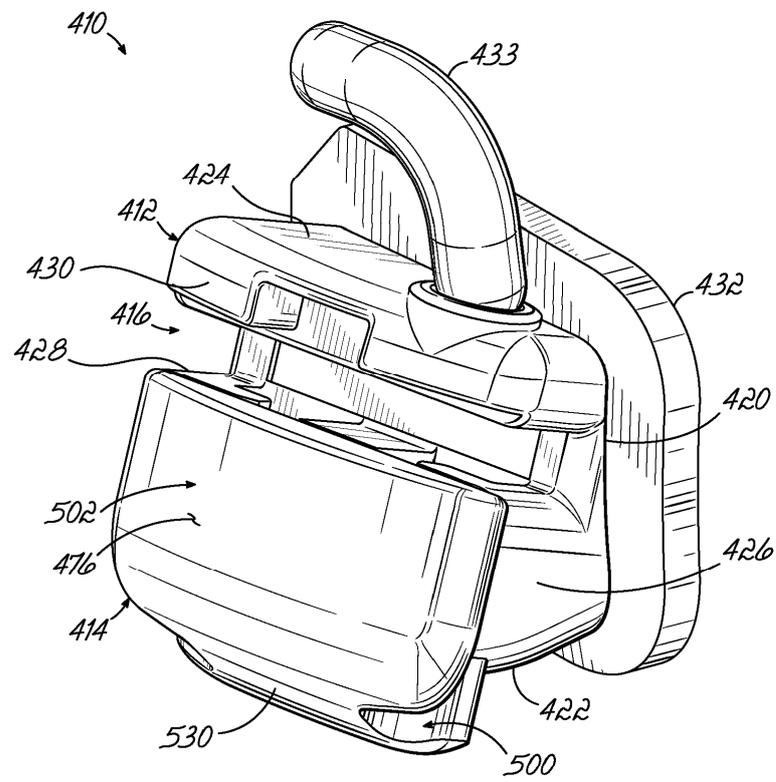


FIG. 16

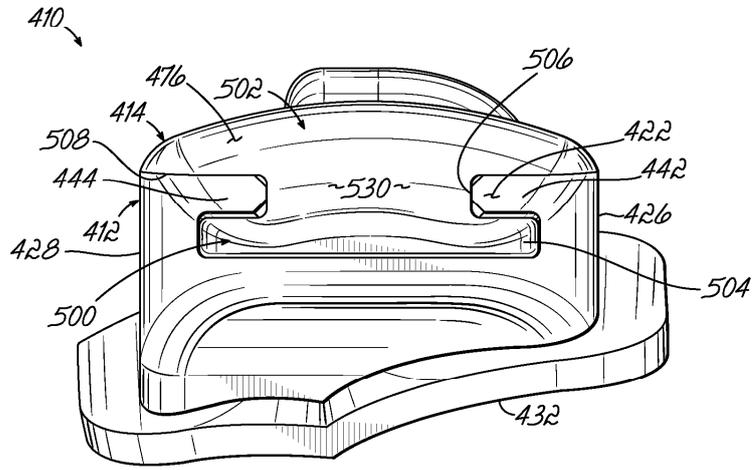


FIG. 17

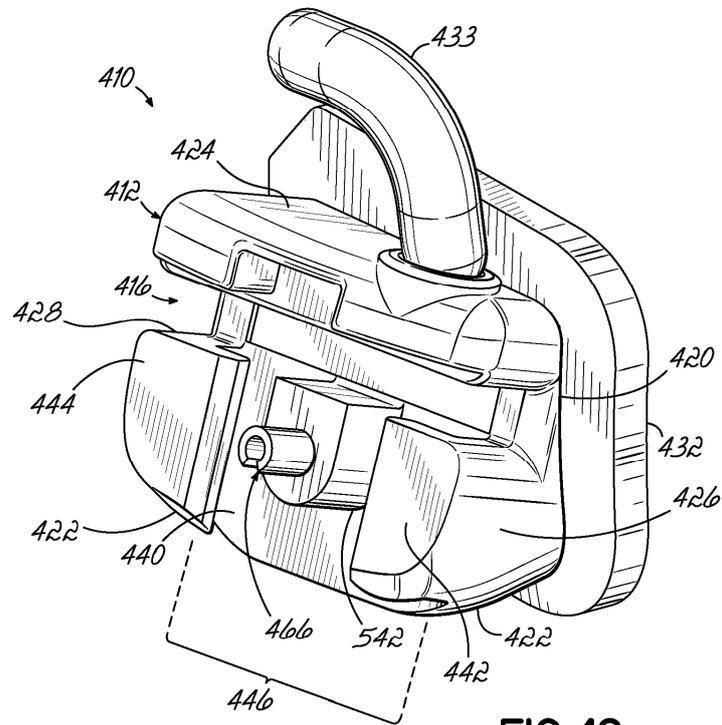


FIG. 18

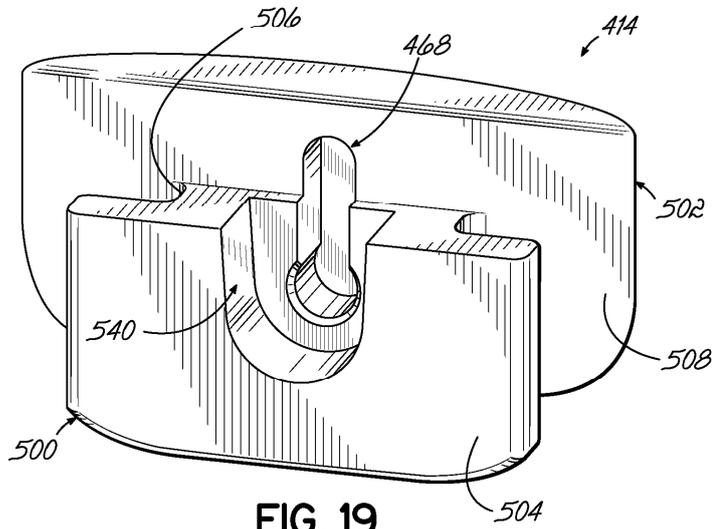


FIG. 19

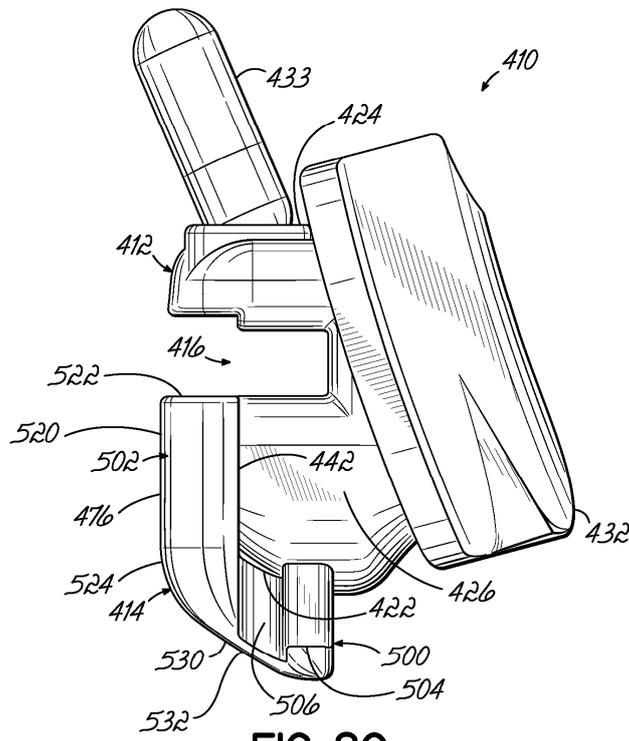


FIG. 20

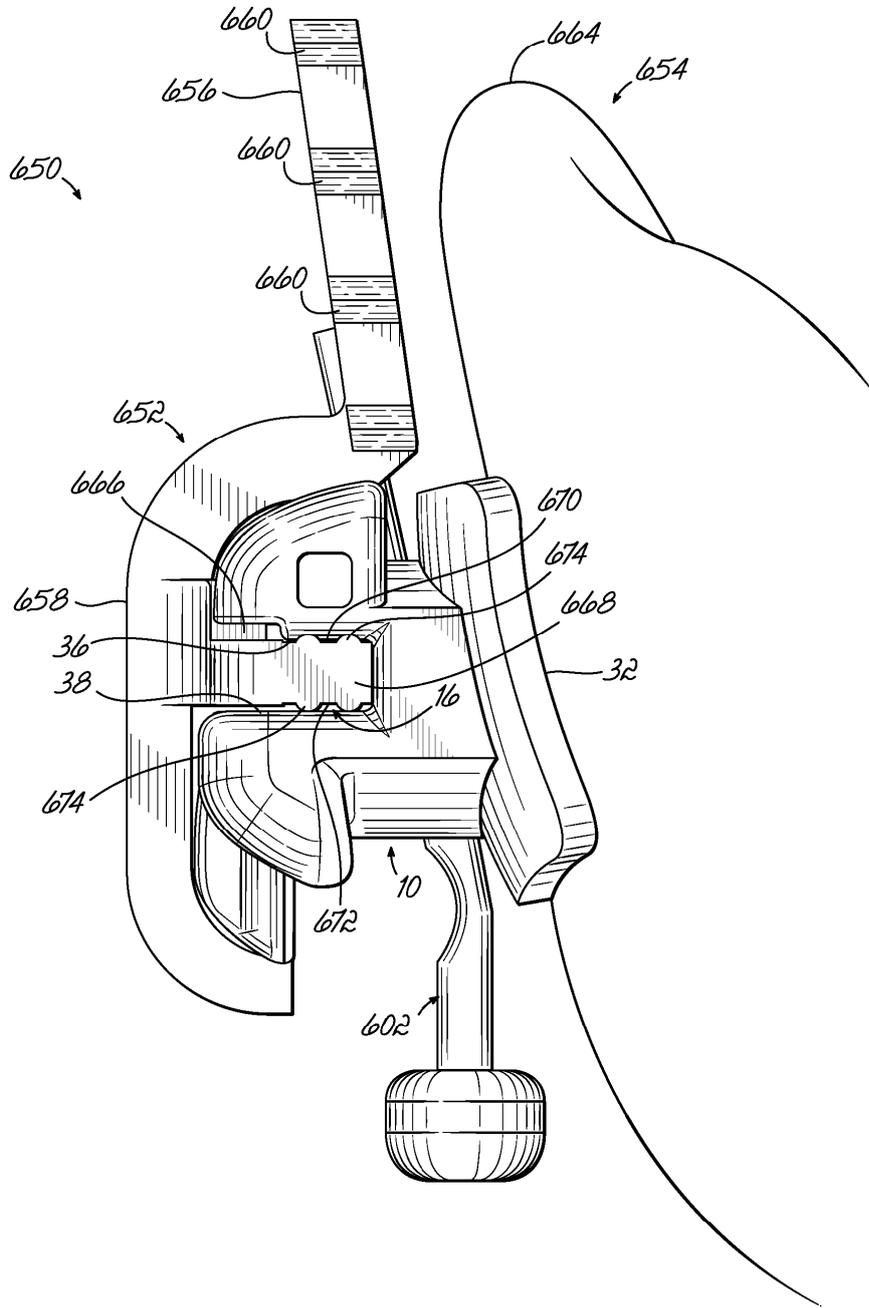


FIG. 22

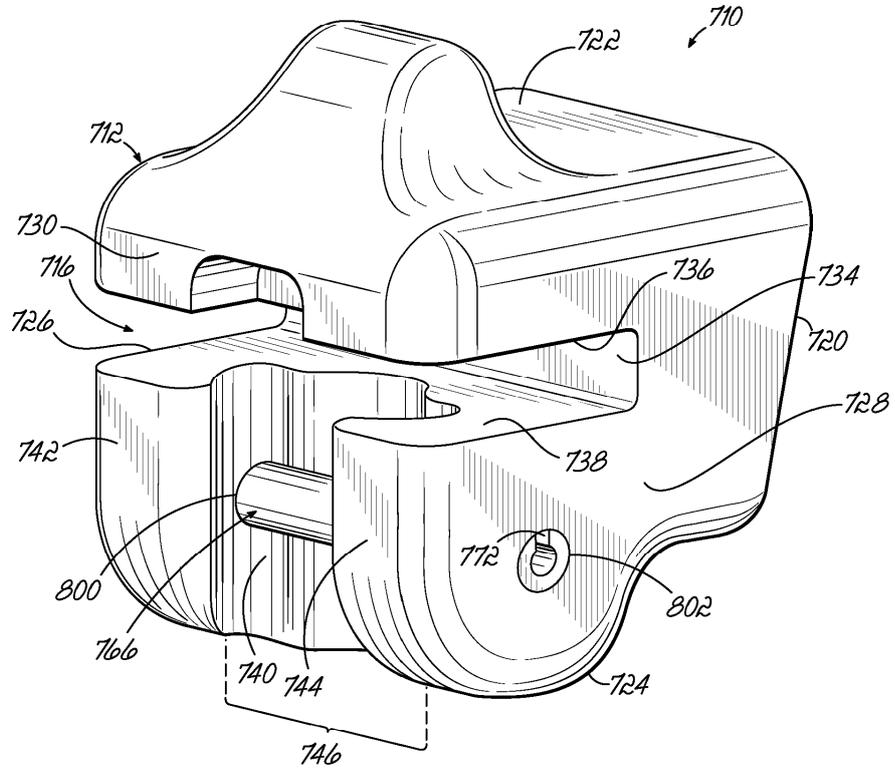


FIG. 24

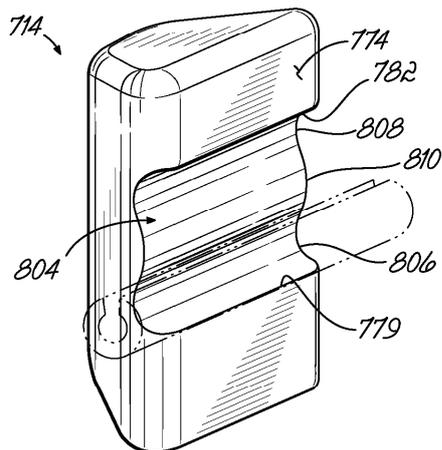


FIG. 25

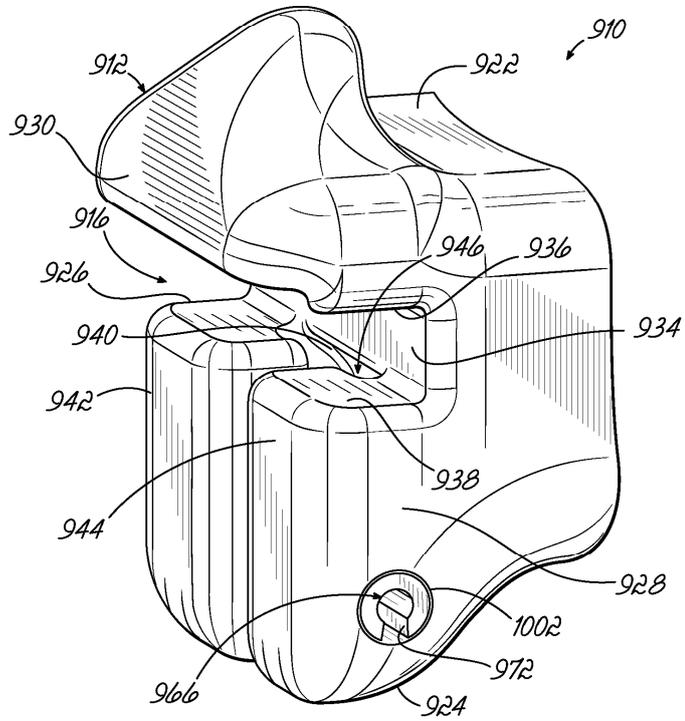


FIG. 26

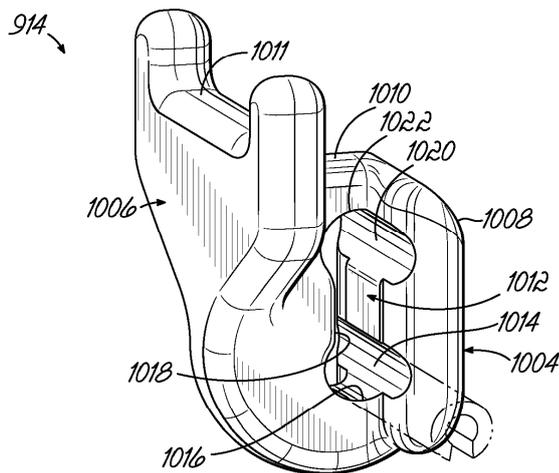


FIG. 27