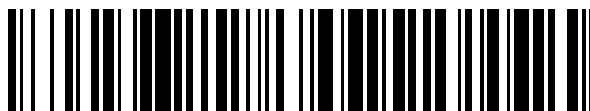


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 810**

51 Int. Cl.:

<b>A63B 59/58</b>	(2015.01)	<b>A63B 71/06</b>	(2006.01)
<b>A63B 59/50</b>	(2015.01)		
<b>A63B 59/80</b>	(2015.01)		
<b>A63B 60/00</b>	(2015.01)		
<b>A63B 102/18</b>	(2015.01)		
<b>A63B 102/02</b>	(2015.01)		
<b>A63B 102/32</b>	(2015.01)		
<b>A63B 69/36</b>	(2006.01)		
<b>A63B 15/00</b>	(2006.01)		
<b>A63B 69/00</b>	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.04.2016 PCT/US2016/027469**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **20.10.2016 WO16168418**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2016 E 16780716 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2019 EP 3283183**

54 Título: **Aparato de entrenamiento de swing universal**

30 Prioridad:

**17.04.2015 US 201514690309**  
**10.10.2015 US 201514880224**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**01.06.2020**

73 Titular/es:

**BEST SWING ONE, LLC (100.0%)**  
**5821 Highcliff Court**  
**Westlake Village, CA 91362, US**

72 Inventor/es:

**HOU, WEN-SUN**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI , Peter**

**ES 2 763 810 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

Aparato de entrenamiento de swing universal

## 5 ANTECEDENTES

Muchas actividades deportivas y recreativas involucran a una persona que balancea (*swinging*) un tipo determinado de instrumento relacionado con un deporte. Por ejemplo, en el deporte del golf, un golfista balancea un palo de golf en un intento de golpear una pelota de golf. En el deporte del béisbol, un bateador balancea un bate de béisbol en un intento de golpear una pelota de béisbol. En el deporte del tenis, un tenista balancea una raqueta de tenis en un intento por golpear una pelota de tenis. El documento US-A-2014/0248969 describe un aparato de entrenamiento de swing de un palo de golf que tiene un eje unido a lo largo de su longitud entre el extremo de tope y el extremo delantero donde hay insertado un mecanismo de deslizamiento.

## 15 DESCRIPCIÓN

Las realizaciones del aparato de entrenamiento que se describen aquí generalmente implican un aparato de entrenamiento de swing. En una realización de ejemplo, un aparato universal de entrenamiento de swing incluye un instrumento relacionado con un deporte y un mecanismo de deslizamiento. El instrumento incluye dos secciones independientes y distintas, separadas para formar un espacio intermedio, en el que estas secciones incluyen una sección proximal y una sección distal. El mecanismo de deslizamiento está insertado en el interior de este espacio y está conectado al extremo superior de la sección proximal y al extremo inferior de la sección distal. El mecanismo de deslizamiento incluye una guía de carril, una pluralidad de rodamientos de bolas delanteros, una pluralidad de rodamientos de bolas traseros y un conjunto de carriles deslizantes que están configurados de manera cooperativa para asegurar que este extremo superior y este extremo inferior son coaxiales cuando el conjunto de carriles deslizantes se encuentra situado en una posición coaxial en la guía de carril, y permite un desplazamiento lateral de este extremo inferior respecto a este extremo superior durante un balanceo del instrumento.

En otra realización de ejemplo, un aparato de entrenamiento de swing de un palo de golf incluye un eje del palo de golf y un mecanismo de deslizamiento. El eje tiene un extremo de tope y un extremo delantero, e incluye dos partes independientes y distintas, separadas para formar un espacio entre ellas, en el que estas partes incluyen una parte de eje superior que incluye el extremo de tope del eje y una parte de eje inferior que incluye el extremo delantero del eje. El mecanismo de deslizamiento está insertado en el interior de este espacio y está conectado al extremo inferior de la parte del eje superior y al extremo superior de la parte del eje inferior. El mecanismo de deslizamiento incluye una guía de carril, una pluralidad de rodamientos de bolas delanteros, una pluralidad de rodamientos de bolas traseros y un conjunto de carriles deslizantes que están configurados de manera cooperativa para asegurar que este extremo inferior y este extremo superior son coaxiales cuando el conjunto de carriles deslizantes se encuentra situado en una posición coaxial en la guía de carril, y permitir un desplazamiento lateral de este extremo superior respecto a este extremo inferior durante un balanceo del palo.

En todavía otra realización de ejemplo, un aparato de entrenamiento de swing de un bate de béisbol incluye un bate de béisbol y un mecanismo de deslizamiento. El bate incluye dos secciones independientes y distintas, separadas para formar un espacio intermedio, en el que estas secciones incluyen una sección de mango y una sección cilíndrica. El mecanismo de deslizamiento está insertado en el interior de este espacio y está conectado al extremo superior de la sección del mango y al extremo inferior de la sección cilíndrica. El mecanismo de deslizamiento incluye una guía de carril, una pluralidad de rodamientos de bolas delanteros, una pluralidad de rodamientos de bolas traseros y un conjunto de carriles deslizantes que están configurados de manera cooperativa para asegurar que este extremo superior y este extremo inferior son coaxiales cuando el conjunto de carriles deslizantes se encuentra situado en una posición coaxial en la guía de carril, y permitir un desplazamiento lateral de este extremo inferior respecto a este extremo superior durante un balanceo del bate.

En todavía otra realización de ejemplo, un aparato de entrenamiento de swing de una raqueta de tenis incluye una raqueta de tenis y un mecanismo de deslizamiento. La raqueta incluye una sección de mango, una sección de cabeza y una sección de garganta que interconecta rígidamente las secciones de mango y cabeza. La sección del mango incluye dos partes independientes y distintas, separadas para formar un espacio intermedio, en el que estas partes incluyen una parte superior y una parte inferior. El mecanismo de deslizamiento está insertado en el interior de este espacio y está conectado al extremo superior de la parte inferior de la sección del mango y al extremo inferior de la parte superior de la sección del mango. El mecanismo de deslizamiento incluye una guía de carril, una pluralidad de rodamientos de bolas delanteros, una pluralidad de rodamientos de bolas traseros y un conjunto de carriles deslizantes que están configurados de manera cooperativa para asegurar que este extremo superior y este extremo inferior son coaxiales cuando el conjunto de carriles deslizantes se encuentra situado en una posición coaxial en la guía de carril, y permitir un desplazamiento lateral de este extremo inferior respecto a este extremo superior durante un balanceo de la raqueta.

Cabe señalar que el sumario anterior se da para introducir una selección de conceptos, de manera simplificada, que se describen más adelante en la descripción detallada. Esta descripción no pretende identificar características clave o características esenciales de la materia reivindicada, ni pretende ser utilizada como una ayuda para determinar el alcance de la materia reivindicada. Su único propósito es presentar de manera simplificada algunos conceptos de lo que se reivindica como introducción a la descripción más detallada que se da a continuación.

## DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10 Las características, aspectos y ventajas específicas de las realizaciones del aparato de entrenamiento que se describen aquí se entenderán mejor respecto a la siguiente descripción, las reivindicaciones adjuntas, y los dibujos que se acompañan, en los cuales:

15 La figura 1 es un diagrama que ilustra una vista en planta, en forma simplificada, de una realización de ejemplo de un instrumento convencional relacionado con un deporte y un objeto convencional relacionado con el instrumento, donde una persona balancea el instrumento en un intento de golpear el objeto.

20 La figura 2 es un diagrama que ilustra una vista en planta, en forma simplificada, de una realización de ejemplo de un mecanismo de deslizamiento que se muestra conectado entre el extremo inferior de una sección distal del instrumento relacionado con un deporte y el extremo superior de una sección proximal del instrumento, en el que el mecanismo de deslizamiento incluye un conjunto de carril deslizante, una guía de carril y una pluralidad de rodamientos de bolas, el conjunto de carril deslizante está conectado firmemente a este extremo inferior de modo que el conjunto de carril deslizante y este extremo inferior son coaxiales, la guía de carril está conectada firmemente a este extremo superior de modo que la guía de carril y este extremo superior son coaxiales, y el conjunto de carril deslizante se encuentra situado en una posición coaxial en la guía de carril de manera que estos extremos inferior y superior son coaxiales.

30 La figura 3 es un diagrama que ilustra una vista en planta, en forma simplificada, del mecanismo de deslizamiento de la figura 2 en el que el conjunto de carril deslizante se encuentra situado en una posición máximamente no coaxial en la guía de carril de manera que el extremo inferior de la sección distal del instrumento relacionado con un deporte está desplazado/movido transversalmente una distancia prescrita desde el extremo superior de la sección proximal del instrumento.

35 La figura 4 es un diagrama que ilustra una vista en planta ampliada, en forma simplificada, del mecanismo de deslizamiento de la figura 2 girada a la derecha 90 grados.

La figura 5 es un diagrama que ilustra una vista en sección transversal ampliada, en forma simplificada, del mecanismo de deslizamiento de la figura 2 según la línea C-C de la figura 2.

40 La figura 6 es un diagrama que ilustra una vista en sección transversal ampliada, en forma simplificada, del mecanismo de deslizamiento de la figura 3 según la línea D-D de la figura 3.

45 La figura 7 es un diagrama que ilustra una vista en planta en despiece, en forma simplificada, de una realización basada en cavidades del mecanismo de deslizamiento de la figura 2; esta realización particular del mecanismo de deslizamiento se denomina en lo sucesivo simplemente mecanismo de deslizamiento basado en cavidades.

50 La figura 8 es un diagrama que ilustra una vista en planta transparente independiente, en forma simplificada, de una realización del elemento de carril deslizante basado en cavidades del mecanismo de deslizamiento basado en cavidades de la figura 7.

La figura 9 es un diagrama que ilustra una vista superior transparente, en forma simplificada, del elemento de carril deslizante basado en cavidades de la figura 8.

55 La figura 10 es un diagrama que ilustra una vista en planta transparente, en forma simplificada, del elemento de carril deslizante basado en cavidades de la figura 9 girado a la derecha 90 grados.

La figura 11 es un diagrama que ilustra una vista en sección transversal, en forma simplificada, del elemento de carril deslizante basado en cavidades de la figura 8 según la línea E-E de la figura 9.

60 La figura 12 es un diagrama que ilustra una vista en planta transparente independiente, en forma simplificada, de una realización de la guía de carril basada en cavidades del mecanismo de deslizamiento basado en cavidades de la figura 7.

La figura 13 es un diagrama que ilustra una vista inferior transparente, en forma simplificada, de la guía de carril basada en cavidades de la figura 12.

La figura 14 es un diagrama que ilustra una vista en planta transparente, en forma simplificada, de la guía de carril basada en cavidades de la figura 13 girada a la izquierda 90 grados.

La figura 15 es un diagrama que ilustra una vista en sección transversal, en forma simplificada, de la guía de carril basada en cavidades de la figura 12 según la línea F-F de la figura 13.

10 La figura 16 es un diagrama que ilustra una vista en planta despiezada, en forma simplificada, de una realización del mecanismo de deslizamiento trasero de la figura 2; esta realización particular del mecanismo de deslizamiento se denomina en lo sucesivo simplemente mecanismo de deslizamiento trasero.

La figura 17 es un diagrama que ilustra una vista en planta transparente independiente, en forma simplificada, de una realización de ejemplo del elemento de carril deslizante basado en postes del mecanismo de deslizamiento basado en postes de la figura 16.

La figura 18 es un diagrama que ilustra una vista superior transparente, en forma simplificada, del elemento de carril deslizante basado en postes de la figura 17.

20 La figura 19 es un diagrama que ilustra una vista en planta transparente, en forma simplificada, del elemento de carril deslizante basado en postes de la figura 18 girado a la derecha 90 grados.

La figura 20 es un diagrama que ilustra una vista en sección transversal, en forma simplificada, del elemento de carril deslizante basado en postes de la figura 17 según la línea G-G de la figura 18.

La figura 21 es un diagrama que ilustra una vista en planta transparente independiente, en forma simplificada, de una realización de ejemplo de la guía de carril basada en poste del mecanismo de deslizamiento basado en postes de la figura 16.

30 La figura 22 es un diagrama que ilustra una vista inferior transparente, en forma simplificada, de la guía de carril basada en poste de la figura 21.

La figura 23 es un diagrama que ilustra una vista en planta transparente, en forma simplificada, de la guía de carril basada en poste de la figura 22 girada a la izquierda 90 grados.

La figura 24 es un diagrama que ilustra una vista en sección transversal, en forma simplificada, de la guía de carril basada en poste de la figura 21 según la línea H-H de la figura 22.

40 La figura 25 es un diagrama que ilustra una vista en sección transversal ampliada, en forma simplificada, de una realización alternativa del mecanismo de deslizamiento de la figura 2 según la línea C-C de la figura 2.

La figura 26 es un diagrama que ilustra una vista en planta, en forma simplificada, de una realización de ejemplo de un mecanismo de deslizamiento alternativo que se muestra conectado entre el extremo inferior de una sección cilíndrica de un bate de béisbol y el extremo superior de una sección de mango del bate, en el que el mecanismo de deslizamiento alternativo incluye un conjunto de carril deslizante alternativo y una guía de carril alternativa, el conjunto de carril deslizante alternativo está conectado firmemente a este extremo inferior de modo que el conjunto de carril deslizante alternativo y este extremo inferior son coaxiales, la guía de carril alternativa está firmemente conectada a este extremo superior de modo que la guía de carril alternativa y este extremo superior son coaxiales, y el conjunto de carril deslizante alternativo se encuentra situado en una posición más a la derecha en la guía de carril alternativa de modo que estos extremos inferior y superior son coaxiales.

La figura 27 es un diagrama que ilustra una vista en planta, en forma simplificada, del mecanismo de deslizamiento alternativo de la figura 26 donde el conjunto de carril deslizante alternativo se encuentra situado en una posición más a la izquierda en la guía de carril alternativa de modo que el extremo inferior de la sección cilíndrica del bate de béisbol se desplaza transversalmente a una distancia prescrita desde el extremo superior de la sección del mango del bate.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

60 En la siguiente descripción de realizaciones del aparato de entrenamiento, se hace referencia a los dibujos adjuntos que forman parte de la misma, y en los cuales se muestran, a modo de ilustración, unas realizaciones específicas en las cuales puede llevarse a la práctica el aparato de entrenamiento. Se entiende que pueden utilizarse otras

realizaciones y pueden introducirse cambios estructurales sin apartarse del alcance de las realizaciones del aparato de entrenamiento.

También se observa que, por motivos de claridad, se recurrirá a una terminología específica para describir las realizaciones del aparato de entrenamiento descritas aquí y no se pretende que estas realizaciones se limiten a los términos específicos elegidos de este modo. Además, debe entenderse que cada término específico incluye todos sus equivalentes técnicos que operan de manera ampliamente similar para lograr un propósito similar. Se hace referencia aquí a "una realización", "otra realización", o una "realización de ejemplo", o una "realización alternativa", o "una implementación", u "otra implementación", o una "implementación de ejemplo", o una "implementación alternativa", o "una versión", u "otra versión", o una "versión de ejemplo", o una "versión alternativa" que significa que una característica particular, una estructura particular, o características particulares descritas respecto a la realización o implementación pueden incluirse en por lo menos una realización del aparato de entrenamiento. Las frases "en una realización", "en otra realización", "en una realización de ejemplo", "en una realización alternativa", "en una implementación", "en otra implementación", "en una implementación de ejemplo", "en una implementación alternativa", "en una versión", "en otra versión", "en una versión de ejemplo" y "en una versión alternativa" en varios lugares de la memoria no se refieren necesariamente a la misma realización o implementación o versión, ni son realizaciones/implementaciones/versiones separadas o alternativas mutuamente excluyentes de otras realizaciones/implementaciones/versiones. Aún más, el orden del flujo del proceso que representa una o más realizaciones o implementaciones o versiones del aparato de entrenamiento no indica inherentemente ningún orden particular ni implica ninguna limitación del aparato de entrenamiento.

Además, en la medida en que los términos "incluye", "que incluye", "tiene", "contiene", variantes de los mismos y otras palabras similares se utilizan en esta descripción detallada o en las reivindicaciones, estos términos tienen la intención de ser inclusivos, de manera similar al término "que comprende", como una palabra de transición abierta sin excluir ningún elemento adicional u otro.

### **1.0. Aparato de entrenamiento de swing universal**

La invención se refiere a un aparato de entrenamiento de swing universal tal como se reivindica en la reivindicación 1. Las realizaciones del aparato de entrenamiento descritas aquí generalmente implican un aparato universal de entrenamiento de swing que puede utilizar una persona para mejorar la mecánica de cómo balancear un tipo de instrumento determinado relacionado con un deporte. Tal como se apreciará en la siguiente descripción más detallada, las realizaciones del aparato de entrenamiento son aplicables a cualquier tipo de instrumento relacionado con un deporte que balancee una persona, incluyendo, entre otros, un palo de golf, un bate de béisbol, y una raqueta de tenis. En términos generales y tal como se describirá con más detalle a continuación, las realizaciones del aparato de entrenamiento incluyen el instrumento relacionado con un deporte y un mecanismo de deslizamiento que queda interpuesto (por ejemplo, instalado) en el instrumento de manera que convierte el instrumento en un aparato de entrenamiento de balanceo del instrumento. Más particularmente y a modo de ejemplo, pero no de limitación, en una realización del aparato de entrenamiento, el instrumento relacionado con un deporte es un palo de golf convencional y el mecanismo de deslizamiento queda interpuesto en el palo de golf de manera que lo convierte en un aparato de entrenamiento de swing de un palo de golf. En otra realización del aparato de entrenamiento, el instrumento relacionado con un deporte es un bate de béisbol convencional y el mecanismo de deslizamiento queda interpuesto en el bate de béisbol de manera que lo convierte en un aparato de entrenamiento de swing de un bate de béisbol. Todavía en otra realización del aparato de entrenamiento, el instrumento relacionado con un deporte es una raqueta de tenis convencional y el mecanismo de deslizamiento queda interpuesto en la raqueta de tenis de manera que la convierte en un aparato de entrenamiento del swing de una raqueta de tenis.

La figura 1 ilustra una vista en planta, en forma simplificada, de una realización de ejemplo de un instrumento convencional relacionado con un deporte que una persona balancea en un intento de golpear un objeto convencional que está relacionado con el instrumento. Tal como se ejemplifica en la figura 1, el instrumento relacionado con un deporte 10 generalmente incluye dos secciones longitudinales diferentes, a saber, una sección proximal 14 y una sección distal 12. La persona agarra una parte de la sección proximal 14 del instrumento 10 con una o ambas manos y balancea contundentemente 16 el instrumento 10 en un intento de golpear el objeto 18 con una parte de la sección distal 12 del instrumento 10. En una realización de ejemplo del aparato de entrenamiento que se describe aquí, el instrumento 10 se corta transversalmente a lo largo de su eje longitudinal AA (por ejemplo, el instrumento 10 se corta en una dirección que es ortogonal al eje AA) aproximadamente en el límite BB entre la parte inferior extrema de la sección distal 12 del instrumento 10 y el extremo superior de la sección proximal 14 del instrumento 10, y se retira una pequeña sección longitudinal 20 del instrumento 10. Este corte del instrumento 10 separa de este modo la sección distal 12 de la sección proximal 14 y forma un espacio intermedio. Después de que se ha retirado la sección longitudinal 20 del instrumento 10, el mecanismo de deslizamiento (no mostrado, pero del cual se describen varias realizaciones con más detalle a continuación) se inserta en el interior de este espacio de manera que permite que la sección distal 12 se mueva/se desplace transversal/lateralmente una pequeña distancia prescrita respecto a la sección proximal 14 cuando la persona balancea 16 el instrumento 10 de la manera deseada. En una

implementación de ejemplo de la realización del aparato de entrenamiento que se acaba de describir, la sección longitudinal 20 del instrumento 10 que se retira tiene una longitud L1 que se selecciona de manera que la longitud del instrumento 10 después de que el mecanismo de deslizamiento se haya interpuesto allí es igual que la longitud original del instrumento 10 antes de cortarlo.

5

La figura 2 ilustra una vista en planta, en forma simplificada, de una realización de ejemplo del mecanismo de deslizamiento 22 mostrado conectado entre el extremo inferior de la sección distal 12 del instrumento relacionado con un deporte y el extremo superior de la sección proximal 14 del instrumento. Tal como se ejemplifica en la figura 2, el mecanismo de deslizamiento 22 incluye una guía de carril 24, una pluralidad de rodamientos de bolas delanteros (por ejemplo, rodamientos de bolas delanteros 26 y 28), una pluralidad de rodamientos de bolas traseros (no mostrados) y un conjunto de carril deslizante que incluye un elemento de carril deslizante 34, un elemento limitador de deslizamiento (no mostrado) y un componente de retención de rodamiento de bolas 38. Tal como se describirá con más detalle a continuación, el conjunto de carril deslizante está conectado firmemente (por ejemplo, retenido) al extremo inferior de la sección distal 12 de manera que asegura que el conjunto de carril deslizante y este extremo inferior son coaxiales independientemente de cómo se balancee el instrumento. La guía de carril 24 está conectada firmemente al extremo superior de la sección proximal 14 de manera que asegura que la guía de carril y este extremo superior son coaxiales independientemente de cómo se balancee el instrumento. El conjunto de carril deslizante mostrado en la figura 2 se encuentra situado en una posición coaxial en la guía de carril 24 de manera que el eje longitudinal Y1 del extremo inferior de la sección distal 12 del instrumento está alineado con el eje longitudinal Y2 del extremo superior de la sección proximal 14 del instrumento (por ejemplo, estos extremos inferior y superior son coaxiales cuando el conjunto de carril deslizante se encuentra situado en la posición coaxial). Tal como se apreciará en la siguiente descripción más detallada del mecanismo de deslizamiento 22, cuando una persona sujeta el instrumento al prepararse para balancearlo (por ejemplo, cuando un golfista sujeta su palo de golf y realiza un retroceso del palo, o cuando un bateador sujeta su bate de béisbol con la sección cilíndrica levantada por detrás de la cabeza y por encima de uno de sus hombros, o cuando un tenista sujeta su raqueta de tenis y realiza un movimiento de la raqueta hacia atrás) el conjunto del carril deslizante y el extremo inferior de la sección distal 12 del instrumento relacionado con un deporte se moverá/se desplazará de manera conjuntamente a la posición coaxial que se ha descrito.

La figura 3 ilustra una vista en planta, en forma simplificada, del mecanismo de deslizamiento 22 de la figura 2 donde el conjunto de carril deslizante se encuentra situado en una posición máximamente no coaxial en la guía de carril 24 de manera que el eje longitudinal Y1 del extremo inferior de la sección distal 12 del instrumento relacionado con un deporte se ha movido/desplazado transversal/lateralmente una distancia de recorrido del carril D1 máxima prescrita desde el eje longitudinal Y2 del extremo superior de la sección proximal 14 del instrumento. Tal como se describe aquí, este desplazamiento transversal/lateral entre el extremo inferior de la sección distal 12 y el extremo superior de la sección proximal 14 puede ser causado por fuerzas producidas durante un giro deseado 16 del instrumento. Se observa que el valor de la distancia máxima de recorrido del carril D1 y la diferencia relacionada entre la longitud L2 y el diámetro D2 (que se describen con más detalle a continuación) que se muestran en los dibujos adjuntos se han exagerado para hacerlos más visibles.

40

Haciendo referencia nuevamente a las figuras 2 y 3, tal como se apreciará a partir de la siguiente descripción más detallada del mecanismo de deslizamiento 22, en una realización del mecanismo de deslizamiento 22 la posición coaxial que se ha descrito equivale a que el conjunto de carril deslizante queda situado en una posición más a la derecha en la guía de carril 24, y la posición máximamente no coaxial descrita recientemente equivale a que el conjunto de carril deslizante queda situado en una posición más a la izquierda en la guía de carril 24 (por ejemplo, el movimiento/desplazamiento/transición transversal/lateral mencionado anteriormente ocurre en una dirección hacia la izquierda desde la posición más a la derecha). En una realización alternativa del mecanismo de deslizamiento 22, la posición coaxial equivale a que el conjunto de carril deslizante queda situado en una posición central en la guía de carril 24, y la posición maximalmente no coaxial equivale a que el conjunto de carril deslizante queda situado en una posición más a la izquierda en la guía de carril 24 o en una posición más a la derecha en la guía de carril 24 (por ejemplo, el movimiento/desplazamiento/transición transversal/lateral ocurre hacia la izquierda cuando el instrumento relacionado con un deporte se balancea hacia la izquierda (por ejemplo, de derecha a izquierda de una persona), y el movimiento/desplazamiento/transición transversal/lateral se produce en la dirección hacia la derecha cuando el instrumento relacionado con un deporte se balancea hacia la derecha (por ejemplo, de izquierda a derecha de una persona).

55

La figura 4 ilustra una vista en planta ampliada, en forma simplificada, del mecanismo de deslizamiento 22 de la figura 2 girado a la derecha 90 grados. En la figura 4 se muestra una pequeña parte de un poste 36 del elemento limitador de deslizamiento mencionado anteriormente que pasa entre el elemento de carril deslizante 34 y la guía de carril 24, mientras que este poste 36 no era visible en las figuras 2 y 3. La figura 5 ilustra una vista en sección transversal ampliada, en forma simplificada, del mecanismo de deslizamiento 22 de la figura 2 según la línea C-C de la figura 2. La figura 6 ilustra una vista en sección transversal ampliada, en forma simplificada, del mecanismo de deslizamiento 22 de la figura 3 según la línea D-D de la figura 3. Tal como se ejemplifica en las figuras 5 y 6, y

60

- haciendo referencia nuevamente a la figura 3, la guía de carril 24 incluye un componente de limitación de distancia de recorrido del carril 40, y la parte inferior del poste 36 sobresale una distancia saliente prescrita en este componente de limitación de distancia 40 después de que el mecanismo de deslizamiento 22 se ha montado completamente. Tal como se describirá con más detalle a continuación, el poste 36 y el componente de limitación de la distancia de recorrido del ferrocarril 40 están configurados de manera cooperativa para limitar el movimiento/desplazamiento/transición transversal/lateral mencionado del extremo inferior de la sección distal 12 del instrumento relacionado con un deporte respecto al extremo superior de la sección proximal 14 del instrumento a la distancia máxima de recorrido del carril D1.
- 10 La figura 7 ilustra una vista en planta en despiece, en forma simplificada, de una realización basada en cavidades del mecanismo de deslizamiento 22 de la figura 2; esta realización particular del mecanismo de deslizamiento 22 se denomina en lo sucesivo simplemente mecanismo de deslizamiento basado en cavidades 100. Haciendo referencia nuevamente a la figura 1 y tal como se describirá con más detalle a continuación, el mecanismo de deslizamiento basado en cavidades 100 es aplicable a la situación en la que el instrumento relacionado con un deporte 10 es un palo de golf (entre otros tipos de instrumentos relacionados con un deporte). La figura 16 ilustra una vista en planta en despiece, en forma simplificada, de una realización del mecanismo de deslizamiento trasero 22 de la figura 2; Esta realización particular del mecanismo de deslizamiento 22 se denominará en lo sucesivo simplemente mecanismo de deslizamiento trasero 200. El mecanismo de deslizamiento basado en postes 200 es aplicable a la situación en la que el instrumento relacionado con un deporte 10 es un bate de béisbol o una raqueta de tenis (entre otros tipos de instrumentos relacionados con un deporte).

Las realizaciones del aparato de entrenamiento descritas aquí son ventajosas por varias razones incluyendo las siguientes, pero sin limitarse a éstas. Tal como se apreciará a partir de las figuras 1-7 y 16 y la siguiente descripción más detallada de estas figuras, el diseño del mecanismo de deslizamiento 22/100/200 minimiza el peso del mecanismo a la vez que maximiza su integridad estructural (por ejemplo, su resistencia mecánica) y proporciona una fuerte resistencia mecánica a la flexión y la posible rotura durante el balanceo 16 del instrumento relacionado con un deporte 10, incluso con la mayor fuerza y velocidad de giro posible. Tal como se ejemplifica en las figuras 2 y 3, después de que el mecanismo de deslizamiento 22/100/200 se ha montado y conectado completamente a las secciones distales y proximales 12 y 14 del instrumento 10, el mecanismo de deslizamiento 22/100/200 permite un movimiento transversal/lateral de bajo rozamiento limitado del extremo inferior de la sección distal 12 del instrumento respecto al extremo superior de la sección proximal 14 del instrumento con una integridad mecánica sustancial. En otras palabras, la guía de carril 24/102/202, la pluralidad de rodamientos de bolas delanteros (por ejemplo, rodamientos de bolas delanteros 26 y 28), la pluralidad de rodamientos de bolas traseros (por ejemplo, rodamientos de bolas traseros 30 y 32) y el conjunto de carril de deslizamiento 104/204 del mecanismo de deslizamiento 22/100/200 está configurado de manera cooperativa para permitir un movimiento transversal/lateral (por ejemplo, un desplazamiento transversal/lateral) de bajo rozamiento del extremo inferior de la sección distal 12 respecto al extremo superior de la sección proximal 14 durante un balanceo 16 del instrumento 10, en el que este movimiento/desplazamiento/transición está confinado a una dirección que es ortogonal tanto al eje longitudinal Y1 de este extremo inferior como al eje longitudinal Y2 de este extremo superior, y este movimiento/desplazamiento/transición está limitado a la distancia de recorrido máxima del carril D1.

### **1.1. Aplicación a un palo de golf**

Las realizaciones del aparato de entrenamiento descritas en esta sección se denominan en lo sucesivo simplemente realizaciones relacionadas con palos de golf. Estas realizaciones relacionadas con palos de golf se refieren, en general, al sector de los palos de golf y, más particularmente, a un aparato de entrenamiento del swing de palos de golf que pueden utilizar los golfistas para mejorar la mecánica de cómo balancear su palo de golf (por ejemplo, perfeccionar su swing) y, de este modo, llegar a ser mejores golfistas. Tal como se aprecia en la técnica del golf, los golfistas pueden emplear la flexibilidad natural del eje de un palo de golf para dar forma a la trayectoria de una pelota de golf correctamente golpeada para curvar selectivamente la pelota de izquierda a derecha o de derecha a izquierda. Tal como se apreciará en la siguiente descripción más detallada, las realizaciones relacionadas con el palo de golf enseñan a un jugador de golf a balancear un palo de golf para aprovechar el impulso de la cabeza del palo para lograr la forma deseada de la trayectoria de la pelota. En otras palabras, las realizaciones relacionadas con el palo de golf están diseñadas específicamente para ayudar a los golfistas a aprender a controlar selectivamente la forma de la trayectoria de una pelota de golf para que la pelota se "curve" de derecha a izquierda o de izquierda a derecha de una manera controlada.

Haciendo referencia nuevamente a las figuras 1-7, en las realizaciones relacionadas con el palo de golf descritas en esta sección, el instrumento relacionado con un deporte 10 es un eje de un palo de golf convencional que tiene un extremo trasero y un extremo delantero, el objeto 18 es una pelota de golf convencional, la sección distal 12 del instrumento es una parte de eje inferior que incluye el extremo delantero del eje, la sección proximal 14 del instrumento es una parte de eje superior que incluye el extremo de tope o de agarre del eje, y el mecanismo de deslizamiento 22 es el mecanismo de deslizamiento basado en cavidades 100. Las realizaciones relacionadas con el

palo de golf son ventajosas por varias razones incluyendo las siguientes, pero sin limitarse a éstas. Las realizaciones relacionadas con palos de golf pueden utilizarse con cualquier tipo de palo de golf (tal como un palo para el golpe inicial, entre otros tipos de palos de golf). Las realizaciones relacionadas con el palo de golf también son compatibles tanto con un palo de golf de derechas que se balancea 16 de derecha a izquierda como con un palo de golf de 5 izquierdas que se balancea 16 de izquierda a derecha.

Haciendo referencia nuevamente a la figura 7 y, tal como se apreciará a partir de la siguiente descripción más detallada de las realizaciones relacionadas con el palo de golf, después de que el mecanismo de deslizamiento basado en cavidades 100 se ha montado e insertado completamente entre la parte inferior y superior del eje, las 10 fuerzas producidas durante un uso exitoso de un jugador de golf de las realizaciones relacionadas con el palo de golf (es decir, durante un swing apropiado/preferido del palo de golf para lograr la forma deseada de trayectoria de la pelota) puede causar el movimiento/desplazamiento/transición transversal/lateral mencionado anteriormente del extremo superior de la parte del eje inferior respecto al extremo inferior de la parte del eje superior lo que, a su vez, puede hacer que el mecanismo de deslizamiento 100 proporcione al golfista una retroalimentación audible y táctil 15 que indique si se ha logrado o no un perfil de giro deseado. Más particularmente, cuando el golfista balancea su palo de manera que causa el movimiento/desplazamiento/transición transversal/lateral del extremo superior de la parte del eje inferior respecto al extremo inferior de la parte del eje superior, la cabeza del palo se avanza hacia la pelota antes del impacto una distancia que es mayor o igual a la distancia de recorrido máximo del carril D1 mencionada anteriormente, dando como resultado una trayectoria de la pelota de derecha a izquierda cuando la cara de la 20 cabeza es cuadrada en el impacto de la pelota. Por otra parte, cuando el golfista balancea su palo de manera que se evita tal movimiento/desplazamiento, el extremo superior de la parte del eje inferior y el extremo inferior de la parte del eje superior permanecen coaxiales y la cabeza impacta la pelota detrás del eje geométrico del eje, lo que da como resultado una trayectoria de la pelota de izquierda a derecha cuando la cara de la cabeza es cuadrada en el impacto de la pelota. Por lo tanto, al practicar con las realizaciones relacionadas con el palo de golf descritas en esta 25 sección, el golfista aprenderá a controlar y modificar su swing para producir una forma de la trayectoria de la pelota deseada de derecha a izquierda o de izquierda a derecha. La retroalimentación audible y táctil para el golfista que se genera cuando ocurre el movimiento/desplazamiento/transición permite al golfista saber si ha habido un movimiento/desplazamiento/transición durante su swing y cuándo se ha producido, y también permite al golfista modificar su mecánica de swing para producir este movimiento/desplazamiento/transición o evitarlo para lograr la 30 forma deseada de trayectoria de la pelota.

Tal como se ejemplifica en la figura 7, el mecanismo de deslizamiento basado en cavidades 100 incluye una guía de carril basada en cavidades 102 (que representa una realización de la guía de carril mencionada anteriormente 24), la mencionada pluralidad de rodamientos de bolas delanteros (por ejemplo, rodamientos de bolas delanteros 26 y 28), 35 y la pluralidad de rodamientos de bolas traseros mencionada anteriormente (por ejemplo, rodamientos de bolas traseros 30 y 32). El mecanismo de deslizamiento 100 también incluye un conjunto de carril deslizante basado en cavidades 104 que incluye un elemento de carril deslizante basado en cavidades 106 (que representa una realización del elemento de carril deslizante 34 mencionado anteriormente), un elemento limitador de deslizamiento basado en cavidades 108 (que representa una realización del elemento limitador de deslizamiento descrito en la 40 sección 1.0), un par de elementos de retención de rodamientos de bolas delanteros 110 y 114, y un par de elementos de retención de rodamientos de bolas traseros 112 y 116. Esta serie de elementos de retención de rodamientos de bolas 110/112/114/116 representa una realización del componente de retención de rodamiento de bolas mencionada anteriormente 38.

45 La figura 8 ilustra una vista en planta transparente independiente, en forma simplificada, de una realización del elemento de carril deslizante 106 del mecanismo de deslizamiento 100 de la figura 7. La figura 9 ilustra una vista superior transparente, en forma simplificada, del elemento de carril deslizante 106 de la figura 8. La figura 10 ilustra una vista en planta transparente, en forma simplificada, del elemento de carril deslizante 106 de la figura 9 girado a la derecha 90 grados. La figura 11 ilustra una vista en sección transversal, en forma simplificada, del elemento de 50 carril deslizante 106 según la línea E-E de la figura 9. La figura 12 ilustra una vista en planta transparente independiente, en forma simplificada, de una realización de la guía de carril 102 del mecanismo de deslizamiento 100 de la figura 7. La figura 13 ilustra una vista inferior transparente, en forma simplificada, de la guía de carril 102 de la figura 12. La figura 14 ilustra una vista en planta transparente, en forma simplificada, de la guía de carril 102 de la figura 13 giraron a la izquierda 90 grados. La figura 15 ilustra una vista en sección transversal, en forma 55 simplificada, de la guía de carril 102 de la figura 12 según la línea F-F de la figura 13.

Tal como se ejemplifica en las figuras 8-11 y haciendo referencia nuevamente a la figura 7, la parte superior del elemento de carril deslizante basado en cavidades 106 incluye un conector superior 118 que está adaptado para permitir conectar firmemente el extremo superior de la parte de eje inferior a la parte superior 150 del conector 118 60 de manera que se asegura que este extremo superior es coaxial con el conector 118 y, por lo tanto, que es coaxial con el conjunto de carril deslizante 104 basado en cavidades, independientemente de cómo se balancee el palo. Se observa que esta conexión rígida puede realizarse de varias maneras. A modo de ejemplo, pero no de limitación, en la realización del elemento de carril deslizante basado en cavidades 106 que se muestra en las figuras 8-11 esta



adaptación se configura de la siguiente manera. El extremo superior 150 del conector superior 118 incluye una cavidad cilíndrica 120 que es coaxial con el conector 118. Esta cavidad 120 tiene un diámetro D3 que está dimensionado para permitir que el extremo superior de la parte del eje inferior se inserte cómodamente hacia abajo en la cavidad 120 mientras se utiliza un adhesivo fuerte para adherir rígidamente la superficie exterior radial de este extremo superior a la pared radial de la cavidad 120. Se apreciará que pueden utilizarse varios tipos de adhesivo. En una implementación de ejemplo del mecanismo de deslizamiento basado en cavidades 100, el adhesivo es un epóxido. La parte inferior del elemento de carril deslizante 106 incluye un bloque de carril deslizante 122, en el que la parte inferior del conector 118 está rígidamente dispuesta en una posición central en la superficie superior 124 del bloque de carril deslizante 122 de manera que la cavidad 120 y el bloque de carril deslizante 122 tienen un eje longitudinal común Y3 que es ortogonal a la superficie 124, asegurando de este modo que el eje longitudinal del extremo superior de la parte del eje inferior es ortogonal a la superficie 124 cuando este extremo superior está conectado a la parte superior del conector 118.

Tal como se ejemplifica en las figuras 12-15 y haciendo referencia nuevamente a la figura 7, la parte inferior de la guía de carril basada en cavidades 102 incluye un conector inferior 128 que está adaptado para permitir conectar firmemente el extremo inferior de la parte superior del eje al fondo 152 del conector 128 de manera que se asegura que esta parte inferior el extremo es coaxial con el conector 128 y, por lo tanto, que es coaxial con la guía de carril 102, independientemente de cómo se balancee el palo. Se observa que esta conexión rígida puede realizarse de varias maneras. A modo de ejemplo, pero no de limitación, en la realización de guía de carril basada en cavidades 102 que se muestra en las figuras 12-15 esta adaptación está configurada de la siguiente manera. El extremo inferior 152 del conector inferior 128 incluye una cavidad cilíndrica 130 que es coaxial con el conector 128. Esta cavidad 130 tiene un diámetro D4 que está dimensionado para permitir insertar cómodamente el extremo inferior de la parte del eje superior hacia arriba en la cavidad 130, mientras se utiliza el adhesivo fuerte mencionado anteriormente para adherir rígidamente la superficie radial externa de este extremo inferior a la pared radial de la cavidad 130. Se observa que el diámetro D4 típicamente es un poco mayor que el diámetro D3 ya que, en un eje de palo de golf convencional, el diámetro del extremo inferior de la parte superior del eje típicamente es ligeramente mayor que el diámetro del extremo superior de la parte inferior del eje. La parte superior de la guía de carril 102 incluye un bloque de guía 132, en el que la parte superior del conector 128 está dispuesta rígidamente en una posición central en la superficie inferior 134 del bloque de guía 132 de manera que la cavidad 130 y el bloque de guía 132 tienen un eje longitudinal común Y4 que es ortogonal a la superficie 134 asegurando, de este modo, que el eje longitudinal del extremo inferior de la parte superior del eje es ortogonal a la superficie 134 cuando este extremo inferior está conectado al fondo 152 del conector 128.

En términos generales y haciendo referencia nuevamente a las figuras 4 y 7-15, la guía de carril basada en cavidades 102, los rodamientos de bolas delanteros 26/28, los rodamientos de bolas traseros 30/32 y el conjunto de carril deslizante 104 basado en cavidades están configurados de manera cooperativa para permitir un movimiento transversal/lateral (por ejemplo, un desplazamiento transversal/lateral) de bajo rozamiento del conjunto 104 respecto a la guía 102, en el que este movimiento/desplazamiento/transición está limitado a la distancia máxima de desplazamiento del carril D1. Más particularmente, el bloque de carril deslizante 122 del elemento de carril deslizante basado en cavidades 106 tiene una anchura prescrita W1 e incluye un par de ranuras de carril alargadas opuestas 136 y 138 (es decir, una ranura de carril delantero 136 y una ranura de carril trasero 138). Tal como se ejemplifica en las figuras 4 y 10, las ranuras de carril 136 y 138 están posicionadas de manera que sus ejes longitudinales se encuentran a lo largo de un plano horizontal que es ortogonal al eje longitudinal Y3 del elemento de carril deslizante 106. La parte superior del bloque de guía 132 de la guía de carril basada en cavidades 102 incluye un canal de guía lineal 140 que pasa del lado izquierdo 146 del bloque de guía 132 al lado derecho 148 del mismo, donde este canal 140 está generalmente adaptado para recibir la combinación del bloque de carril deslizante 122 y los rodamientos de bolas delanteros y traseros 26/28/30/32 en acoplamiento deslizante cuando esta combinación está insertada de manera deslizante en el canal 140. Más particularmente, el eje vertical del canal de guía lineal 140 está alineado con el eje longitudinal común Y4 mencionado anteriormente de la guía de carril 102. El canal de guía 140 tiene paredes laterales verticales paralelas y un par de ranuras de guía alargadas opuestas 142 y 144 (es decir, una ranura de guía delantera 142 y una ranura de guía trasera 144), donde la ranura de guía delantera 142 se encuentra en una de las paredes laterales del canal 140 y la ranura de guía trasera 144 se encuentra en la otra de las paredes laterales del canal 140. Tal como se ejemplifica en las figuras 4 y 14, las ranuras de guía delantera y trasera 142 y 144 se colocan en sus respectivas paredes laterales de modo que sus ejes longitudinales se encuentran a lo largo de un plano horizontal que es ortogonal al eje longitudinal Y4. El canal de guía 140 también tiene una anchura prescrita W2 que es ligeramente mayor que la anchura W1, permitiendo de este modo que el bloque de carril deslizante 122 quede colocado de manera móvil dentro del canal 140. La ranura del carril delantera 136 y la ranura de guía delantera 142 tienen una forma común que es ligeramente inferior a semicircular y está dimensionada para permitir que estas ranuras 136 y 142 reciban los rodamientos de bolas delanteros 26/28 en un acoplamiento por rodadura de bajo rozamiento cuando el bloque de carril deslizante 122 se encuentra coloca dentro del canal de guía 140. Los rodamientos de bolas delanteros 26/28 sirven de este modo para separar ligeramente la ranura 136 del carril delantero y la ranura 142 de la guía delantera. En una realización de ejemplo del mecanismo de deslizamiento basado en cavidades 100, el tamaño y la forma de la ranura del carril delantera 136 y la ranura de

guía delantera 142 coinciden con el tamaño y la forma de una parte de la superficie exterior de cada uno de los rodamientos de bolas delanteros 26/28 de modo que el contacto entre cada uno de los rodamientos de bolas 26/28 y las ranuras 136 y 142 se distribuye por igual en toda la superficie de cada uno de los rodamientos de bolas 26/28, minimizando de este modo el rozamiento entre estas ranuras y los rodamientos de bolas. De manera similar, la ranura de carril trasero 138 y la ranura de guía trasera 144 tienen una forma común que es ligeramente inferior a semicircular y está dimensionada para permitir que estas ranuras 138 y 144 reciban los rodamientos de bolas traseros 30/32 en un acoplamiento por rodadura de bajo rozamiento cuando el bloque de carril deslizante 122 se encuentra colocado dentro del canal de guía 140. Los rodamientos de bolas traseros 30/32 sirven para separar ligeramente la ranura de carril trasero 138 y la ranura de guía trasera 144. En una realización de ejemplo del mecanismo de deslizamiento 100, el tamaño y la forma de la ranura de carril trasero 138 y la ranura de guía trasera 144 coinciden con el tamaño y la forma de una parte de la superficie exterior de cada uno de los rodamientos de bolas traseros 30/32 de modo que el contacto entre cada uno de los rodamientos de bolas 30/32 y las ranuras 138 y 144 se distribuye por igual en toda la superficie de cada uno de los rodamientos de bolas 30/32, minimizando de este modo el rozamiento entre estas ranuras y los rodamientos de bolas. En consecuencia, una vez que el bloque de carril deslizante 122 se ha colocado de manera móvil dentro del canal de guía 140, y los rodamientos de bolas delanteros 26/28 se han insertado por rodadura y de manera deslizante entre la ranura de carril delantero 136 y la ranura de guía delantera 142, y los rodamientos de bolas traseros 30/32 se han insertado por rodadura y de manera deslizante entre la ranura de carril trasero 138 y la ranura de guía trasera 144, el elemento del carril deslizante 106 (y, por lo tanto, el conjunto del carril deslizante 104) puede deslizar/desplazarse en una dirección que es ortogonal tanto al eje longitudinal Y3 del elemento de carril deslizante 106 (y, por lo tanto, al eje longitudinal del conjunto de carril deslizante 104) como al eje longitudinal Y4 de la guía de carril 102.

Haciendo referencia nuevamente a las figuras 4, 7, 9, 10, 13 y 14, en una implementación de ejemplo del mecanismo de deslizamiento basado en cavidades 100, la diferencia entre anchuras W1 y W2 que se ha descrito es mayor o igual a 1,0 milímetros y menor o igual a 2,0 milímetros. El elemento de carril deslizante basado en cavidades 106 puede incluir opcionalmente una o más aberturas de reducción de peso (no mostradas) que sirven para reducir todavía más el peso del mecanismo de deslizamiento basado en cavidades 100, en el que estas aberturas pueden dimensionarse para ser lo más grandes posible sin afectar negativamente a la integridad estructural del elemento de carril deslizante 106. De manera similar, la guía de carril 102 basado en cavidades puede incluir opcionalmente una o más aberturas de reducción de peso (tampoco mostradas) que sirven para reducir todavía más el peso del mecanismo de deslizamiento 100, en el que estas aberturas pueden dimensionarse para que sean lo más grandes posible sin afectar negativamente la integridad estructural de la guía de carril 102. Los bordes exteriores y las esquinas en el mecanismo de deslizamiento 100 pueden redondearse opcionalmente para evitar lesiones al golfista y reducir todavía más el peso del mecanismo de deslizamiento 100.

Tal como se ejemplifica en las figuras 5, 6 y 12-15, el bloque de guía 132 de la guía de carril basada en cavidades 102 también incluye una abertura de limitación de distancia de recorrido del carril 154 que se encuentra en la superficie inferior 156 del canal de guía del carril 140. Se observa que esta abertura de limitación de distancia de recorrido del carril 154 representa una realización del componente de limitación de la distancia de recorrido del ferrocarril mencionada anteriormente 40. La abertura de limitación de la distancia de recorrido del carril 154 tiene una anchura prescrita W3 y una longitud prescrita L2 y, en una realización de ejemplo de la guía de carril 102, pasa entre la cavidad cilíndrica 130 y el canal de guía lineal 140. Tal como se ejemplifica en las figuras 8-11, el elemento de carril deslizante basado en cavidades 106 incluye una abertura longitudinal 126 que pasa de la cavidad cilíndrica 120 al fondo 158 del elemento de carril deslizante 106 (que es la parte inferior del bloque de carril deslizante 122), donde el eje longitudinal de esta abertura 126 está alineado con el eje longitudinal común Y3 tanto de la cavidad 120 como del bloque de carril deslizante 122. En otras palabras, la abertura 126 es coaxial con el conector superior 118 y el bloque de carril deslizante 122. La abertura 126 presenta una sección transversal de forma radial prescrita y un diámetro prescrito D5. Tal como se ejemplifica en la figura 7, el elemento limitador de deslizamiento 108 basado en cavidades que se encuentra firmemente insertado en la abertura 126 incluye un poste de acoplamiento a la abertura 160 (que representa una realización del poste 36 mencionado anteriormente) y un cabezal 162 que está dispuesto rígidamente sobre la parte superior del poste 160. El poste 160 presenta una de sección transversal de forma radial que es igual que la forma de la sección transversal radial de la abertura 126. El poste 160 también tiene una longitud prescrita L3 y un diámetro prescrito D2 que se seleccionan para permitir que el poste 160 se inserte completa y firmemente hacia abajo en la abertura 126 de modo que el poste 160 sobresalga del fondo 158 del elemento de carril deslizante 106 después esta inserción (una parte de este saliente se muestra en la figura 4) y la parte inferior del poste 160 sobresalga la distancia saliente mencionada anteriormente en la abertura de limitación de la distancia de recorrido del carril 154.

Haciendo referencia nuevamente a las figuras 7-11, en una implementación del mecanismo de deslizamiento basado en cavidades 100, la abertura longitudinal 126 puede presentar una sección transversal de forma radialmente circular y puede ser roscada, y la superficie radialmente externa del poste de acoplamiento a la abertura 160 también puede ser roscada de manera que permita conectar el poste 160 por roscado a la abertura 126, permitiendo de este modo la inserción firme del elemento limitador de deslizamiento basado en cavidades 108 en el elemento de

carril deslizante basado en cavidades 106 mediante la inserción roscada del poste 160 en la abertura 126. En esta implementación particular, puede disponerse opcionalmente una arandela de seguridad (no mostrada) en el poste 160 antes de insertarse por roscado en la abertura 126; cuando el poste 160 está insertado completamente roscado en la abertura 126, la arandela de seguridad queda intercalada entre la parte inferior del cabezal 162 y la parte inferior de la cavidad cilíndrica 120. En otra implementación del mecanismo de deslizamiento 100 en la que la abertura 126 no está roscada y la superficie radialmente exterior del poste 160 no está roscada, la abertura 126 puede presentar una sección transversal radial con cualquiera de una variedad de formas (tales como, por ejemplo, un círculo, un cuadrado y un hexágono, entre otras formas bidimensionales) y la inserción firme del elemento de limitación de deslizamiento 108 en el elemento de carril deslizante 106 puede realizarse insertando el poste 160 en la abertura 126 mientras se utiliza el adhesivo fuerte mencionado anteriormente para adherir rígidamente la superficie radialmente exterior del poste 160 a la pared radial de la abertura 126.

Haciendo referencia nuevamente a las figuras 2-15, el componente de retención del rodamiento de bolas 38 generalmente está adaptada para retener los rodamientos de bolas delanteros 26/28 entre la ranura del carril delantera 136 y la ranura de guía delantera 142, y también retener los rodamientos de bolas traseros 30/32 entre la ranura de carril trasero 138 y la ranura de guía trasera 144, cuando el bloque de carril deslizante 122 del elemento de carril deslizante basado en cavidades 106 se encuentra colocado de manera móvil dentro del canal de guía 140 de la guía de carril basada en cavidades 102. Se observa que el componente de retención del rodamiento de bolas 38 puede realizarse de varias maneras. A modo de ejemplo, pero no de limitación, en la realización del conjunto de carril deslizante basado en cavidades 104 que se muestra en las figuras 2-4 y 7-10, el componente de retención del rodamiento de bolas 38 se realiza de la siguiente manera. El componente de retención del rodamiento de bolas incluye los elementos de retención del rodamiento de bolas delanteros 110 y 114 mencionados anteriormente y los elementos de retención del rodamiento de bolas traseros 112 y 116. Cada uno de estos elementos de retención 110/112/114/116 incluye un poste (por ejemplo, el poste 164) y un cabezal (por ejemplo, el cabezal 166) que está dispuesto rígidamente en un extremo del poste. El bloque de carril deslizante 122 incluye un par de cavidades del elemento de retención delanteras 168 y 170, y un par de cavidades del elemento de retención trasero 172 y 174, en el que eje longitudinal de cada una de estas cavidades 168/170/172/174 se encuentra a lo largo del plano horizontal mencionado anteriormente plano a lo largo del cual se encuentran colocadas las ranuras de carril 136 y 138 (tal como se muestra en las figuras 8 y 10), y cada una de estas cavidades 168/170/172/174 tiene un tamaño y una forma que están adaptadas para permitir insertar de completa y firmemente el poste (por ejemplo, poste 164) de un elemento de retención dado 110/112/114/116 en la cavidad de modo que la cabeza (por ejemplo, la cabeza 166) de este elemento de retención entre en contacto con el lado izquierdo 184 o el lado derecho 186 del bloque de carril deslizante 122 (tal como se muestra en las figuras 2-4). En una implementación del conjunto de carril deslizante 104, cada una de las cavidades 168/170/172/174 puede tener una sección transversal radial de forma circular y puede ser roscada, y la superficie radialmente exterior del poste de cada uno de los elementos de retención 110/112/114/116 también puede ser roscado de modo que permita conectarse por roscado a una de las cavidades 168/170/172/174. Tal como se muestra en las figuras 3 y 4, la cabeza de cada uno de los elementos de retención 110/112/114/116 tiene un tamaño radial que se selecciona para permitir que esta cabeza cubra una parte prescrita de un extremo determinado de una ranura de carril 136/138 determinado, en el que esta parte es lo suficientemente grande como para evitar que los rodamientos 26/28/30/32 se salgan del mecanismo de deslizamiento 100 después de que se haya montado por completo, independientemente de cómo se balancee el palo de golf, y lo suficientemente pequeño como para permitir un movimiento transversal/lateral mencionado anteriormente del conjunto 104 respecto a la guía 102 (por ejemplo, los elementos de retención del rodamiento de bolas delantero 110 y 114 retienen los rodamientos de bolas delanteros 26/28 entre la ranura 136 del carril delantero y la ranura 142 de la guía delantera, y los elementos de retención de los rodamientos de bolas traseros 112 y 116 retienen los rodamientos de bolas traseros 30/32 entre la ranura de carril trasero 138 y la ranura de guía trasera 144.

Tal como se apreciará de las figuras 4-6 y el funcionamiento funcional del mecanismo de deslizamiento basado en cavidades 100 descrito en esta sección, y haciendo referencia nuevamente a las figuras 7-15, después de que el mecanismo de deslizamiento basado en cavidades 100 se haya montado por completo, la longitud L3 del poste de acoplamiento a la abertura 160 del elemento limitador de deslizamiento basado en cavidades 108 se selecciona de modo que la parte inferior de este poste 160 sobresalga de la distancia saliente mencionada anteriormente en la abertura de limitación de la distancia de recorrido del carril 154 en la guía de carril basada en cavidades 102. Tal como se describirá ahora con más detalle, esta abertura 154 está adaptada para limitar el recorrido del conjunto de carril deslizante basado en cavidades 104 (por ejemplo, limitar el movimiento/desplazamiento/transición transversal/lateral mencionado anteriormente a la distancia máxima de recorrido del carril D1 limitando el recorrido del poste 160 a esta distancia D1. Más particularmente, la abertura 154 tiene un par de paredes laterales verticales opuestas 176 y 178 que son paralelas entre sí y a las paredes laterales verticales del canal de guía lineal de la guía de carril 140. La abertura 154 tiene otro par de paredes laterales verticales opuestas 180 y 182 que son simétricas entre sí, donde una parte horizontalmente central de ambas paredes laterales 180 y 182 es ortogonal a la dirección de deslizamiento/desplazamiento del elemento de carril deslizante basado en cavidades 106, y de este modo, a la dirección de deslizamiento/desplazamiento del poste 160 del elemento limitador de deslizamiento 108. Tal como se ejemplifica en las figuras 5 y 6, tanto la anchura W3 como la longitud L2 de la abertura 154 son mayores que el

diámetro D2 del poste 160, permitiendo de este modo que el poste 160 se desplace lateralmente (por ejemplo, hacia la izquierda y hacia la derecha desde la perspectiva de las figuras 2, 3, 5 y 6) dentro de la abertura 154. Tal como se apreciará de las figuras 5 y 6, la diferencia entre la longitud L2 y el diámetro D2 define la distancia D1. Cuando el conjunto de carril deslizante 104 se encuentra situado en la posición coaxial mencionada anteriormente en la guía de carril 102, el lado derecho del poste 160 hace contacto con la pared lateral 182 tal como se muestra en la figura 5. Cuando el conjunto de carril deslizante 104 se encuentra situado en la posición máximamente no coaxial mencionada anteriormente en la guía de carril 102 (que, en el caso ilustrado, es la posición más a la izquierda), el lado izquierdo del poste 160 hace contacto con la pared lateral 180 tal como se muestra en la figura 6. En términos generales, la longitud L2 y el diámetro D2 pueden seleccionarse de modo que la distancia D1 pueda tener cualquier valor, donde este valor se selecciona en función de la rigidez del palo de golf, entre otros factores. A modo de ejemplo, pero no de limitación, en una realización de ejemplo del mecanismo de deslizamiento 100, la longitud L2 y el diámetro D2 se seleccionan de modo que la distancia D1 sea aproximadamente 0,65 milímetros.

Dado lo anterior y haciendo referencia nuevamente a las figuras 5-7, se apreciará que el mecanismo de deslizamiento basado en cavidades 100 permite al golfista escuchar y sentir el movimiento/desplazamiento/transición transversal/lateral del extremo superior de la parte del eje inferior respecto al extremo inferior de la parte del eje superior cuando el golfista balancea el palo de la manera deseada. En otras palabras, cuando el mecanismo de deslizamiento 100 queda interpuesto en el eje del palo tal como se describe aquí, el mecanismo de deslizamiento 100 proporciona al golfista la retroalimentación audible y táctil mencionada anteriormente que indica si se ha logrado o no un perfil de balanceo deseado. Por ejemplo, cuando el palo se balancea de una manera que hace que el extremo superior de la parte del eje inferior se mueva/desplace transversalmente/lateralmente hacia la izquierda respecto al extremo inferior de la parte del eje superior de modo que el conjunto de carril deslizante 104 basado en cavidades alcance la posición máximamente no coaxial en la guía de carril basada en cavidades 102 y el lado izquierdo del poste de acoplamiento a la abertura 160 impacta la pared lateral vertical 180 de la abertura de limitación de la distancia del recorrido del carril 154, el mecanismo de deslizamiento 100 generará un sonido perceptible (por ejemplo, el golfista escuchará un sonido de "clic") y también generará una sensación táctil en el extremo proximal del palo (por ejemplo, el golfista sentirá una vibración que va desde el mecanismo 100 a través de la parte superior del eje y hacia sus manos).

También se apreciará que el mecanismo de deslizamiento basado en cavidades puede quedar interpuesto en el eje del palo de golf en cualquier posición deseada a lo largo del eje. La decisión de en qué posición a lo largo del eje se realizará el corte mencionado anteriormente y quedará interpuesto el mecanismo de deslizamiento implica tener en cuenta diversos factores tales como los siguientes. Situando el mecanismo de deslizamiento más cerca de la empuñadura en el extremo trasero del eje se maximiza la flexión en la parte inferior del eje cuando se balancea el palo, lo cual es ventajoso. Sin embargo, el peso inherente del mecanismo de deslizamiento también puede variar el punto de equilibrio del palo, lo cual es desventajoso, donde el grado de esta variación depende del peso real del mecanismo de deslizamiento y la posición particular a lo largo del eje donde queda interpuesto el mecanismo de deslizamiento. En una implementación de ejemplo de las realizaciones relacionadas con el palo de golf descritas en esta sección, en las que el palo de golf es un palo para el primer golpe, que tiene un eje de grafito y una longitud de aproximadamente 45 pulgadas, el espacio mencionado anteriormente en el cual queda insertado el mecanismo de deslizamiento se encuentra a una distancia del extremo trasero del eje de aproximadamente de un 30 por ciento de la longitud total del palo (incluyendo la cabeza del palo).

## 1.2 Aplicación de bate de béisbol

Las realizaciones del aparato de entrenamiento descritas en esta sección se denominan en lo sucesivo simplemente realizaciones relacionadas con un bate de béisbol. Estas realizaciones relacionadas con un bate de béisbol están relacionadas, en general, con el campo de los bates de béisbol y, más particularmente, con un aparato de entrenamiento del swing de un bate de béisbol que pueden utilizar los bateadores para mejorar la mecánica de cómo balancean su bate (por ejemplo, perfeccionar su swing) y, por lo tanto, se vuelven mejores bateadores (por ejemplo, aumentan la velocidad de su swing y la frecuencia de recibir un golpe mientras están bateando). En otras palabras, y tal como se apreciará en la siguiente descripción más detallada, las realizaciones relacionadas con el bate de béisbol enseñan a un bateador a balancear un bate más rápido (por ejemplo, aumentar su velocidad y potencia de bate), permitiendo de este modo que el bateador golpee la pelota de béisbol, la cual se le lanza con más fuerza y de manera más consistente.

Haciendo referencia nuevamente a las figuras 1-6 y 16, en las realizaciones relacionadas con el bate de béisbol descritas en esta sección, el instrumento relacionado con un deporte 10 es un bate de béisbol convencional, el objeto 18 es una pelota de béisbol convencional, la sección distal 12 del instrumento es una sección cilíndrica del bate, la sección proximal 14 del instrumento es una sección de mango del bate, y el mecanismo de deslizamiento 22 es el mecanismo de deslizamiento basado en postes 200. Las realizaciones relacionadas con el bate de béisbol son ventajosas por varias razones incluyendo las siguientes, pero sin limitarse a éstas. Las realizaciones relacionadas con el bate de béisbol pueden utilizarse con cualquier tipo de bate de béisbol incluyendo un bate de madera

convencional, o un bate de metal convencional, o un bate compuesto convencional, o un bate híbrido convencional, pero sin limitarse a éstas. Tal como se aprecia en el deporte del béisbol, los palos de madera son más flexibles que los palos de metal, y también son generalmente más flexibles que los palos compuestos e híbridos. Un bateador que tiene una buena mecánica de balanceo puede hacer que un palo de madera se flexione al balancearlo. Esta flexión  
 5 generalmente ocurre a mitad de camino entre el extremo proximal y distal del bate y aumenta aún más la velocidad/potencia de la sección cilíndrica. Dado lo anterior, se apreciará que, cuando el mecanismo de deslizamiento 200 queda interpuesto en un bate de metal, o un bate compuesto, o un bate híbrido, el mecanismo de deslizamiento 200 permite que un bate de metal/compuesto/híbrido simule un bate de madera.

10 Haciendo referencia nuevamente a la figura 16, y tal como se apreciará a partir de la siguiente descripción más detallada de las realizaciones relacionadas con el bate de béisbol, después de haberse montado e insertado el mecanismo de deslizamiento trasero 200 completamente entre la sección cilíndrica del bate de béisbol y la sección de mango del bate, las fuerzas producidas durante un uso exitoso de un bateador de las realizaciones relacionadas con el bate de béisbol (es decir, durante un swing apropiado/preferido del bate) pueden producir  
 15 movimiento/desplazamiento/transición transversal/lateral mencionado anteriormente del extremo inferior de la sección cilíndrica respecto al extremo superior de la sección del mango lo que, a su vez, puede hacer que el mecanismo de deslizamiento 200 proporcione al bateador una retroalimentación audible y táctil que indica si se ha logrado un perfil de swing deseado. Esta retroalimentación audible y táctil es ventajosa ya que simula de manera realista el bate que impacta en una pelota de béisbol. Por lo tanto, al practicar con las realizaciones relacionadas con  
 20 el bate de béisbol descritas en esta sección, el bateador aprenderá cómo aumentar su velocidad y potencia de bate.

Además, tal como se aprecia en el arte del béisbol, los bateadores a menudo calientan justo antes de entrar en el cuadro del bateador. Una bateador determinado puede realizar este calentamiento de varias maneras, incluyendo las siguientes. El bateador puede calentar balanceando un bate de béisbol que sea significativamente más pesado  
 25 que el bate que van a utilizar en el cuadro del bateador. El bateador también puede calentar balanceando una combinación de bates convencionales, lo que también aumenta el peso en comparación con el bate que van a utilizar en el cuadro del bateador. El bateador también puede hacer deslizar un anillo con peso convencional en su bate y después calentar balanceando este bate con peso temporalmente. Las realizaciones relacionadas con el bate de béisbol descritas en esta sección son más ventajosas ya que las pueden utilizar un bateador como dispositivo de  
 30 calentamiento. Más particularmente, en una implementación de calentamiento de ejemplo de las realizaciones relacionadas con el bate de béisbol, el bateador puede deslizar el anillo de rosca con peso convencional en la sección cilíndrica del bate después de que el mecanismo de deslizamiento basado en postes se haya montado e insertado completamente entre el cilindro y las secciones del mango del bate. Después, cuando el bateador balancea este instrumento de calentamiento, la retroalimentación audible y táctil que se ha descrito, la cual se  
 35 proporciona al bateador cuando se produce el movimiento/desplazamiento/transición transversal/lateral que se ha descrito, proporcionará al bateador la sensación de golpear una pelota.

Tal como se ejemplifica en la figura 16, el mecanismo de deslizamiento basado en postes 200 incluye una guía de carril basada en poste 202 (que representa otra realización de la guía de carril mencionada anteriormente 24), la  
 40 pluralidad de rodamientos de bolas delanteros mencionados anteriormente (por ejemplo, los rodamientos de bolas delanteros 26 y 28), y la pluralidad de rodamientos de bolas traseros mencionados anteriormente (por ejemplo, los rodamientos de bolas traseros 30 y 32). El mecanismo de deslizamiento 200 también incluye un conjunto de carril deslizante basado en postes 204 que incluye un elemento de carril deslizante basado en postes 206 (que representa otra realización del elemento de carril deslizante 34 mencionada anteriormente), un elemento limitador de  
 45 deslizamiento basado en postes 208 (que representa otra realización del elemento limitador de deslizamiento descrita en la sección 1.0), el par de elementos de retención de rodamiento de bolas delantero 110 y 114 mencionados anteriormente, y el par de elementos de retención de rodamiento de bolas trasero 112 y 116 mencionados anteriormente. Tal como se ha descrito anteriormente, este conjunto de elementos de retención de rodamientos de bolas 110/112/114/116 representa una realización del componente de retención de rodamientos de  
 50 bolas 38 mencionada anteriormente.

La figura 17 ilustra una vista en planta transparente independiente, en forma simplificada, de una realización de ejemplo del elemento de carril deslizante 206 del mecanismo de deslizamiento 200 de la figura 16. La figura 18 ilustra una vista superior transparente, en forma simplificada, del elemento de carril deslizante 206 de la figura 17. La  
 55 figura 19 ilustra una vista en planta transparente, en forma simplificada, del elemento de carril deslizante 206 de la figura 18 girado a la derecha 90 grados. La figura 20 ilustra una vista en sección transversal, en forma simplificada, del elemento de carril deslizante 206 según la línea G-G de la figura 18. La figura 21 ilustra una vista en planta transparente independiente, en forma simplificada, de una realización de ejemplo de la guía de carril 202 del mecanismo de deslizamiento 200 de la figura 16. La figura 22 ilustra una vista inferior transparente, en forma  
 60 simplificada, de la guía de carril 202 de la figura 21. La figura 23 ilustra una vista en planta transparente, en forma simplificada, de la guía de carril 202 de la figura 22 girada a la izquierda 90 grados. La figura 24 ilustra una vista en sección transversal, en forma simplificada, de la guía de carril 202 de la figura 21 según la línea H-H de la figura 22.

Tal como se ejemplifica en las figuras 17-20 y haciendo referencia nuevamente a la figura 16, la parte superior del elemento de carril deslizante 206 basado en postes está adaptada para permitir conectar firmemente el extremo inferior de la sección cilíndrica del bate a esta parte superior de modo que se asegura que este extremo inferior es coaxial con el conjunto de carril deslizante basado en postes 204 independientemente de cómo se balancee el bate.

5 Se observa que esta conexión firme puede realizarse de varias maneras. A modo de ejemplo, pero sin limitación, en la realización 206 del elemento de carril deslizante basado en postes que se muestra en las figuras 17-20, esta adaptación está configurada de la siguiente manera. La parte superior del elemento de carril deslizante 206 incluye un poste de acoplamiento al cilindro 210 y la parte inferior del elemento de carril deslizante 206 incluye un bloque de carril deslizante 212, en el que la parte inferior del poste 210 está dispuesta rígidamente en una posición central en  
10 la superficie superior 214 del bloque de carril deslizante 212 de modo que el poste 210 y el bloque de carril deslizante 212 tienen un eje longitudinal común Y5 que es ortogonal a la superficie 214, asegurando de este modo que el eje longitudinal del extremo inferior de la sección cilíndrica es ortogonal a la superficie 214, y asegurando que la superficie inferior de la sección cilíndrica queda nivelada con la superficie 214, cuando este extremo inferior está conectado al elemento de carril deslizante 206.

15 Haciendo referencia nuevamente a las figuras 17-20, el poste de acoplamiento al cilindro 210 presenta una sección transversal radial cuya forma es igual que la forma de la sección transversal radial de una cavidad longitudinal que está formada en el extremo inferior de la sección cilíndrica del bate, en la que el eje de esta cavidad está alineado con el eje longitudinal del extremo inferior de la sección cilíndrica. El poste de acoplamiento al cilindro 210 también  
20 tiene una longitud prescrita L4 y un diámetro prescrito D6 que se seleccionan para permitir insertar el poste 210 completa y cómodamente hacia arriba en la cavidad longitudinal. En una realización del aparato de entrenamiento de swing de un bate de béisbol descrita en esta sección, en la que el bate tiene un interior longitudinal macizo (que generalmente es el caso de los bates de madera), la cavidad longitudinal puede estar formada en el extremo inferior de la sección cilíndrica después de cortar el bate y retirar la sección longitudinal mencionada anteriormente. En una  
25 implementación de esta realización particular, la cavidad longitudinal puede tener sección transversal radialmente de forma circular y la superficie radialmente exterior del poste de acoplamiento al cilindro 210 puede ser roscada, permitiendo de este modo realizar la conexión firme del extremo inferior de la sección cilíndrica al elemento de carril deslizante basado en postes 206 insertando por roscado el poste 210 en la cavidad. En una versión de esta implementación particular, la rosca en el poste de acoplamiento al cilindro 210 está formada en una disposición en  
30 sentido antihorario, lo cual es ventajoso ya que da como resultado que la conexión entre el extremo inferior de la sección cilíndrica y el elemento de carril deslizante 206 quedan apretados/sujetos cuando un bateador diestro golpea el bate. En otra versión de esta implementación particular, la rosca del poste de acoplamiento al cilindro 210 está formada en una disposición en sentido horario, lo cual es ventajoso ya que da como resultado que la conexión entre el extremo inferior de la sección cilíndrica y el elemento de carril deslizante 206 quede apretado/sujeto cuando un  
35 bateador zurdo golpea el bate. En otra implementación de esta realización particular donde la superficie radialmente exterior del poste de acoplamiento al cilindro 210 no es roscada (por ejemplo, es lisa), la cavidad longitudinal puede presentar una sección transversal radialmente de cualquiera de una variedad de formas (por ejemplo, un círculo, un cuadrado, un hexágono, y un triángulo, entre otras formas bidimensionales) y la conexión firme del extremo inferior de la sección cilíndrica al elemento de carril deslizante 206 puede realizarse insertando el poste 210 en la cavidad  
40 mientras se utiliza el adhesivo fuerte mencionado anteriormente para adherir rígidamente la superficie radialmente externa del poste 210 a la pared radial de la cavidad. En otra realización del aparato de entrenamiento de swing de bate de béisbol donde el bate tiene un interior longitudinal hueco (que generalmente es el caso de los bates de metal y la mayoría de los bates compuestos), existe una cavidad longitudinal que tiene una forma circular radialmente transversal en el extremo inferior de la sección cilíndrica, donde el eje longitudinal de esta cavidad está alineado con  
45 el eje longitudinal del extremo inferior de la sección cilíndrica. En una implementación de ejemplo de esta realización particular, la superficie radialmente exterior del poste de acoplamiento al cilindro 210 no es roscada y la conexión firme del extremo inferior de la sección cilíndrica al elemento de carril deslizante 206 se realiza insertando el poste 210 en la cavidad longitudinal mientras se utiliza el adhesivo fuerte para adherir rígidamente la superficie radialmente externa del poste 210 a la pared radial de la cavidad.

50 Tal como se ejemplifica en las figuras 21-24 y haciendo referencia nuevamente a la figura 16, la parte inferior de la guía de carril basada en postes 202 está adaptada para permitir conectar firmemente el extremo superior de la sección del mango del bate a esta parte inferior de manera que se asegure que este extremo superior sea coaxial con la guía de carril 202 independientemente de cómo se balancee el bate. Se observa que esta conexión firme  
55 puede realizarse de varias maneras. A modo de ejemplo, pero no de limitación, en la realización de la guía de carril basada en poste 202 que se muestra en las figuras 21-24 esta adaptación está configurada de la siguiente manera. La parte inferior de la guía de carril 202 incluye un poste de acoplamiento al mango 216 y la parte superior de la guía de carril 202 incluye un bloque de guía 218, en el que la parte superior del poste 216 está dispuesta rígidamente en una posición central en la superficie inferior 220 del bloque de guía 218 de modo que el poste 216 y el bloque de  
60 guía 218 tienen un eje longitudinal común Y6 que es ortogonal a la superficie 220, asegurando de este modo que el eje longitudinal del extremo superior de la sección del mango sea ortogonal a la superficie 220, y asegurando que la superficie superior de la sección del mango esté a nivel con la superficie 220, cuando este extremo superior está conectado a la guía de carril 202.

Haciendo referencia nuevamente a las figuras 17-20, el poste de acoplamiento al mango 216 presenta una sección transversal radial cuya forma es igual que la forma de la sección transversal radial de una cavidad longitudinal que está formada en el extremo superior de la sección del mango del bate, donde el eje de esta cavidad está alineado con el eje longitudinal del extremo superior de la sección del mango. El poste de acoplamiento al mango 216 también tiene una longitud prescrita L5 y un diámetro prescrito D7 que se seleccionan para permitir insertar completa y cómodamente el poste 216 hacia abajo en la cavidad longitudinal. En la realización mencionada anteriormente del aparato de entrenamiento de swing de bate de béisbol descrito en esta sección donde el bate tiene un interior longitudinal macizo, la cavidad longitudinal puede estar formada en el extremo superior de la sección del mango después de cortar el bate y extraer la sección longitudinal mencionada anteriormente. En una implementación de esta realización particular, la cavidad longitudinal puede presentar una sección transversal radial de forma circular y la superficie radialmente exterior del poste de acoplamiento al mango 216 puede ser roscada, permitiendo de este modo realizar una conexión firme del extremo superior de la sección del mango a la guía de carril basada en poste 202 insertando por roscado el poste 216 en la cavidad. En una versión de esta implementación particular, la rosca en el poste de acoplamiento al mango 216 se encuentra en una disposición en sentido antihorario, lo cual es ventajoso ya que da como resultado que la conexión entre el extremo superior, la sección del mango y la guía de carril 202 quede apretada/firme cuando el bate es balanceado por un bateador diestro. En otra versión de esta implementación particular, la rosca en el poste de acoplamiento al mango 216 se encuentra en una disposición en sentido horario, lo cual es ventajoso ya que da como resultado que la conexión entre el extremo superior, la sección del mango y la guía de carril 202 quede apretada/firme cuando el bate es balanceado por un bateador zurdo. En otra implementación de esta realización particular donde la superficie radialmente exterior del poste de acoplamiento al mango 216 no es roscada (por ejemplo, lisa), la cavidad longitudinal puede presentar una sección transversal radial de cualquiera de una variedad de formas (por ejemplo, un círculo, un cuadrado, un hexágono y un triángulo, entre otras formas bidimensionales) y la conexión firme del extremo superior de la sección del mango a la guía de carril 202 puede realizarse insertando el poste 216 en la cavidad mientras se utiliza el adhesivo fuerte mencionado anteriormente para adherir rigidamente la superficie radialmente externa del poste 216 a la pared radial de la cavidad. En otra realización del aparato de entrenamiento de swing de bate de béisbol mencionado anteriormente en la que el bate tiene un interior longitudinal hueco, existe naturalmente una cavidad longitudinal que tiene sección transversal radial de forma circular en el extremo superior de la sección del mango, donde el eje longitudinal de esta cavidad queda alineado con el eje longitudinal del extremo superior de la sección del mango. En una implementación de ejemplo de esta realización particular, la superficie radialmente exterior del poste de acoplamiento al mango 216 no es roscada y la conexión firme del extremo superior de la sección del mango a la guía de carril 202 se realiza insertando el poste 216 en la cavidad longitudinal mientras se utiliza el adhesivo fuerte para adherir rigidamente la superficie radialmente externa del poste 216 a la pared radial de la cavidad.

En términos generales y haciendo referencia nuevamente a las figuras 4 y 16-24, la guía de carril trasero 202, los rodamientos de bolas delanteros 26/28, los rodamientos de bolas traseros 30/32, y el conjunto de carril deslizante trasero 204 están configurados de manera cooperativa para permitir un movimiento transversal/lateral (por ejemplo, un desplazamiento transversal/lateral) de bajo rozamiento del conjunto 204 respecto a la guía 202, donde este movimiento/desplazamiento está limitado a la distancia máxima de recorrido del carril D1 mencionada anteriormente. Más particularmente, el bloque de carril deslizante 212 del elemento de carril deslizante basado en postes 206 tiene la anchura W1 mencionada anteriormente e incluye un par de ranuras de carril alargadas opuestas 222 y 224 (es decir, una ranura de carril delantero 222 y una ranura de carril trasero 224). Tal como se ejemplifica en las figuras 4 y 19, las ranuras de carril 222 y 224 están posicionadas de manera que sus ejes longitudinales se encuentran a lo largo de un plano horizontal que es ortogonal al eje longitudinal Y5 del elemento de carril deslizante 206. La parte superior del bloque de guía 218 de la guía de carril basada en postes 202 incluye un canal de guía lineal 226 que pasa del lado izquierdo 228 del bloque de guía 218 al lado derecho 230 del mismo, en el que este canal 226 está adaptado, en general, para recibir la combinación del bloque de carril deslizante 212 y los rodamientos de bolas delanteros y traseros 26/28/30/32 en acoplamiento por deslizamiento cuando esta combinación se inserta de manera deslizante en el canal 226. Más particularmente, el eje vertical del canal de guía lineal 226 está alineado con el eje longitudinal común Y6 mencionado anteriormente de la guía de carril 202. El canal de guía 226 tiene unas paredes laterales verticales paralelas y un par de ranuras de guía alargadas opuestas 232 y 234 (es decir, una ranura de guía delantera 232 y una ranura de guía trasera 234), en el que la ranura de guía delantera 232 se encuentra en una de las paredes laterales del canal 226 y la ranura de guía trasera 234 se encuentra en la otra de las paredes laterales del canal 226. Tal como se ejemplifica en las figuras 4 y 23, la ranura de guía delantera y trasera 232 y 234 están colocadas en sus respectivas paredes laterales de modo que sus ejes longitudinales se encuentran a lo largo de un plano horizontal que es ortogonal al eje longitudinal Y6. El canal de guía 226 también tiene la anchura W2 mencionada anteriormente que es ligeramente mayor que la anchura W1, permitiendo, de este modo, colocar el bloque de carril deslizante 212 de manera móvil dentro del canal 226. La ranura del carril delantera 222 y la ranura de guía delantera 232 presentan una forma común que es ligeramente inferior a semicircular y está dimensionada para permitir que estas ranuras 222 y 232 reciban los rodamientos de bolas delanteros 26/28 en acoplamiento por rodadura de bajo rozamiento cuando el bloque de carril deslizante 212 se encuentra colocado dentro del canal de guía 226. Los rodamientos de bolas delanteros 26/28 sirven, de este modo, para separar ligeramente la ranura

delantera del carril 222 y la ranura delantera de la guía 232. En una realización de ejemplo del mecanismo de deslizamiento basado en postes 200, el tamaño y la forma de la ranura del carril delantera 222 y la ranura de guía delantera 232 coinciden con el tamaño y la forma de una parte de la superficie exterior de cada uno de los rodamientos de bolas delanteros 26/28 de modo que el contacto entre cada uno de los rodamientos de bolas 26/28 y las ranuras 222 y 232 se distribuye por igual en toda la superficie de cada uno de los rodamientos de bolas 26/28, minimizando de este modo el rozamiento entre estas ranuras y los rodamientos de bolas. De manera similar, la ranura de carril delantero 224 y la ranura de guía trasera 234 presentan una forma común que es ligeramente inferior a semicircular y está dimensionada para permitir que estas ranuras 224 y 234 reciban los rodamientos de bolas traseros 30/32 en un acoplamiento por rodadura de bajo rozamiento cuando el bloque de carril deslizante 212 se coloca dentro del canal de guía 226. Los rodamientos de bolas traseros 30/32 sirven para separar ligeramente la ranura de carril delantero 224 y la ranura de guía trasera 234. En una realización de ejemplo del mecanismo de deslizamiento 200, el tamaño y la forma de la ranura de carril trasero 224 y la ranura de guía trasera 234 coinciden con el tamaño y la forma de una parte de la superficie exterior de cada uno de los rodamientos de bolas traseros 30/32 de modo que el contacto entre cada uno de los rodamientos de bolas 30/32 y las ranuras 224 y 234 se distribuye equitativamente sobre toda la superficie de cada uno de los rodamientos de bolas 30/32, minimizando de este modo el rozamiento entre estas ranuras y los rodamientos de bolas. En consecuencia, una vez que el bloque de carril deslizante 212 se ha colocado de manera móvil dentro del canal de guía 226, y los rodamientos de bolas delanteros 26/28 se han insertado por rodadura y de manera deslizante entre la ranura de carril delantero 222 y la ranura de guía delantera 232, y los rodamientos de bolas traseros 30/32 se han insertado por rodadura y de manera deslizante entre la ranura de carril trasero 224 y la ranura de guía trasera 234, el elemento del carril deslizante 206 (y, por lo tanto, el conjunto del carril deslizante 204) puede deslizar/desplazarse en una dirección que es ortogonal tanto al eje longitudinal Y5 del elemento de carril deslizante 206 (y, por lo tanto, al eje longitudinal del conjunto de carril deslizante 204) como al eje longitudinal Y6 de la guía de carril 202.

Haciendo referencia nuevamente a las figuras 4, 16, 18, 19, 22 y 23, en una implementación de ejemplo del mecanismo de deslizamiento basado en postes 200, la diferencia entre las anchuras W1 y W2 que se han descrito es mayor o igual a 1,0 milímetros y menor o igual a 2,0 milímetros. El elemento de carril deslizante basado en postes 206 puede incluir opcionalmente una o más aberturas reductoras de peso (no mostradas) que sirven para reducir todavía más el peso del mecanismo de deslizamiento basado en postes 200, en el que estas aberturas pueden dimensionarse para que sean lo más grandes posible sin que la integridad estructural del elemento de carril deslizante 206 se vea afectada negativamente. De manera similar, la guía de carril basada en postes 202 puede incluir opcionalmente una o más aberturas reductoras de peso (que tampoco se muestran) que sirven para reducir todavía más el peso del mecanismo de deslizamiento 200, en el que estas aberturas pueden dimensionarse para ser lo más grandes posible sin que la integridad estructural de la guía de carril 202 se vea afectada negativamente. Los bordes exteriores y las esquinas en el mecanismo de deslizamiento 200 opcionalmente pueden ser redondeadas para evitar lesiones al golfista y reducir todavía más el peso del mecanismo de deslizamiento 200.

Tal como se ejemplifica en las figuras 5, 6 y 21-24, el bloque de guía 218 de la guía de carril basada en postes 202 también incluye una cavidad de limitación de distancia de recorrido de carril 236 que se encuentra en la superficie inferior 238 del canal de guía de la guía de carril 226. Se observa que esta cavidad limitadora de la distancia de recorrido del carril 236 representa otra realización del componente de limitación de la distancia de recorrido del carril mencionada anteriormente 40. La cavidad limitadora de la distancia de recorrido del carril 236 tiene la anchura W3 mencionada anteriormente, la longitud L2 mencionada anteriormente y una profundidad prescrita D8 que es mayor que la distancia de protuberancia mencionada anteriormente. Tal como se ejemplifica en las figuras 17-20, el elemento de carril deslizante basado en postes 206 incluye una abertura longitudinal 240 que pasa de la parte superior del elemento de carril deslizante 206 al fondo 246 del mismo (que es la parte inferior del bloque de carril deslizante 212), donde el eje longitudinal de esta abertura 240 queda alineado con el eje longitudinal común Y5 tanto del poste de acoplamiento al cilindro 210 como del bloque de carril deslizante 212. En otras palabras, la abertura 240 es coaxial tanto con el poste de acoplamiento al cilindro 210 como con el bloque de carril deslizante 212. La abertura 240 presenta una sección transversal radial de una forma prescrita y un diámetro prescrito D9. Tal como se ejemplifica en la figura 16, el elemento 208 limitador de deslizamiento basado en postes que está insertado firmemente en la abertura 240 incluye un poste de acoplamiento a la abertura 242 (que representa otra realización del poste 36 mencionado anteriormente) y un cabezal 244 que está dispuesto rígidamente sobre la parte superior del puesto 242. El poste 242 presenta una sección transversal radial cuya forma es la misma que la forma de la sección transversal radial de la abertura 240. El poste 242 también tiene una longitud prescrita L6 y el diámetro D2 mencionado anteriormente que se seleccionan para permitir que el poste 242 se inserte total y firmemente hacia abajo en la abertura 240 de modo que el poste 242 sobresalga del fondo 246 del elemento de carril deslizante 206 después de esta inserción (una parte de este saliente se muestra en la figura 4) y el fondo del poste 242 sobresale la distancia saliente en la cavidad de limitación de la distancia de recorrido del carril 236.

Haciendo referencia nuevamente a las figuras 16-20, en una implementación del mecanismo de deslizamiento basado en postes 200, la abertura longitudinal 240 puede presentar una sección transversal radialmente de forma circular y puede ser roscada, y la superficie radialmente externa del poste de acoplamiento a la abertura 242



también puede ser roscada de manera que permita conectar por roscado el poste 242 a la abertura 240, permitiendo de este modo realizar la inserción firme del elemento limitador de deslizamiento basado en postes 208 en el elemento de carril deslizante basado en postes 206 insertando completamente el poste 242 en la abertura 240 por roscado. En esta implementación particular, puede disponerse opcionalmente una arandela de seguridad (no mostrada) en el poste 242 antes de insertarse por roscado en la abertura 240; cuando el poste 242 está insertado por roscado en la abertura 240, la arandela de seguridad queda intercalada entre la parte inferior de la cabeza 244 y la parte superior del poste de acoplamiento al cilindro 210. En otra implementación del mecanismo de deslizamiento 200 en la que la abertura 240 no es roscada y la superficie radialmente externa del poste 242 no es roscada, la abertura 240 puede presentar una sección transversal radial con cualquiera de una variedad de formas (por ejemplo, un círculo, un cuadrado y un hexágono, entre otras formas bidimensionales) y la inserción firme del elemento limitador de deslizamiento 208 en el elemento de carril deslizante 206 puede realizar insertando el poste 242 en la abertura 240 mientras se utiliza el adhesivo fuerte mencionado anteriormente para adherir rígidamente la superficie radialmente exterior del poste 242 a la pared radial de la abertura 240.

Haciendo referencia nuevamente a las figuras 2-6 y 16-24, el componente de retención del rodamiento de bolas 38 está adaptado generalmente para retener los rodamientos de bolas delanteros 26/28 entre la ranura del carril delantera 222 y la ranura de guía delantera 232, y también retener los rodamientos de bolas traseros 30/32 entre la ranura de carril trasero 224 y la ranura de guía trasera 234, cuando el bloque de carril deslizante 212 del elemento de carril deslizante a base de poste 206 está colocado de manera móvil dentro del canal de guía 226 de la guía de carril a base de poste 202. Se observa que el componente de retención del rodamiento de bolas 38 puede realizarse de varias maneras. A modo de ejemplo, pero no de limitación, en la realización 204 del conjunto de carril deslizante a base de poste que se muestra en las figuras 2-4 y 16-19, el componente de retención del rodamiento de bolas 38 se realiza de la siguiente manera. El componente de retención del rodamiento de bolas incluye los elementos de retención del rodamiento de bolas delanteros 110 y 114 mencionados anteriormente y los elementos de retención del rodamiento de bolas traseros 112 y 116. El bloque de carril deslizante 212 incluye un par de cavidades del elemento de retención delantero 248 y 250, y un par de cavidades del elemento de retención trasero 252 y 254, donde el eje longitudinal de cada una de estas cavidades 248/250/252/254 se encuentra a lo largo del plano horizontal mencionado anteriormente a lo largo del cual están colocadas las ranuras de carril 222 y 224 (tal como se muestra en las figuras 17 y 19), y cada una de estas cavidades 248/250/252/254 tiene un tamaño y una forma que están adaptados para permitir insertar de manera completa y firme el poste (por ejemplo, el poste 164) de un elemento de retención determinado 110/112/114/116 en la cavidad de manera que la cabeza (por ejemplo, la cabeza 166) de este elemento de retención entre en contacto con el lado izquierdo 256 o el lado derecho 258 del bloque de carril deslizante 212 (tal como se muestra en las figuras 2-4). En una implementación del conjunto de carril deslizante 204, cada una de las cavidades 248/250/252/254 puede presentar una sección transversal radial de forma circular y puede ser roscada, y la superficie radialmente externa del poste de cada uno de los elementos de retención 110/112/114/116 también puede ser roscada de manera que permita conectarse de manera roscada a una de las cavidades 248/250/252/254. Tal como se muestra en las figuras 3 y 4, la cabeza de cada uno de los elementos de retención 110/112/114/116 tiene un tamaño radial que se selecciona para permitir que esta cabeza cubra una parte prescrita de un extremo determinado de una ranura determinada del carril 222/224, donde esta parte es lo suficientemente grande para evitar que los rodamientos 26/28/30/32 caigan del mecanismo de deslizamiento 200 después de que se haya montado por completo, independientemente de cómo se balancee el bate de béisbol, y lo suficientemente pequeño para permitir el movimiento transversal/lateral mencionado anteriormente del conjunto 204 respecto a la guía 202 (por ejemplo, los elementos de retención del rodamiento de bolas delantero 110 y 114 retienen los rodamientos de bolas delanteros 26/28 entre la ranura del carril delantera 222 y la ranura de guía delantera 232, y los elementos de retención de rodamiento de bolas traseros 112 y 116 retienen los rodamientos de bolas traseros 30/32 entre la ranura de carril trasero 224 y la ranura de guía trasera 234.

Tal como se apreciará a partir de las figuras 4-6 y el funcionamiento operativo del mecanismo de deslizamiento basado en postes 200 descrito en esta sección, y haciendo referencia nuevamente a las figuras 16-24, después de que el mecanismo de deslizamiento basado en postes 200 se haya montado completamente, la longitud L6 del poste de acoplamiento a la abertura 242 del elemento limitador de deslizamiento basado en postes 208 se selecciona de modo que la parte inferior de este poste 242 sobresalga de la distancia saliente mencionada anteriormente dentro de la cavidad de limitación de la distancia de recorrido del carril 236 en la guía de carril trasero 202. Tal como se describirá ahora con más detalle, esta cavidad 236 está adaptada para limitar el recorrido del conjunto de carril deslizante basado en postes 204 (por ejemplo, limitar el movimiento/desplazamiento/transición transversal/lateral) a la distancia máxima de recorrido del carril D1 limitando el recorrido del poste 242 a esta distancia D1. Más particularmente, la cavidad 236 tiene un par de paredes laterales verticales opuestas 176 y 178 que son paralelas entre sí y a las paredes laterales verticales del canal de guía lineal 226 de la guía de carril. La cavidad 236 tiene otro par de paredes laterales verticales opuestas 180 y 182 que son simétricas entre sí, en el que una parte horizontalmente central de ambas paredes laterales 180 y 182 es ortogonal a la dirección de deslizamiento/desplazamiento del elemento de carril deslizante basado en postes 206 y, por lo tanto, la dirección de deslizamiento/desplazamiento del poste 242 del elemento limitador de deslizamiento 208. Tal como se ejemplifica en las figuras 5 y 6, tanto la anchura W3 como la longitud L2 de la cavidad 236 son mayores que el diámetro D2 del

poste 242, permitiendo de este modo que el poste 242 se desplace lateralmente (por ejemplo, hacia la izquierda y hacia la derecha desde la perspectiva de las figuras 2, 3, 5 y 6) dentro de la cavidad 236. Tal como se apreciará de las figuras 5 y 6, la diferencia entre la longitud L2 y el diámetro D2 define la distancia D1. Cuando el conjunto de carril deslizante 204 se encuentra situado en la posición coaxial mencionada anteriormente en la guía de carril 202, el lado derecho del poste 242 hace contacto con la pared lateral 182 tal como se muestra en la figura 5. Cuando el conjunto de carril deslizante 204 se encuentra situado en la posición máximamente no coaxial mencionada anteriormente en la guía de carril 202, el lado izquierdo del poste 242 hace contacto con la pared lateral 180 tal como se muestra en la figura 6. En términos generales, la longitud L2 y el diámetro D2 pueden seleccionarse de modo que la distancia D1 pueda tener cualquier valor, donde este valor se selecciona en función de la rigidez del bate de béisbol, entre otros factores. A modo de ejemplo, pero no de limitación, en una realización de ejemplo del mecanismo de deslizamiento 200, la longitud L2 y el diámetro D2 se seleccionan de modo que la distancia D1 sea de aproximadamente 3,5 milímetros.

Dado lo anterior, y haciendo referencia nuevamente a las figuras 5, 6 y 16, se apreciará que el mecanismo de deslizamiento basado en postes 200 permite que el bateador escuche y sienta el movimiento/desplazamiento/transición transversal/lateral del extremo inferior de la sección cilíndrica del bate de béisbol respecto a la parte superior extrema de la sección del mango del bate cuando el bateador balancea el bate de la manera deseada. En otras palabras, cuando el mecanismo de deslizamiento 200 queda interpuesto en el bate tal como se describe aquí, el mecanismo de deslizamiento 200 proporciona al bateador la retroalimentación audible y táctil mencionada anteriormente que indica si se ha logrado o no un perfil de balanceo deseado. Por ejemplo, cuando el bate se balancea de manera que hace que el extremo inferior de la sección cilíndrica del bate se mueva/desplace transversalmente/lateralmente hacia la izquierda respecto al extremo superior de la sección del mango del bate de modo que el conjunto de carril deslizante basado en postes 204 llegue a la posición no coaxial máxima en la guía de carril basada en poste 202 y el lado izquierdo del poste de acoplamiento a la abertura 242 impacta la pared lateral vertical 180 de la cavidad de limitación de la distancia del recorrido del carril 236, el mecanismo de deslizamiento 200 generará un sonido perceptible (por ejemplo, el bateador escuchará un sonido de "clic") y también se generará una sensación táctil en el extremo proximal del bate (por ejemplo, el bateador sentirá una vibración que va desde el mecanismo 200 a través de la sección del mango del bate y hacia sus manos).

### 30 **1.3 Aplicación de raquetas de tenis**

Las realizaciones del aparato de entrenamiento descritas en esta sección se denominan en lo sucesivo simplemente realizaciones relacionadas con una raqueta de tenis. Estas realizaciones relacionadas con una raqueta de tenis están relacionadas, en general, con el campo de las raquetas de tenis y, más particularmente, con un aparato de entrenamiento de swing de raquetas de tenis que pueden utilizar los tenistas para mejorar la mecánica de cómo balancear su raqueta (por ejemplo, perfeccionar su swing) y, de este modo, llegar a ser mejores tenistas.

Haciendo referencia nuevamente a las figuras 1-6 y 16, en las realizaciones de raquetas de tenis descritas en esta sección, el instrumento relacionado con un deporte 10 es una raqueta de tenis convencional y el objeto 18 es una pelota de tenis convencional. La sección distal 12 del instrumento incluye una sección de la cabeza de la raqueta que incluye un aro de forma ovalada cuyo interior "tiene cuerdas" que forman una red plana de cuerda. La sección distal 12 también incluye la parte superior de una sección del mango de la raqueta y una sección de garganta de la raqueta que interconecta rígidamente la sección de la cabeza con la parte superior de la sección del mango. La sección proximal 14 del instrumento es la parte inferior de la sección del mango de la raqueta. El mecanismo de deslizamiento 22 es el mecanismo de deslizamiento trasero 200. Las realizaciones relacionadas con la raqueta de tenis son ventajosas por varias razones incluyendo las siguientes, pero sin limitarse a éstas. Las realizaciones relacionadas con la raqueta de tenis pueden utilizarse con cualquier tipo de raqueta de tenis, incluyendo, entre otras, raquetas realizadas en diversos tipos de madera, diversos tipos de metales ligeros y diversos tipos de materiales compuestos.

Haciendo referencia nuevamente a la figura 16, y tal como se apreciará a partir de la siguiente descripción más detallada de las realizaciones relacionadas con la raqueta de tenis, después de que el mecanismo de deslizamiento basado en postes 200 se ha montado e insertado completamente entre la parte superior de la sección del mango de la raqueta y la parte inferior de la sección del mango de la raqueta, las fuerzas producidas durante un uso exitoso de un tenista de las realizaciones relacionadas con la raqueta de tenis (es decir, durante un balanceo apropiado/preferido de la raqueta) provocarán el movimiento/desplazamiento/transición transversal/lateral mencionado anteriormente de la parte superior de la sección del mango de la raqueta (y, por lo tanto, las secciones de garganta y cabeza de la raqueta que se extienden desde esta parte superior) respecto a la parte inferior de la sección del mango de la raqueta. Dado lo anterior, se apreciará que este movimiento/desplazamiento/transición está confinado a una dirección que es ortogonal tanto al eje longitudinal de esta parte superior como al eje longitudinal de esta parte inferior, y también está confinado a una dirección que es ortogonal a la red plana de cuerda de la sección de la cabeza, y está limitado a la distancia máxima de recorrido D1 mencionada anteriormente. Este movimiento/desplazamiento/transición puede hacer, a su vez, que el mecanismo de deslizamiento 200 proporcione

al jugador retroalimentación audible y táctil que indica si se ha logrado o no un perfil de swing deseado. El valor particular para la distancia D1 se selecciona en función de la rigidez de la raqueta, entre otros factores. A modo de ejemplo, pero no de limitación, en una realización de ejemplo del aparato de entrenamiento de swing de raqueta de tenis descrito en esta sección, la distancia D1 es de aproximadamente 3,0 milímetros.

5

Tal como se ejemplifica en las figuras 17-20 y haciendo referencia nuevamente a la figura 16, la parte superior del elemento de carril deslizante basado en postes 206 está adaptada para permitir conectar firmemente el extremo inferior de la parte superior de la sección del mango de la raqueta de tenis a la parte superior del elemento de carril deslizante 206 de manera que se asegura que la parte superior de la sección del mango de la raqueta es coaxial con el conjunto de carril deslizante basado en postes 204 independientemente de cómo se balancee la raqueta (por ejemplo, el eje longitudinal de este extremo inferior es ortogonal a la superficie superior 214 del bloque de carril deslizante 212, y la superficie inferior de la parte superior de la sección del mango de la raqueta está a nivel con la superficie 214, cuando este extremo inferior está conectado al elemento de carril deslizante 206). Se observa que esta conexión firme puede realizarse de varias maneras, incluyendo, entre otras, las diferentes formas descritas en la sección 1.2 anterior. Más particularmente y a modo de ejemplo, pero no de limitación, en la realización del elemento de carril deslizante basado en postes 206 que se muestra en las figuras 17-20 esta adaptación se configura de la siguiente manera. El poste de acoplamiento al cilindro 210 presenta una sección transversal radial con una forma igual que la forma de la sección transversal radial de una cavidad longitudinal que está formada en el extremo inferior de la parte superior de la sección del mango de la raqueta, donde el eje longitudinal de esta cavidad está alineado con el eje longitudinal del extremo inferior de la parte superior de la sección del mango de la raqueta. La cavidad longitudinal puede estar formada en el extremo inferior de la parte superior de la sección del mango de la raqueta después de cortar la raqueta y extraer la sección longitudinal mencionada anteriormente.

Tal como se ejemplifica en las figuras 21-24 y haciendo referencia nuevamente a la figura 16, la parte inferior de la guía de carril basada en postes 202 está adaptada para permitir conectar firmemente el extremo superior de la parte inferior de la sección del mango de la raqueta de tenis a la parte inferior de la guía de carril 202 de manera que se asegura que la parte inferior de la sección del mango de la raqueta es coaxial con la guía de carril 202 independientemente de cómo se balancee la raqueta (por ejemplo, el eje longitudinal de este extremo superior es ortogonal a la superficie inferior 220 del bloque de guía 218, y la superficie superior de la parte inferior la parte de la sección del mango de la raqueta está a nivel con la superficie 220, cuando este extremo superior está conectado a la guía de carril 202). Se observa que esta conexión firme puede realizarse de varias maneras, incluyendo, entre otras, las diferentes formas descritas en la sección 1.2. Más concretamente, y a modo de ejemplo, pero no de limitación, en la realización 202 de guía de carril deslizante basado en postes que se muestra en las figuras 21-24 esta adaptación se configura de la siguiente manera. El poste de acoplamiento al mango 216 presenta una sección transversal radial cuya forma es igual que la forma de la sección transversal radial de una cavidad longitudinal que está formada en el extremo superior de la parte inferior de la sección del mango de la raqueta, donde el eje longitudinal de esta cavidad está alineado con el eje longitudinal del extremo superior de la parte inferior de la sección del mango de la raqueta. La cavidad longitudinal puede estar formada en el extremo superior de la parte inferior de la sección del mango de la raqueta después de cortar la raqueta y extraer la sección longitudinal mencionada anteriormente.

Dado lo anterior y haciendo referencia nuevamente a las figuras 5, 6 y 16, se apreciará que el mecanismo de deslizamiento a base de poste 200 permite al tenista escuchar y sentir el movimiento/desplazamiento/transición transversal/lateral de la parte superior de la sección del mango de la raqueta de tenis respecto a la parte inferior de la sección del mango de la raqueta cuando el jugador balancea la raqueta de la manera deseada. En otras palabras, cuando el mecanismo de deslizamiento 200 queda interpuesto en la raqueta tal como se describe aquí, el mecanismo de deslizamiento 200 proporciona al jugador una retroalimentación audible y táctil mencionada anteriormente que indica si se ha logrado o no un perfil de swing deseado. Por ejemplo, cuando la raqueta se balancea de manera que hace que la parte superior de la sección del mango de la raqueta se mueva/desplace transversalmente/lateralmente hacia la izquierda respecto a la parte inferior de la sección del mango de la raqueta de modo que el conjunto de carril deslizante basado en postes 204 llegue a la posición no coaxial máxima en la guía de carril basada en poste 202 y el lado izquierdo del poste de acoplamiento a la abertura 242 impacta con la pared lateral vertical 180 de la cavidad de limitación de la distancia del recorrido del carril 236, el mecanismo de deslizamiento 200 generará un sonido perceptible (por ejemplo, el jugador escuchará un sonido de "clic") y también generará una sensación táctil en el extremo proximal de la raqueta (por ejemplo, el jugador sentirá una vibración que va desde el mecanismo 200 a través de la parte inferior de la sección del mango de la raqueta y a sus manos).

## **2.0 Aparato de entrenamiento de swing de bate de béisbol**

La realización del aparato de entrenamiento descrita en esta sección se denomina en lo sucesivo simplemente realización alternativa relacionada con un bate de béisbol. Esta realización alternativa relacionada con un bate de béisbol está relacionada, en general, con el campo de los bates de béisbol y, más particularmente, con una realización alternativa de un aparato de entrenamiento de swing de bate de béisbol que pueden utilizar los

bateadores para mejorar la mecánica de cómo balancear su bate y de este modo llegar a ser mejores bateadores. En otras palabras, y tal como se apreciará en la siguiente descripción más detallada, la realización alternativa relacionada con el bate de béisbol enseña a un bateador a balancear su bate más rápido permitiendo, de este modo, que el bateador golpee una pelota de béisbol la cual se ha lanzado con más fuerza y, además, de manera más  
 5 consistente. Haciendo referencia nuevamente a la figura 1, en la realización alternativa relacionada con un bate de béisbol descrita en esta sección, el instrumento relacionado con un deporte 10 es un bate de béisbol convencional, el objeto 18 es un béisbol convencional, la sección distal 12 del instrumento es una sección cilíndrica del bate, la sección proximal 14 del instrumento es una sección de mango del bate. Tal como se describirá con más detalle a  
 10 continuación, en el interior del espacio mencionado anteriormente que está formado entre el cilindro y las secciones del mango del bate hay insertado un mecanismo de deslizamiento alternativo.

La figura 26 ilustra una vista en planta, en forma simplificada, de una realización de ejemplo del mecanismo de deslizamiento alternativo 300 que se muestra conectado entre el extremo inferior de la sección cilíndrica 312 del bate de béisbol y el extremo superior de la sección de mango 314 del bate. Tal como se ejemplifica en la figura 26,  
 15 el mecanismo de deslizamiento alternativo 300 incluye un conjunto de carril deslizante alternativo 334 y una guía de carril alternativa 332. Tal como se describirá con más detalle a continuación, el conjunto de carril deslizante alternativo 334 está conectado firmemente al extremo inferior de la sección cilíndrica 312 de manera que se asegura que el conjunto de carril deslizante alternativo 334 y este extremo inferior son sustancialmente coaxiales independientemente de cómo se balancee el bate. La guía de carril alternativa 332 está conectada de manera firme  
 20 al extremo superior de la sección de mango 314 de manera que se asegura que la guía de carril alternativa 332 y este extremo superior son sustancialmente coaxiales independientemente de cómo se balancee el bate. El conjunto de carril deslizante alternativo 334 mostrado en la figura 26 se encuentra situado en la posición más a la derecha en la guía de carril alternativa 332 de manera que el eje longitudinal Y7 del extremo inferior de la sección cilíndrica 312 del bate queda sustancialmente alineado con el eje longitudinal Y8 del extremo superior de la sección de manillar  
 25 314 del bate (por ejemplo, estos extremos inferior y superior son sustancialmente coaxiales cuando el conjunto de carril deslizante alternativo 334 se encuentra situado en la posición más a la derecha). Tal como se apreciará en la siguiente descripción más detallada del mecanismo de deslizamiento alternativo 300, cuando un bateador está sujetando su bate preparándose para balancearlo (por ejemplo, cuando el bateador está sujetando su bate con su sección cilíndrica 312 levantada por detrás de su cabeza y por encima de uno de sus hombros), el conjunto de carril  
 30 deslizante alternativo 334 y el extremo inferior de la sección cilíndrica 312 del bate se moverán de manera natural a la posición más a la derecha.

La figura 27 ilustra una vista en planta, en forma simplificada, del mecanismo de deslizamiento alternativo 300 de la figura 26 en la que el conjunto de carril deslizante alternativo 334 se encuentra situado en una posición más a la izquierda en la guía de carril alternativa 332 de manera que el eje longitudinal Y7 del extremo inferior de la sección cilíndrica 312 del bate de béisbol queda desplazado transversalmente a una distancia de recorrido de carril máxima prescrita D10 desde el eje longitudinal Y8 del extremo superior de la sección del mango 314 del bate. Se apreciará que este desplazamiento transversal entre el extremo inferior de la sección cilíndrica 312 y el extremo superior de la  
 35 sección de mango 314 puede ser causado por fuerzas producidas durante un giro deseado 328 del bate. Tal como se ejemplifica en las figuras 26 y 27, después de que el mecanismo de deslizamiento alternativo 300 se ha montado y conectado completamente al cilindro y las secciones de mango 312 y 314 del bate, el mecanismo de deslizamiento alternativo 300 permite un movimiento transversal limitado de bajo rozamiento del extremo inferior de la sección cilíndrica 312 respecto al extremo superior de la sección del mango 314 con una integridad mecánica sustancial. En otras palabras, el conjunto de carril deslizante alternativo 334 y la guía de carril alternativa 332 del mecanismo de  
 40 deslizamiento alternativo 300 están configurados de manera cooperativa para permitir un movimiento lateral de bajo rozamiento (por ejemplo, un desplazamiento lateral) del extremo inferior de la sección cilíndrica 312 respecto al extremo superior de la sección del mango 314 durante un balanceo 328 del bate, en el que este movimiento/desplazamiento/transición lateral está confinado a una dirección que es sustancialmente ortogonal tanto al eje longitudinal Y7 de este extremo inferior como al eje longitudinal Y8 de este extremo superior, y este  
 45 movimiento/desplazamiento/transición lateral está limitado a la distancia máxima de recorrido del carril D10.  
 50

### **3.0 Otras realizaciones**

A modo de ejemplo, pero no de limitación, en lugar de las realizaciones del mecanismo de deslizamiento (y las implementaciones relacionadas y versiones del mismo) que se describen aquí las cuales éste queda  
 55 interpuesto/instalado/insertado en un palo de golf convencional existente o bien en un bate de béisbol convencional existente o bien en una raqueta de tenis convencional existente, tal como se ha descrito anteriormente, también son posibles realizaciones alternativas del aparato de entrenamiento en las que las realizaciones del mecanismo de deslizamiento se fabrican directamente en un nuevo palo de golf de entrenamiento o un nuevo bate de béisbol de  
 60 entrenamiento o una nueva raqueta de tenis de entrenamiento. Las realizaciones del mecanismo de deslizamiento también pueden interponerse/instalarse/insertarse en cualquier otro tipo de instrumento convencional relacionado con un deporte el cual se balancee. Por ejemplo, las realizaciones del mecanismo de deslizamiento pueden interponerse/instalarse/insertarse en un palo de hockey u otros tipos de bates (tal como un bate de cricket o similar)

u otros tipos de raquetas (tal como una raqueta de r quetbol o una raqueta de pádel, o una raqueta de bádminton, o similar).

Adicionalmente, la figura 25 ilustra una vista en sección transversal ampliada, en forma simplificada, de una realización alternativa del mecanismo de deslizamiento de la figura 2 según la línea C-C de la figura 2. La realización alternativa del mecanismo de deslizamiento 260 mostrada en la figura 25 es aplicable tanto a las realizaciones basadas en cavidades como a las basadas en postes del mecanismo de deslizamiento que se ha descrito. Como tal, la realización del mecanismo de deslizamiento alternativo 260 puede utilizarse con cualquiera de los diferentes tipos de instrumentos relacionados con un deporte mencionados anteriormente que una persona balancea. Sin embargo, tal como se apreciará en la siguiente descripción más detallada de la realización alternativa del mecanismo de deslizamiento alternativo 260, esta realización particular es especialmente ventajosa cuando se utiliza con un bate de béisbol, ya que permite a bateadores diestros y zurdos sujetar el bate de la misma manera.

Haciendo referencia nuevamente a las figuras 5, 6 y 25, la realización del mecanismo de deslizamiento alternativo 260 es la misma que las realizaciones del mecanismo de deslizamiento 22 que se han descrito con la siguiente excepción. Tal como se ejemplifica en la figura 25, en la realización alternativa del mecanismo de deslizamiento 260, el componente de limitación de la distancia del recorrido del carril 262 en la guía de carril 264 (que corresponde al componente de limitación de la distancia del recorrido del carril 40 mencionado anteriormente en la guía de carril 24) se desplaza hacia la derecha de modo que éste queda situado centralmente en la superficie inferior del canal de guía 264 de la guía de carril (no mostrado). En otras palabras, el eje longitudinal del componente de limitación de la distancia de recorrido del carril 262 está alineado con el eje longitudinal común de la guía de carril (por ejemplo, los ejes longitudinales comunes Y4 e Y6 mencionados anteriormente). En consecuencia, cuando el conjunto de carril deslizante mencionado anteriormente (no mostrado) está situado en la posición coaxial mencionada anteriormente en la guía de carril 264, el poste 36/160/242 mencionado anteriormente del elemento limitador de deslizamiento queda situado en el centro del componente de limitación de distancia de recorrido del carril 262. Cuando el conjunto de carril deslizante se encuentra situado en la posición más a la derecha en la guía de carril 264 (lo que puede suceder cuando el instrumento relacionado con un deporte se balancea de manera que hace que el extremo inferior de la sección distal del instrumento se mueva/desplace transversalmente/lateralmente hacia la derecha respecto al extremo superior de la sección proximal del instrumento) el lado derecho del poste 36/160/242 hace contacto con la pared lateral 266 del componente de limitación de la distancia de recorrido del carril 262. Cuando el conjunto de carril deslizante se encuentra situado en una posición más a la izquierda en la guía de carril 264 (lo que puede suceder cuando el instrumento relacionado con un deporte se balancea de manera que hace que el extremo inferior de la sección distal del instrumento se mueva/desplace transversalmente/lateralmente hacia la izquierda respecto al extremo superior de la sección proximal del instrumento) el lado izquierdo del poste 36/160/242 hace contacto con la pared lateral 268 del componente de limitación de distancia de recorrido del carril 262. Teniendo en cuenta lo anterior, se apreciará que la distancia de recorrido del carril entre las posiciones coaxiales y más a la derecha que se han descrito es la mitad de la distancia de recorrido del carril máxima D1 mencionada anteriormente (que es de 1,75 milímetros si D1 es de 3,5 milímetros). De manera similar, la distancia de recorrido del carril entre la posición coaxial y más a la izquierda que se han descrito es también la mitad de la distancia D1.

Adicionalmente, puede disponerse un sensor de velocidad en una posición apropiada en el instrumento relacionado con un deporte, en el que este sensor de velocidad mida la velocidad a la cual se balancea el instrumento. Por ejemplo, en el caso de que el instrumento relacionado con un deporte sea un bate de béisbol, el sensor de velocidad puede disponerse en el extremo distal del bate para medir la velocidad de giro del bate. Dependiendo del tipo particular de instrumento relacionado con un deporte en el cual quedan interpuestos los mecanismos de deslizamiento que se han descrito, el grosor radial del instrumento en la región del mismo donde se forma el espacio puede aumentarse para evitar la rotura de las realizaciones del aparato de entrenamiento descritas aquí. Puede existir un elemento no deslizante que está adaptado para reemplazar un mecanismo de deslizamiento que queda interpuesto en un tipo de instrumento determinado relacionado con un deporte. En otras palabras, el elemento no deslizante puede utilizarse para volver a colocar el mecanismo de deslizamiento y volver a unir la sección proximal y distal del mismo, de modo que el extremo inferior de la sección distal se mantenga en una alineación coaxial sustancial con el extremo superior de la sección proximal en todo momento, independientemente de cómo se balancee el instrumento, convirtiendo de este modo el instrumento de nuevo a su forma y funcionalidad originales. En la sección proximal del instrumento relacionado con un deporte puede formarse un vacío longitudinal, en el que este vacío vaya desde el extremo distal de la sección proximal hasta el extremo proximal del mismo y permita que el sonido discernible mencionado anteriormente salga desde el extremo proximal de la sección proximal. En la sección distal del instrumento relacionado con un deporte puede formarse también un vacío longitudinal, en el que este vacío vaya desde el extremo distal de la sección distal hasta el extremo proximal del mismo y permita que el sonido discernible provenga del extremo distal de la sección distal.

Se observa que puede utilizarse cualquiera o todas las realizaciones mencionadas anteriormente en la descripción en cualquier combinación deseada para formar realizaciones híbridas adicionales. Además, aunque lo anterior se ha descrito en un lenguaje específico para características estructurales y/o actos metodológicos, debe entenderse que

la materia definida en las reivindicaciones adjuntas no se limita necesariamente a las características o actos específicos descritos anteriormente. Más bien, las características y los actos específicos descritos anteriormente se describen como formas de ejemplo de implementación de las reivindicaciones.

5 Lo que se ha descrito anteriormente incluye ejemplos de realizaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato de entrenamiento de swing universal, que comprende:

5 un instrumento relacionado con un deporte que comprende dos secciones independientes y distintas separadas para formar un espacio entre las mismas, comprendiendo dichas secciones una sección proximal (14) y una sección distal (12); y

10 un mecanismo de deslizamiento (22) insertado en el interior de dicho espacio y conectado al extremo superior de la sección proximal (14) y al extremo inferior de la sección distal (12),

comprendiendo el mecanismo de deslizamiento (22) una guía de carril (24), una pluralidad de rodamientos de bolas delanteros (26, 28), una pluralidad de rodamientos de bolas traseros, y un conjunto de carril deslizante que están configurados de manera cooperativa para,

15 asegurar que dicho extremo superior y dicho extremo inferior son coaxiales cuando el conjunto de carril deslizante se encuentra situado en una posición coaxial en la guía de carril (24), y

20 permitir un desplazamiento lateral de dicho extremo inferior respecto a dicho extremo superior durante un balanceo del instrumento;

en el que el conjunto de carril deslizante comprende un elemento de carril deslizante (34),

25 la parte superior del elemento de carril deslizante (34) está adaptada para permitir conectar dicho extremo inferior a dicha parte superior de manera que se asegura que dicho extremo inferior es coaxial con el conjunto de carril deslizante independientemente de cómo se balancee el instrumento, y

30 la parte inferior de la guía de carril (24) está adaptada para permitir conectar dicho extremo superior a dicha parte inferior de manera que asegura que dicho extremo superior es coaxial con la guía de carril (24) independientemente de cómo se balancee el instrumento.

2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que

35 la parte inferior del elemento de carril deslizante (34) comprende un bloque de carril deslizante, la parte superior de la guía de carril (24) comprende un bloque de guía cuya parte superior comprende un canal de guía lineal que pasa del lado izquierdo del bloque de guía al lado derecho del mismo, y

40 dicho canal está adaptado para recibir la combinación del bloque de carril deslizante y los rodamientos de bolas delantero y trasero en acoplamiento por deslizamiento cuando dicha combinación está insertada por deslizamiento en dicho canal,

45 permitiendo dicho acoplamiento por deslizamiento que el conjunto de carril deslizante se desplace en una dirección que es ortogonal tanto al eje longitudinal del conjunto de carril deslizante como al eje longitudinal de la guía de carril (24).

3. Aparato de acuerdo con la reivindicación 2, en el que

50 el bloque de carril deslizante comprende una anchura prescrita W1 y un par de ranuras de carril alargadas opuestas que comprenden una ranura de carril delantero y una ranura de carril trasero,

dichas ranuras de carril están posicionadas de manera que sus ejes longitudinales se disponen a lo largo de un plano que es ortogonal al eje longitudinal del elemento de carril deslizante,

55 el eje vertical de dicho canal está alineado con el eje longitudinal de la guía de carril,

dicho canal comprende unas paredes laterales verticales paralelas, un par de ranuras de guía alargadas opuestas y una anchura prescrita W2 que es ligeramente mayor que la anchura W1, permitiendo de este modo colocar el bloque de carril deslizante de manera móvil dentro de dicho canal,

60 dichas ranuras de guía comprenden una ranura de guía delantera que se encuentra en una de las paredes laterales de dicho canal, y una ranura de guía trasera que se encuentra en la otra de las paredes laterales de dicho canal,

dichas ranuras de guía están posicionadas en sus respectivas paredes laterales de manera que los ejes longitudinales de dichas ranuras de guía se disponen a lo largo de un plano que es ortogonal al eje longitudinal de la guía de carril,

- 5 la ranura del carril delantera y la ranura de guía delantera comprenden una forma común que es ligeramente inferior a semicircular y está dimensionada para permitir que dicho carril delantero y ranuras de guía reciban los rodamientos de bolas delanteros en acoplamiento por rodadura de bajo rozamiento cuando el bloque de carril deslizante está colocado dentro de dicho canal, y
- 10 la ranura de carril delantero y la ranura de guía trasera comprenden una forma común que es ligeramente inferior a semicircular y está dimensionada para permitir que dicho carril trasero y ranuras de guía reciban los rodamientos de bolas traseros en acoplamiento por rodadura de bajo rozamiento cuando el bloque de carril deslizante está situado dentro de dicho canal.
- 15 4. Aparato de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la diferencia entre anchuras W1 y W2 es mayor o igual a 1,0 milímetros y menor o igual a 2,0 milímetros.
5. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que
- 20 el conjunto de carril deslizante comprende un elemento limitador de deslizamiento que comprende un poste (36),  
la guía de carril (24) comprende un componente de limitación de distancia de recorrido del carril (40),  
la parte inferior del poste (36) sobresale una distancia saliente prescrita dentro de dicho componente de limitación de distancia (40) después de que se ha montado el mecanismo de deslizamiento, y
- 25 el poste (36) y dicho componente de limitación de distancia (40) están configurados de manera cooperativa para limitar dicho desplazamiento lateral a una distancia de recorrido de carril máxima prescrita D1.
- 30 6. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que, tras dicho desplazamiento lateral, el mecanismo de deslizamiento genera una sensación táctil y un sonido discernible.
7. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que
- 35 la parte inferior del elemento de carril deslizante (34) comprende un bloque de carril deslizante que comprende una ranura de carril delantero y una ranura de carril trasero,  
la parte superior de la guía de carril (24) comprende un bloque de guía cuya parte superior comprende un canal de guía lineal que comprende una ranura de guía delantera y una ranura de guía trasera, y
- 40 el elemento de carril deslizante comprende, además, un componente de retención de rodamiento de bolas (38) que está adaptado para retener los rodamientos de bolas delanteros (26, 28) entre la ranura del carril delantero y la ranura de guía delantera cuando el bloque de carril deslizante está colocado dentro de dicho canal, y también retener los rodamientos de bolas traseros entre la ranura de carril trasero y la ranura de guía trasera cuando el
- 45 bloque de carril deslizante está colocado dentro de dicho canal, independientemente de cómo se balancee el instrumento.
8. Aparato de acuerdo con la reivindicación 7, en el que
- 50 las ranuras de carril delantero y trasero están posicionadas de manera que sus ejes longitudinales se encuentran a lo largo de un plano que es ortogonal al eje longitudinal del elemento de carril deslizante,  
el componente de retención del rodamiento de bolas (38) comprende un par de elementos de retención de rodamientos de bolas delanteros y un par de elementos de retención de rodamientos de bolas traseros,
- 55 cada uno de dichos elementos de retención comprende un poste y una cabeza que está rígidamente dispuesta en un extremo del poste,  
el bloque de carril deslizante comprende, además, un par de cavidades del elemento de retención delantero y un par
- 60 de cavidades del elemento de retención trasero,  
el eje longitudinal de cada una de las cavidades del elemento de retención delantero y trasero se encuentra a lo largo de dicho plano,



5 cada una de las cavidades del elemento de retención delantero y trasero comprende un tamaño y una forma que están adaptados para permitir que el poste de un elemento de retención determinado se inserte completa y firmemente en dicha cavidad de modo que la cabeza de dicho elemento de retención haga contacto con el lado izquierdo o el lado derecho del bloque de carril deslizante, y

10 la cabeza de cada uno de dichos elementos de retención comprende un tamaño radial que se selecciona para permitir que dicha cabeza cubra una parte prescrita de un extremo determinado de una ranura de carril determinada, siendo dicha parte lo suficientemente grande para evitar que los rodamientos de bolas delanteros y traseros se caigan del mecanismo de deslizamiento después de que se haya montado, siendo dicha parte lo suficientemente pequeña para permitir dicho desplazamiento lateral.

15 9. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la posición coaxial comprende una posición más a la derecha y dicho desplazamiento lateral se produce en una dirección hacia la izquierda desde la posición más a la derecha.

20 10. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la posición coaxial comprende una posición central, dicho desplazamiento lateral se produce en una dirección hacia la izquierda cuando el instrumento se balancea hacia la izquierda, y dicho desplazamiento lateral se produce en una dirección hacia la derecha cuando el instrumento se balancea hacia la derecha.

11. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el instrumento relacionado con un deporte es un palo de golf, y el desplazamiento lateral es de 0,65 milímetros.

25 12. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el instrumento relacionado con un deporte es un bate de béisbol, y el desplazamiento lateral es de 3,5 milímetros.

30 13. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el instrumento relacionado con un deporte es una raqueta de tenis, y el desplazamiento lateral es de 3,0 milímetros.

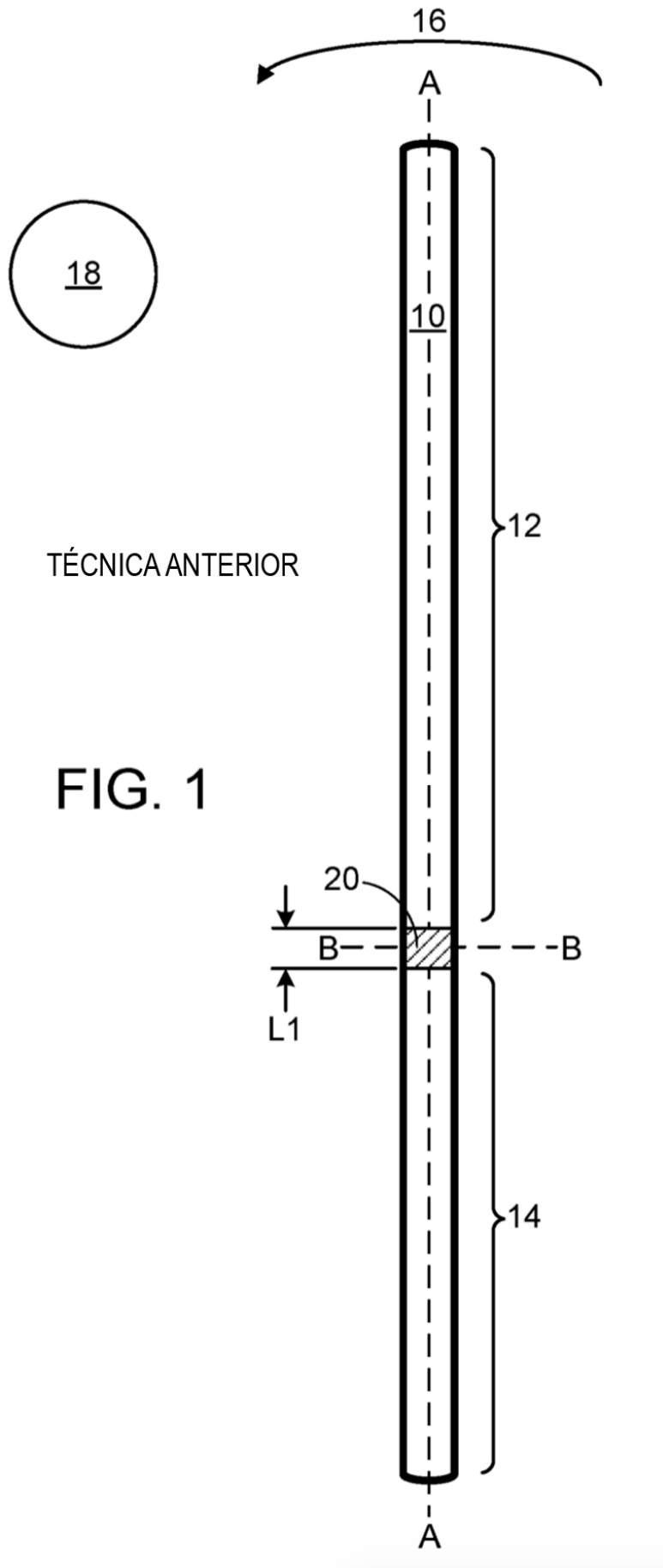


FIG. 1

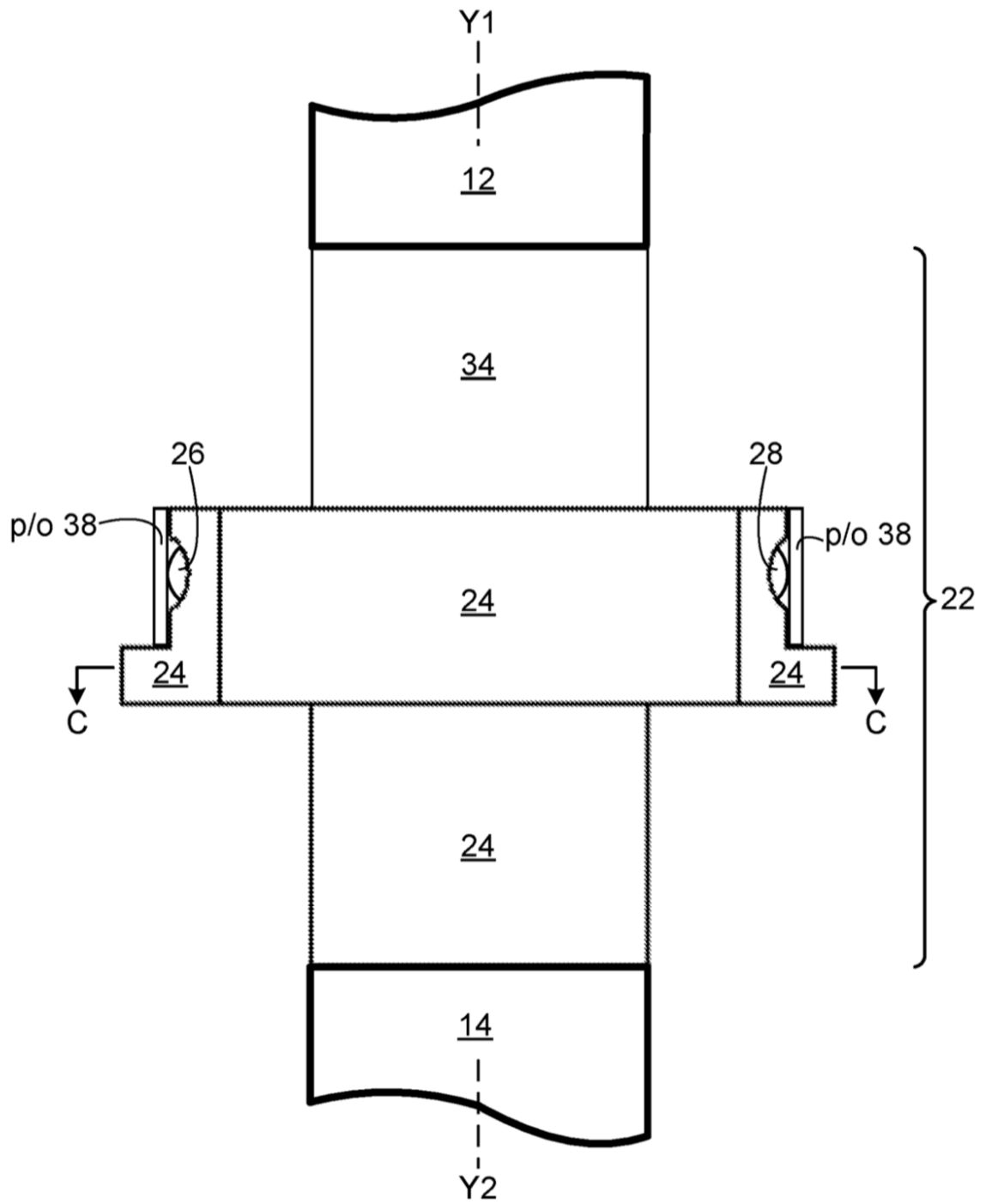


FIG. 2

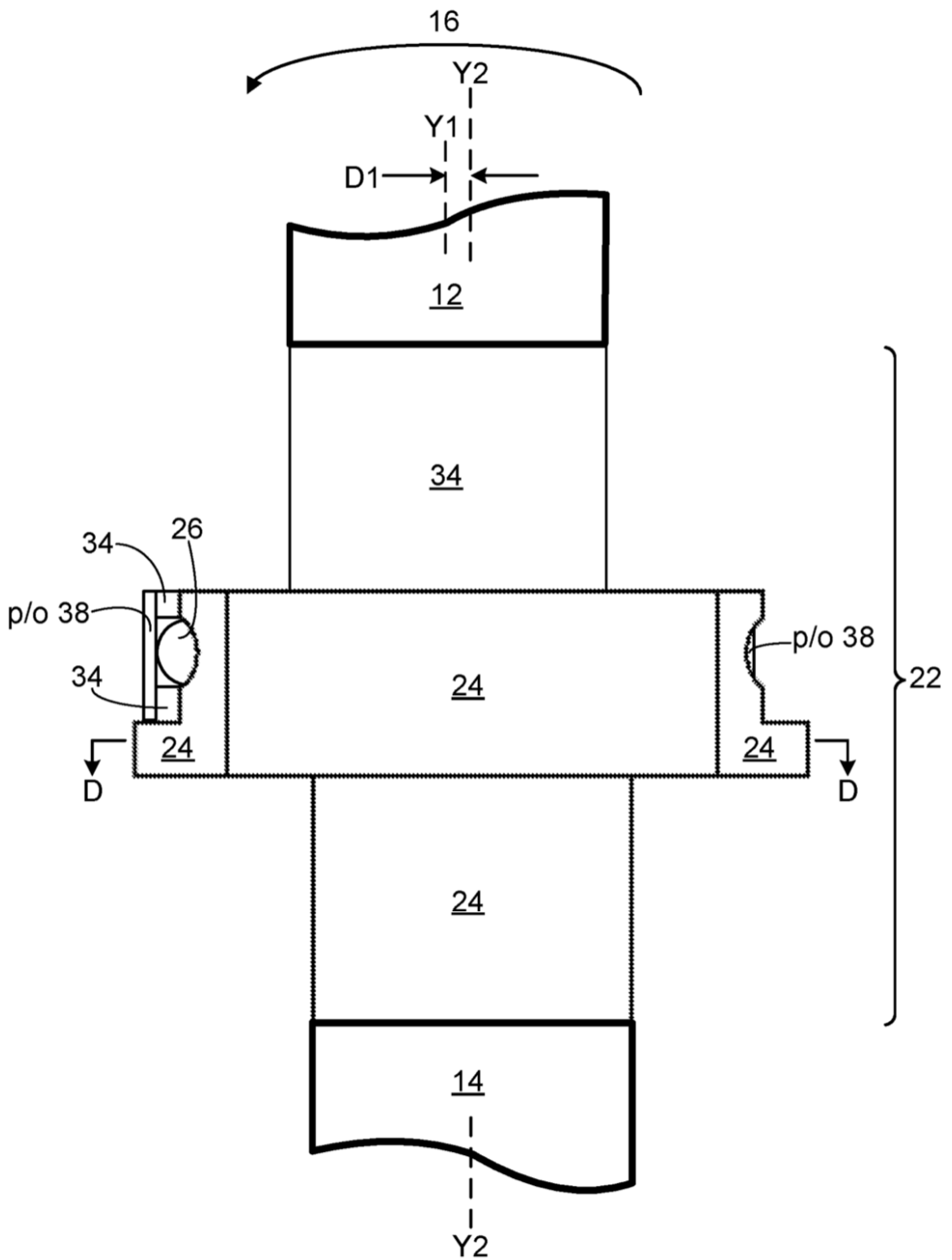


FIG. 3

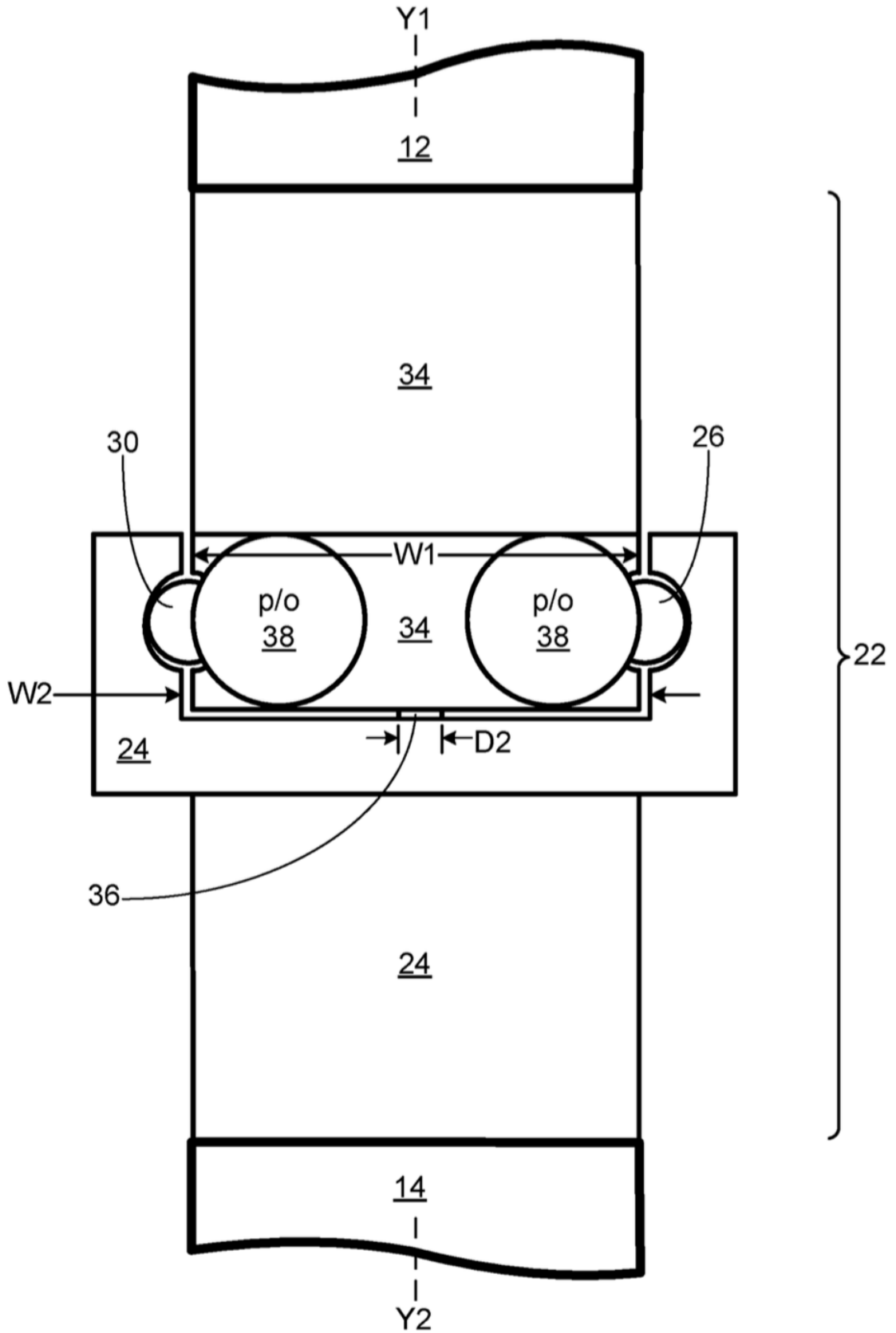


FIG. 4

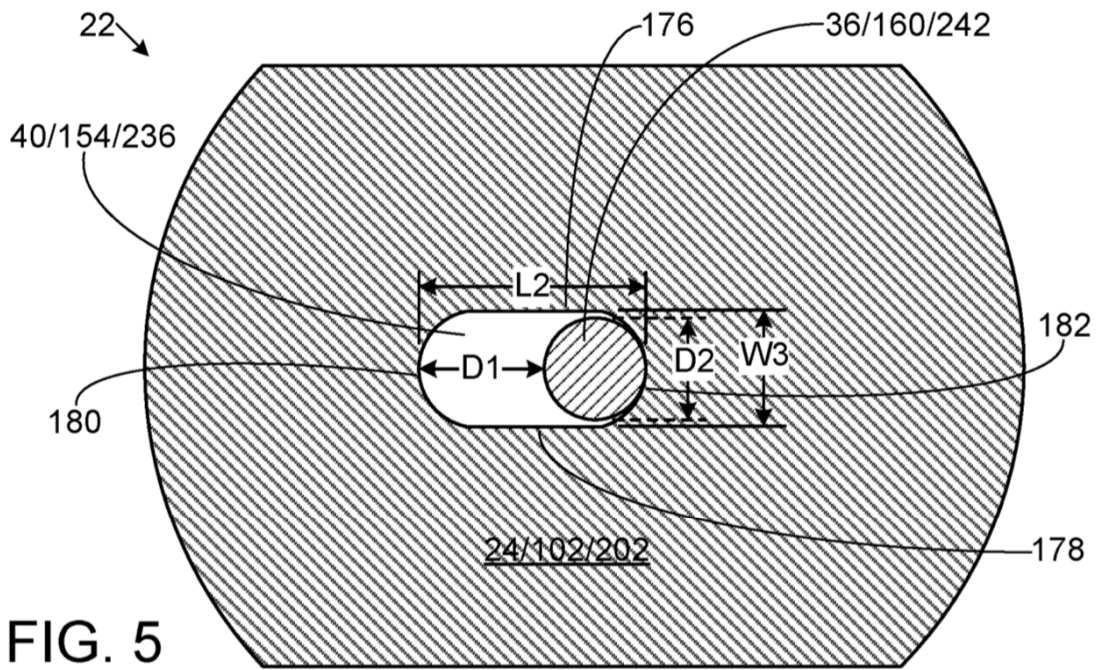


FIG. 5

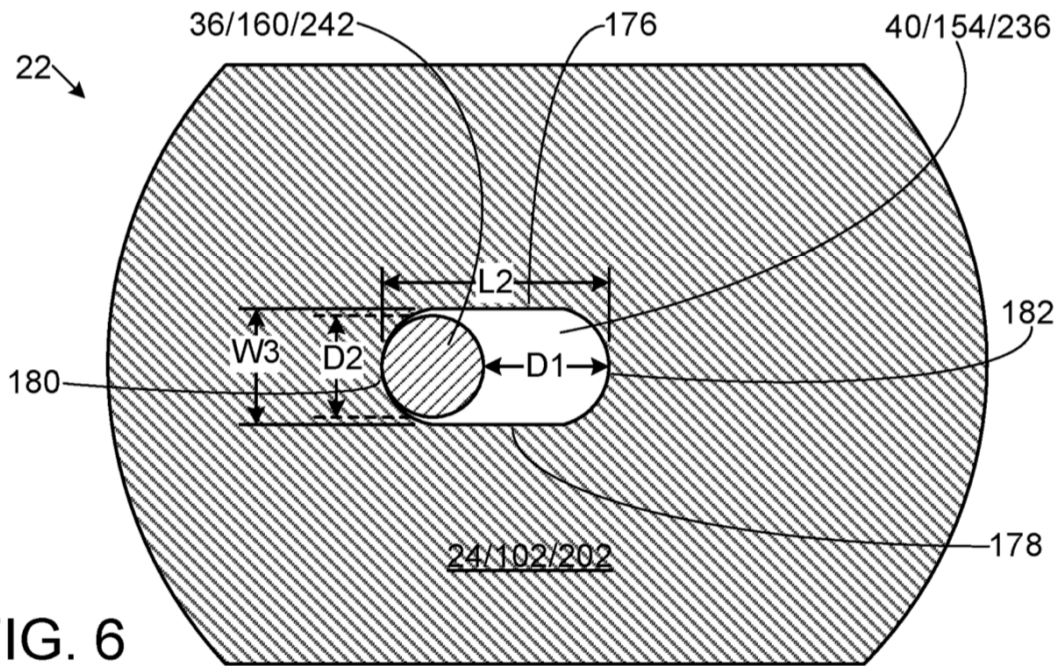


FIG. 6

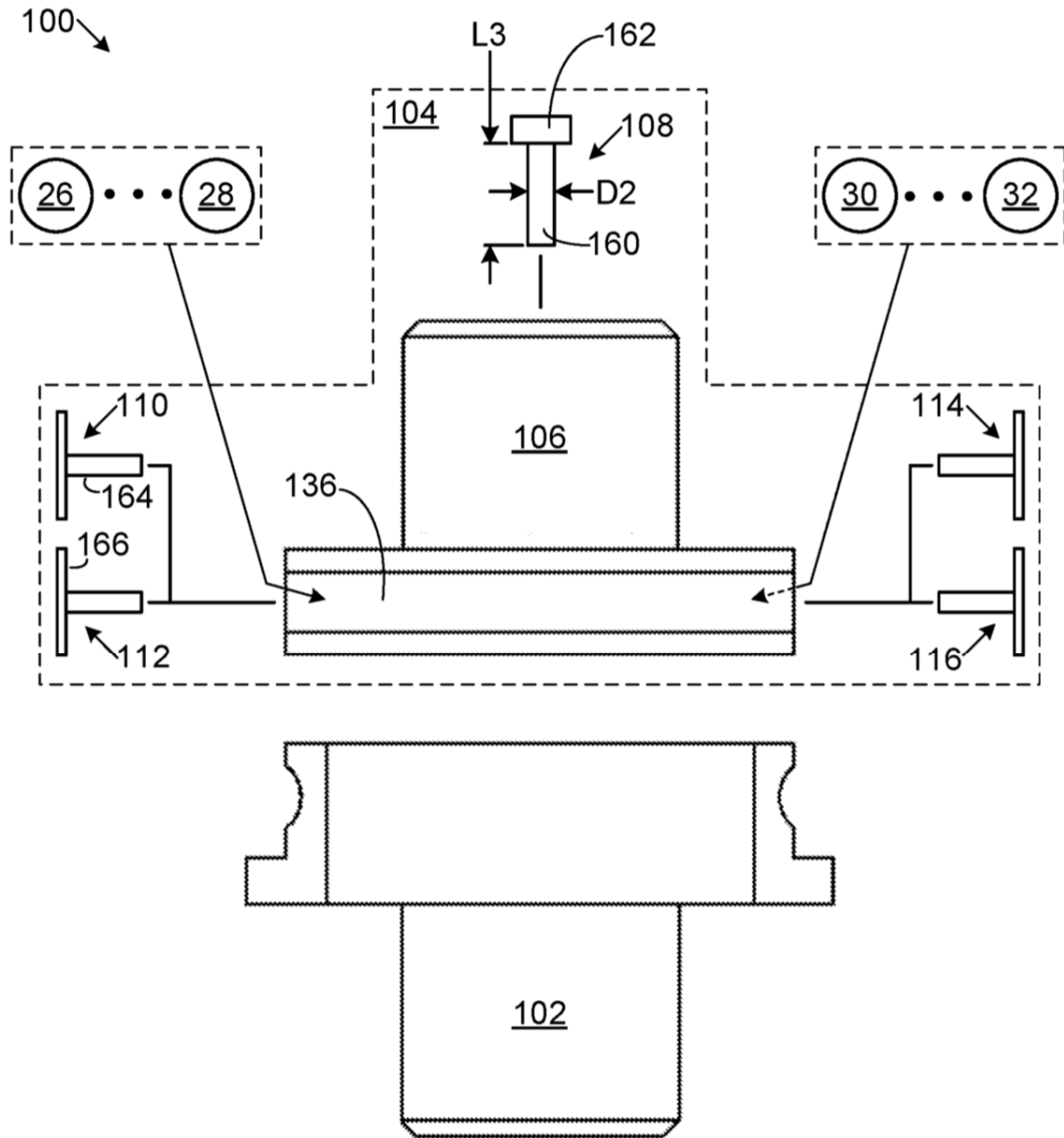


FIG. 7

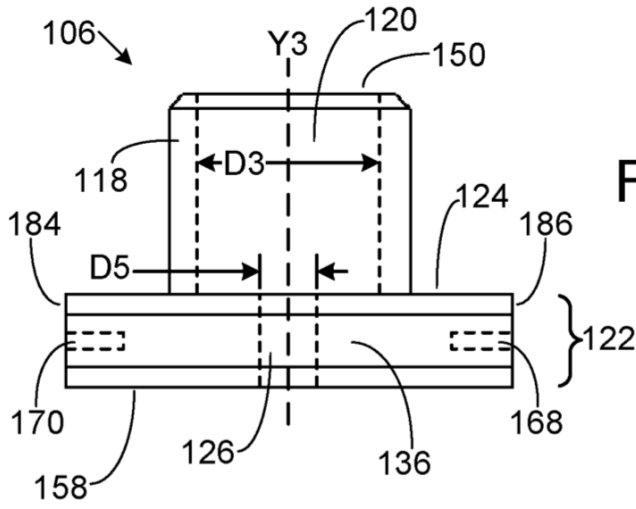


FIG. 8

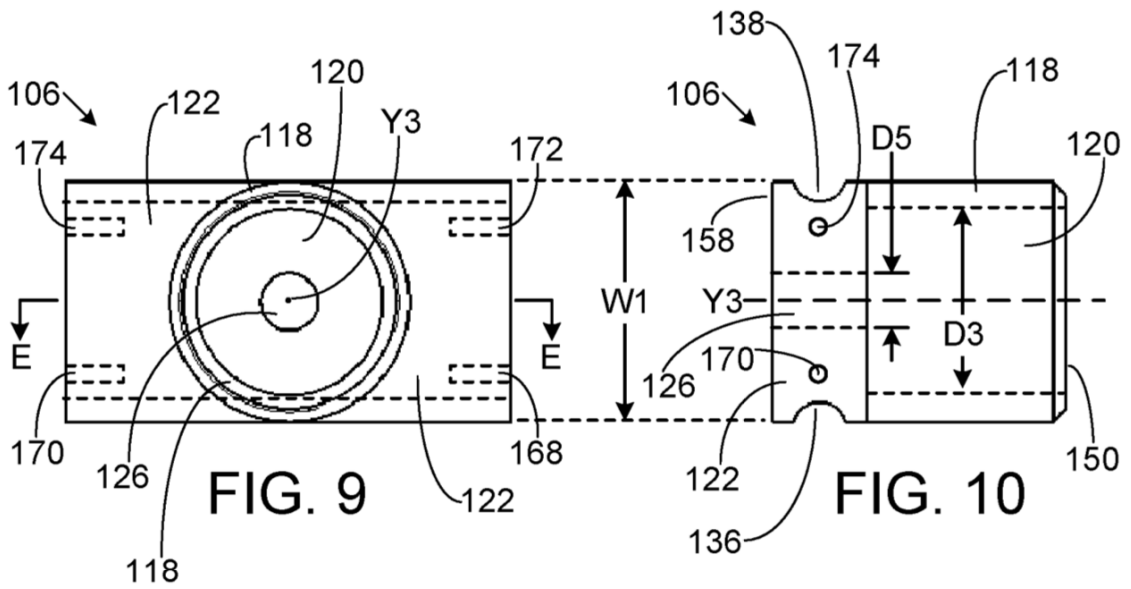


FIG. 9

FIG. 10

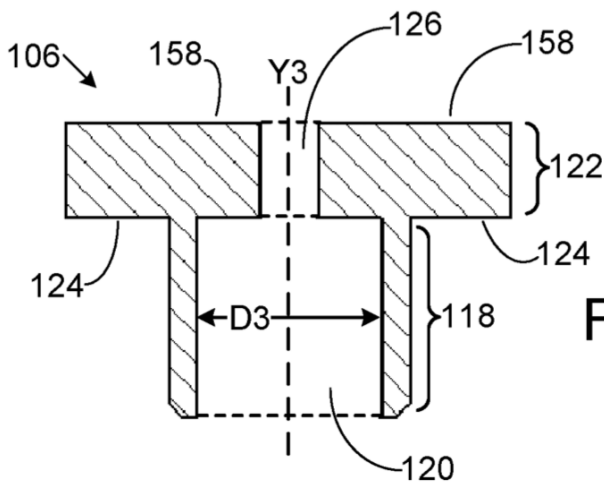


FIG. 11



FIG. 15

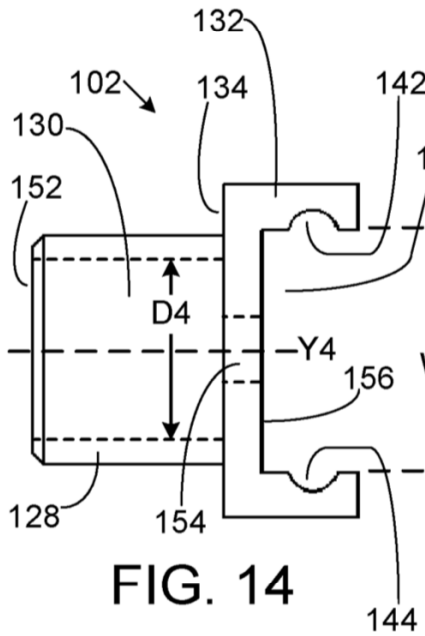
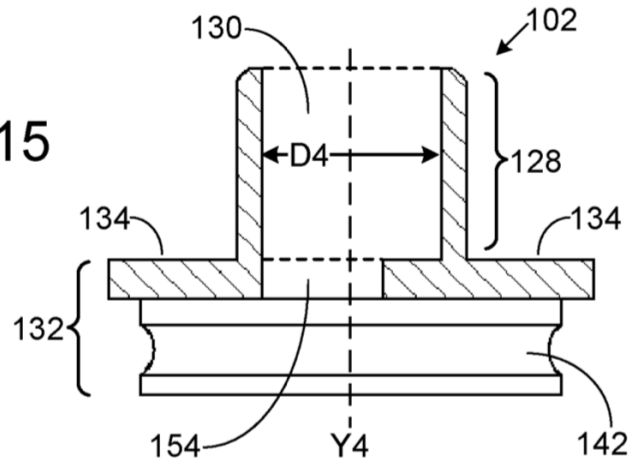


FIG. 14

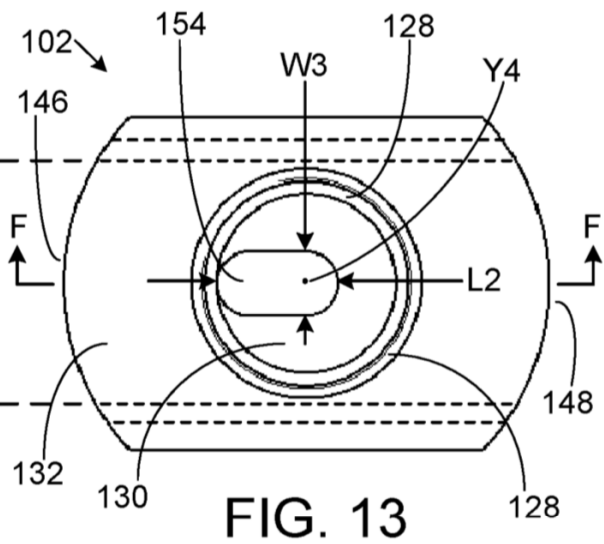
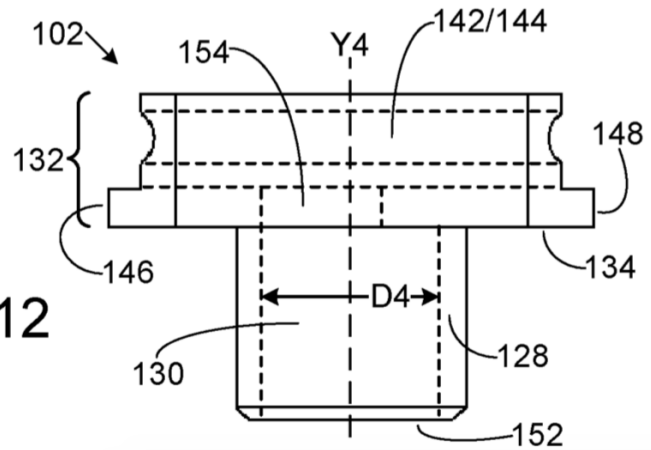


FIG. 13

FIG. 12



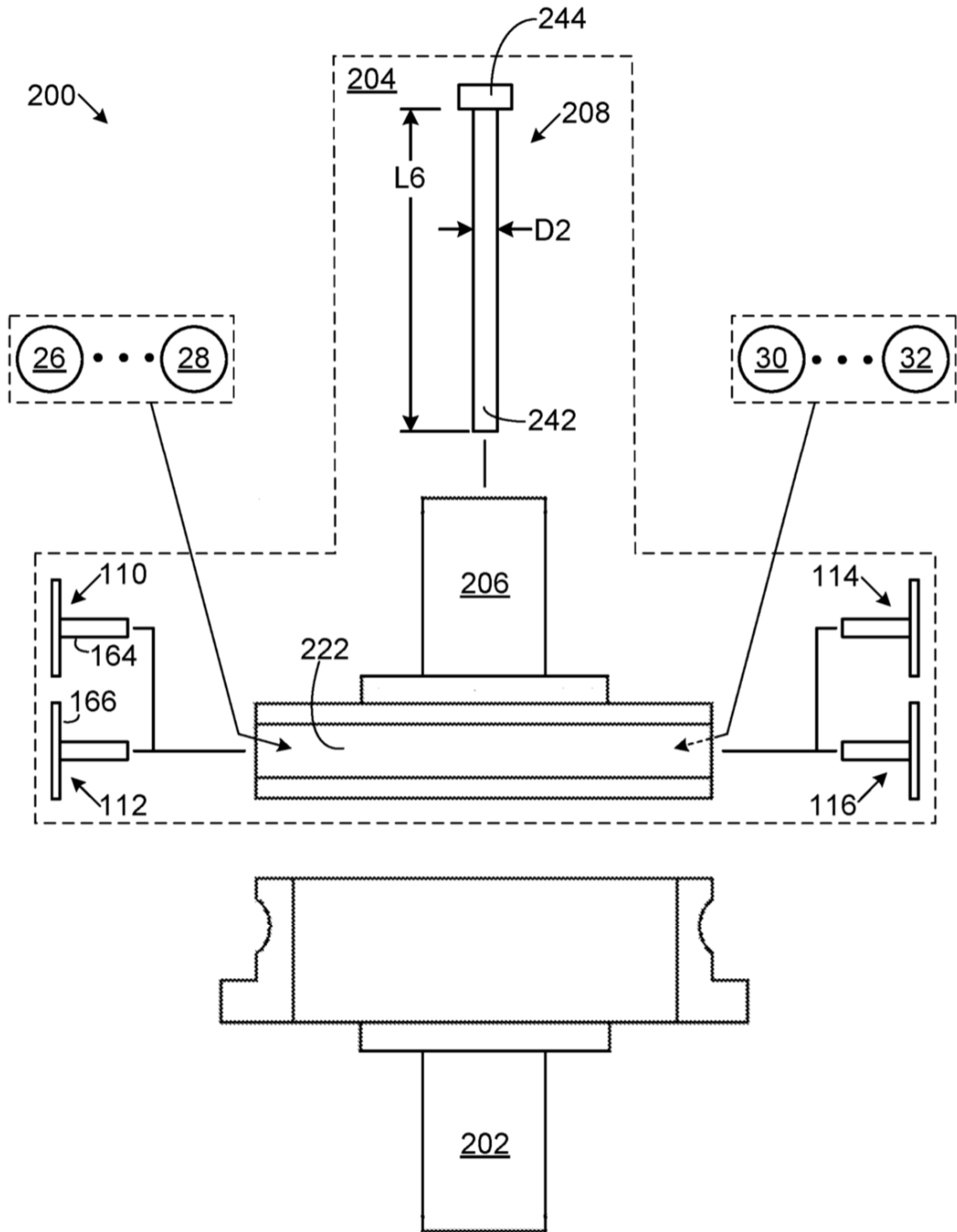


FIG. 16

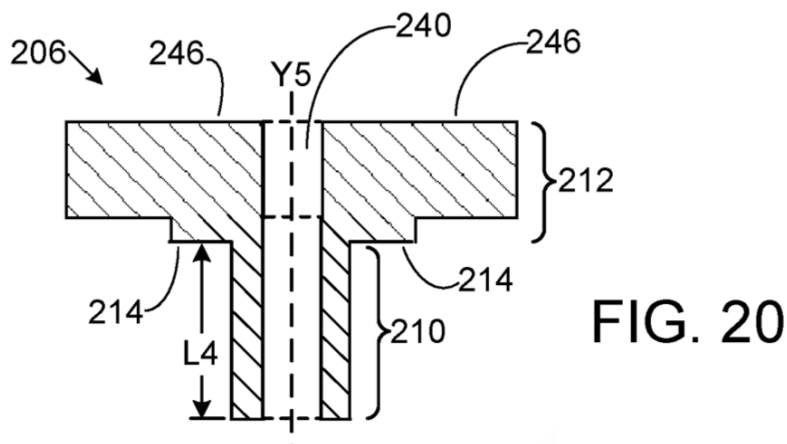
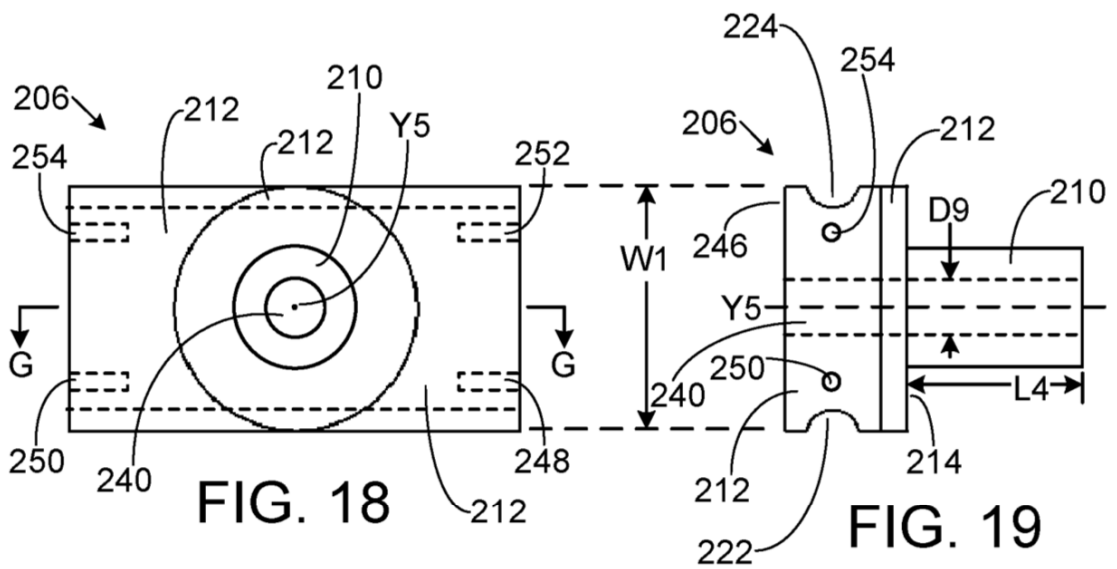
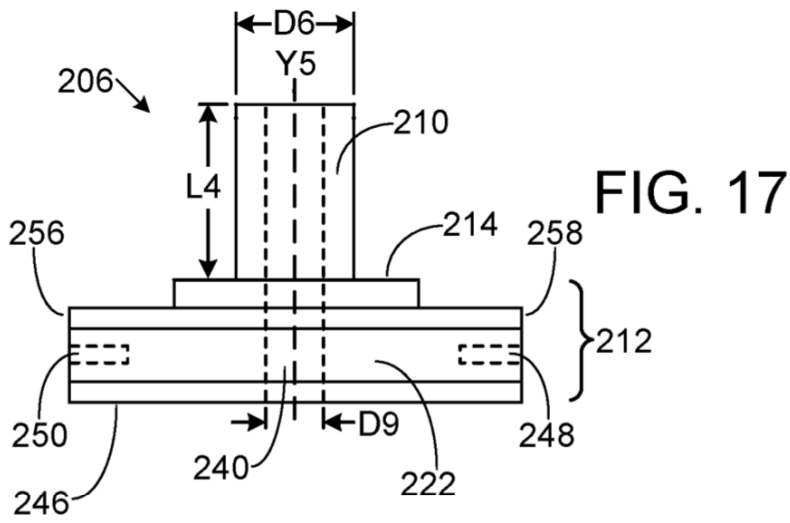


FIG. 24

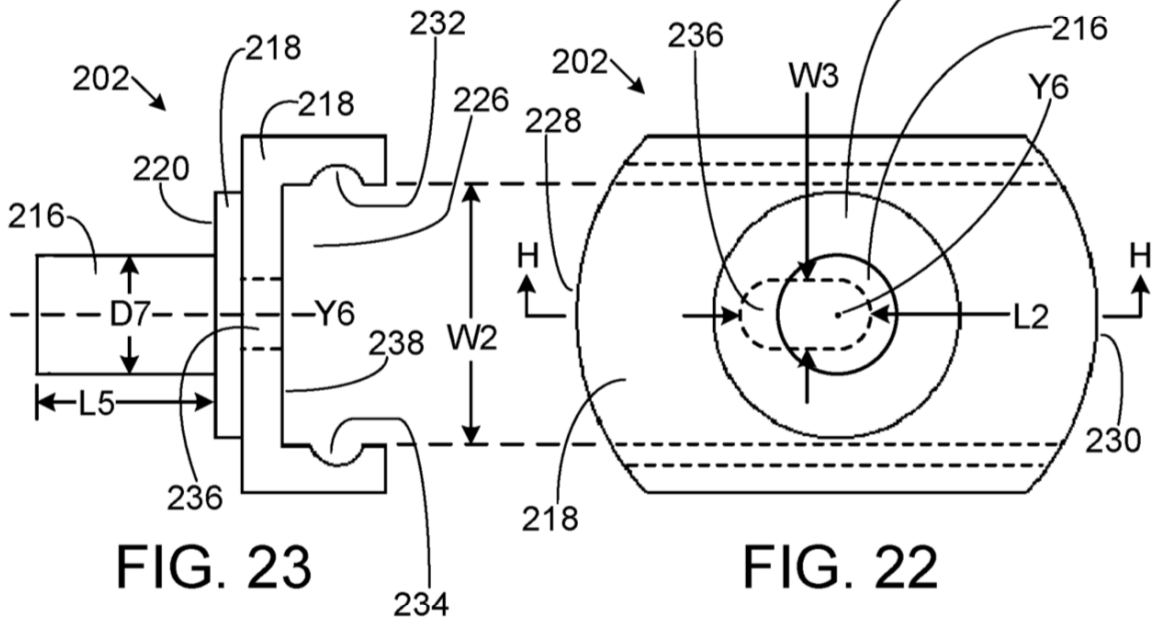
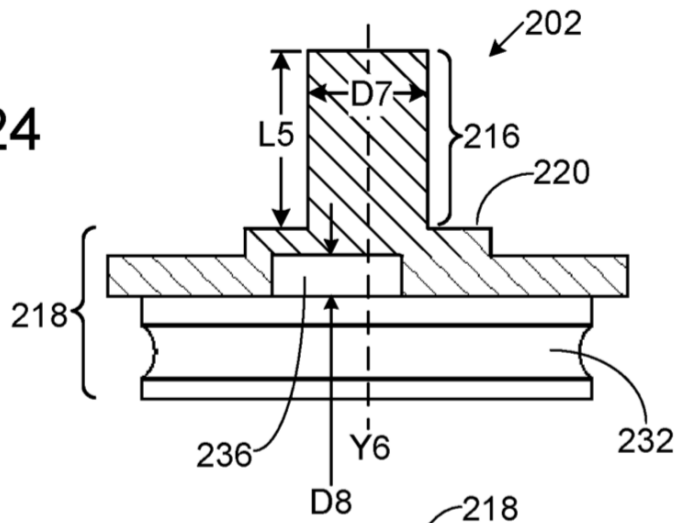
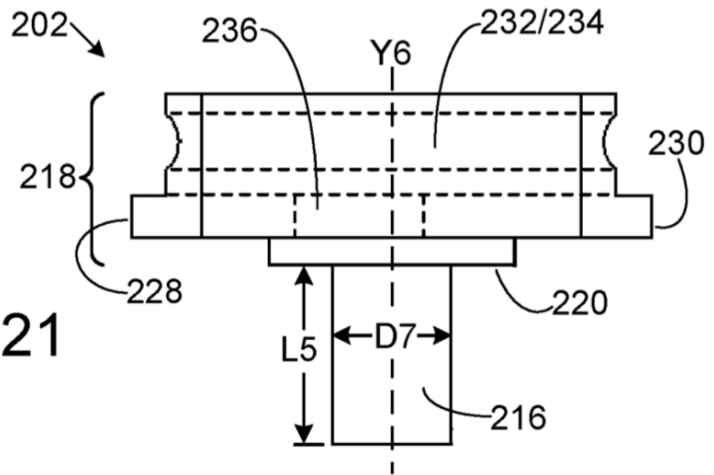
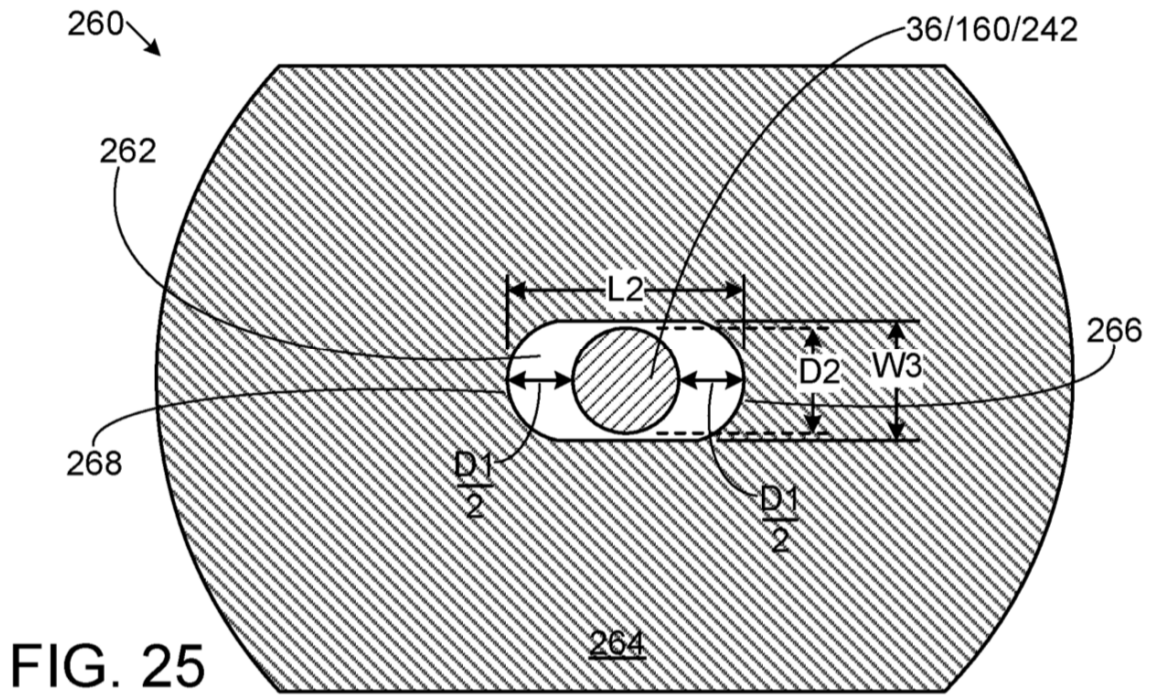


FIG. 23

FIG. 22

FIG. 21





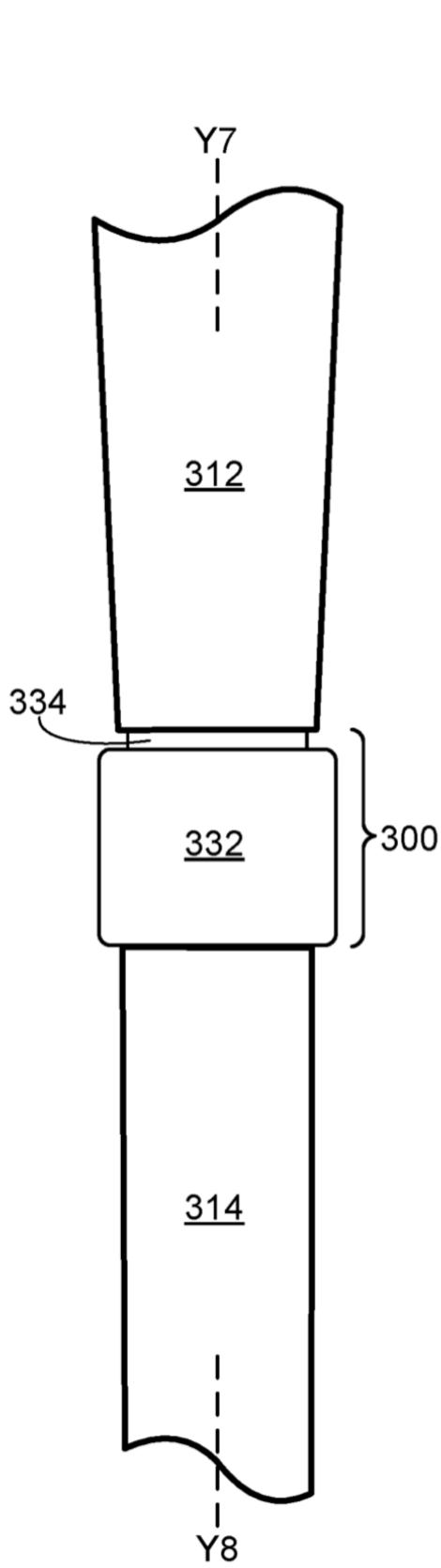


FIG. 26

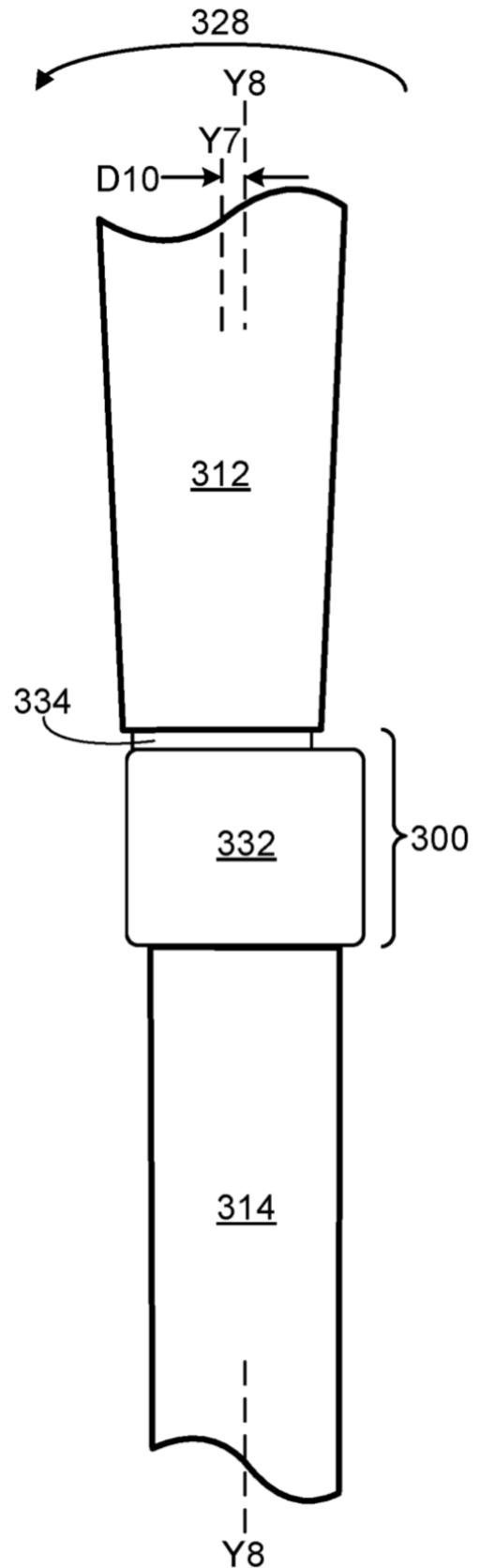


FIG. 27