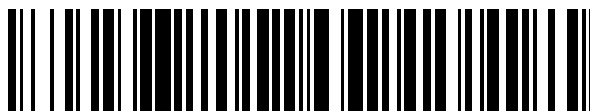


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 523 923**

51 Int. Cl.:

**A42B 3/14**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2011 E 11716099 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.09.2014 EP 2542107**

54 Título: **Ajuste de tornillo sin fin para una suspensión de protector de cabeza**

30 Prioridad:

**04.03.2010 US 339435 P**

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

**02.12.2014**

73 Titular/es:

**ARTISENT, LLC (100.0%)  
324 Main Street  
Simpson, PA 18407, US**

72 Inventor/es:

**ROGERS, DAVID, CHARLES;  
NOORDZIJ, DUCO, W.;  
STOKES, PETER, L. y  
KOENIG, LEONARD, MANFRED**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 523 923 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**

Ajuste de tornillo sin fin para una suspensión de protector de cabeza

**Referencia cruzada a solicitud relacionada**

5 La presente solicitud reivindica prioridad y beneficio respecto de la solicitud de patente provisional US N° 61/339.435, presentada el 4 de marzo de 2010.

**Campo de la invención**

La presente invención se refiere a suspensiones de protector de cabeza y, específicamente, a un mecanismo de engranaje utilizado para regular el ajuste de un sistema de suspensión de protector de cabeza.

**Antecedentes de la invención**

10 Las suspensiones de protector de cabeza se usan en una variedad de entornos y para diversos fines. Las suspensiones de protector de cabeza permiten que los equipos de protección, tales como protectores para la cara y cascos, sean suspendidos desde la cabeza. Un elemento común de las suspensiones de protector de cabeza es la banda para la cabeza, generalmente fabricada a partir de una banda delgada de material plástico formada en una forma generalmente circular con extremos superpuestos y unidos en la parte posterior de la cabeza.

15 Varios medios se han ideado para regular la circunferencia de la banda para la cabeza a la medida necesaria para adaptarse a la variedad de formas y tamaños de la cabeza de los diferentes usuarios. Uno de dichos medios se ilustra en la solicitud de patente US 2006/0206994 A1 de Rogers, et al., que describe una banda para la cabeza que tiene una banda flexible que puede regularse manualmente por parte del usuario. Los dos extremos de la banda se unen mediante una disposición de lengüeta y ranura. Una o más lengüetas formadas en un extremo de la banda se insertan en una o más ranuras en una serie de ranuras paralelas formadas en el otro extremo de la banda. La banda es generalmente de forma circular con la(s) ranura(s) seleccionada(s) correspondiendo a una circunferencia más pequeña o más grande para la banda para la cabeza.

20

Un segundo procedimiento para regular la circunferencia de una banda para la cabeza se ilustra en la patente US N° 4.942.628 de Freund. Según Freund, los extremos de una banda flexible están conectados, se mantienen en posición y se regulan mediante un mecanismo de trinquete. La perilla de ajuste de trinquete tiene un conjunto de dientes de cremallera, que actúan sobre los dientes formados en los extremos superpuestos de la banda para la cabeza. Al girar la perilla en una dirección, se estiran los extremos de la banda más juntos, y girando la perilla en la otra dirección se fuerza a los extremos a separarse.

25

El ajuste de trinquete se prefiere en general sobre los medios de ajuste manuales, porque la banda para la cabeza se puede regular mientras está en la cabeza del usuario. La perilla, sin embargo, debe ser lo suficientemente grande como para ser cogida y girada por los dedos del usuario, que pueden estar cubiertos con guantes.

30

El tamaño y el peso del mecanismo de trinquete y la perilla tienen desventajas en algunas aplicaciones. Por ejemplo, para acceder a la perilla en un casco de protección, la perilla debe colocarse por debajo del borde de la carcasa del casco. Alternativamente, la carcasa del casco debe estar significativamente separada de la cabeza del usuario para proporcionar espacio para la perilla y para permitir que los dedos del usuario operen la perilla dentro del volumen de la carcasa del casco.

35

La patente US No. 2.747.191 de Hoffmaster describe un mecanismo de ajuste de protector de cabeza que incluye un tornillo sin fin unido a un extremo de la banda para la cabeza. Durante el funcionamiento del tornillo sin fin, el tornillo sin fin se arrastra a lo largo de otro componente de la banda para la cabeza, regulando de ese modo la circunferencia de la banda para la cabeza de una manera similar a la operación de una abrazadera de manguera de accionamiento de tornillo sin fin. El tornillo sin fin de Hoffmaster está expuesto a lo largo de la longitud de la banda para la cabeza y se mueve alrededor del perímetro de la banda para la cabeza cuando se regula.

40

Teniendo en cuenta lo anterior, existe una necesidad de un mecanismo de ajuste de protector de cabeza que pueda ser operado por el usuario, mientras está en la cabeza del usuario y que sea más pequeño, más fácil de operar, y de un peso más ligero que los mecanismos de trinquete convencionales.

45

**Sumario de la invención**

La presente invención proporciona un mecanismo de ajuste continuo, pequeño, de bajo perfil, para una suspensión de protector de cabeza. El mecanismo de ajuste incluye un tornillo sin fin, que proporciona una gran reducción de engranajes y una considerable ventaja mecánica, haciendo que el mecanismo de ajuste sea fácil de operar (por ejemplo, puede ser operado con el dedo de un usuario). La gran reducción de engranajes también proporciona un auto frenado para retener el protector de cabeza en su posición regulada. Durante el funcionamiento de la unidad de tornillo sin fin, el mecanismo de ajuste se mantiene ventajosamente en una posición fija a lo largo de un perímetro del protector de cabeza de protección, facilitando así el acceso por parte del usuario. Además, debido a su pequeño tamaño y a su bajo perfil, el mecanismo de ajuste se puede encajar en pequeños espacios en una amplia variedad

50

de dispositivos de protector de cabeza, tales como, por ejemplo, un casco, donde puede estar situado el mecanismo de ajuste justo debajo de un borde de la carcasa externa. El mecanismo de ajuste también proporciona un ajuste continuo, sin trinquete, que permite que el ajuste del protector de cabeza se afine en un rango de interés. El mecanismo de ajuste y la suspensión del protector de cabeza pueden estar hechos de materiales plásticos resilientes.

En un aspecto, la invención se refiere a un mecanismo de ajuste de protector de cabeza que incluye un tornillo sin fin que tiene un eje central de rotación, y un primer elemento de la banda para la cabeza que incluye (i) un engranaje de tornillo sin fin dispuesto en acoplamiento operativo con el tornillo sin fin, y (ii) un primer engranaje de cremallera. El mecanismo de ajuste del protector de cabeza también incluye un segundo elemento de banda para la cabeza que incluye un segundo engranaje de cremallera, una rueda dentada recta dispuesta en acoplamiento operativo simultáneo con el primer engranaje de cremallera y el segundo engranaje de cremallera, y una carcasa que encierra al menos parcialmente el primer y segundo elementos de la banda para la cabeza. El mecanismo de ajuste del protector de cabeza está configurado de tal manera que la rotación del tornillo sin fin alrededor del eje de rotación hace que el primer elemento de la banda para la cabeza y el segundo elemento de la banda para la cabeza se desplacen en direcciones opuestas respecto al tornillo sin fin, regulando de este modo un ajuste del protector de cabeza.

En ciertas realizaciones, el tornillo sin fin está configurado para ser axialmente estacionario respecto a la carcasa. El tornillo sin fin puede incluir salientes axiales que se extienden a lo largo del eje central de rotación, y la carcasa puede incluir retenes configurados para recibir los salientes axiales y mantener el tornillo sin fin en una posición axial fija respecto a la carcasa. En ciertas realizaciones, cada uno del primer y segundo elementos de la banda para la cabeza está configurado para estar dispuesto alrededor de al menos una porción de la cabeza de un usuario. El primer y segundo elementos de la banda para la cabeza pueden ser partes de una sola banda. En otra realización, al menos uno del primer y segundo elementos de la banda para la cabeza se extiende lateralmente alrededor de al menos una porción de una circunferencia de la cabeza de un usuario.

En ciertas realizaciones, el engranaje de tornillo sin fin y el primer engranaje de cremallera están dispuestos a lo largo de lados opuestos del primer elemento de banda para la cabeza. En otra realización, el engranaje de tornillo sin fin incluye dientes que tienen un corte del tornillo sin fin, y el primer y segundo engranajes de cremallera incluyen dientes que tienen un corte de rueda dentada recta. El mecanismo de ajuste del protector de cabeza puede incluir una almohadilla para la frente fijada a al menos uno del primer y segundo elementos de la banda para la cabeza. La almohadilla para la frente puede estar configurada para colocarse sobre la frente de un usuario. En ciertas realizaciones, una superficie externa del tornillo sin fin incluye una superficie moleteada, acanalada, o rugosa para facilitar el acoplamiento con el dedo de un usuario.

En ciertas realizaciones, el primer y segundo elementos de la banda para la cabeza, la rueda dentada recta, y el tornillo sin fin, están hechos de plástico. El plástico puede incluir plástico resiliente, nylon, polipropileno, poliestireno, cloruro de polivinilo, poliéster, acrilonitrilo butadieno estireno, y/o polietileno. La rotación del tornillo sin fin puede permitir el ajuste continuo sin trinquete del primer y segundo elementos de la banda para la cabeza.

En ciertas realizaciones, la carcasa alinea el tornillo sin fin con el engranaje del tornillo sin fin y el engranaje de dientes rectos con el primer y segundo engranajes de cremallera. La carcasa puede incluir un limitador para evitar el movimiento del primer y segundo elementos de la banda para la cabeza más allá de una posición predeterminada. El limitador puede incluir un tope dispuesto dentro de un carril guía. El tope puede estar unido a la carcasa y el carril guía puede incluir una ranura dispuesta longitudinalmente a lo largo de al menos uno del primer y segundo elementos de la banda para la cabeza. En ciertas realizaciones, el tope y el carril guía están configurados para guiar el movimiento de al menos uno del primer y segundo elementos de la banda para la cabeza durante la rotación del tornillo sin fin. En otra realización, la rotación del tornillo sin fin en una primera dirección de rotación hace que el primer y segundo elementos de la banda para la cabeza se muevan acercándose, y la rotación del tornillo sin fin en una segunda dirección de rotación hace que el primer y segundo elementos de la banda para la cabeza se muevan separándose.

En ciertas realizaciones, la rueda dentada recta y el tornillo sin fin están dispuestos en lados opuestos del primer elemento de banda para la cabeza. El tornillo sin fin puede estar situado para su acceso con el dedo de un usuario. La carcasa puede incluir una placa de cubierta y una carcasa exterior.

En otro aspecto, la invención se refiere a una banda para la cabeza que incluye una carcasa de casco adaptada para colocarse sobre la cabeza de una persona, y un mecanismo de ajuste del protector de cabeza. El mecanismo de ajuste del protector de cabeza incluye un tornillo sin fin que tiene un eje central de rotación, y un primer elemento de banda para la cabeza que incluye (i) un engranaje de tornillo sin fin dispuesto en acoplamiento operativo con el tornillo sin fin, y (ii) un primer engranaje de cremallera. El mecanismo de ajuste del protector de cabeza también incluye un segundo elemento de banda para la cabeza que incluye un segundo engranaje de cremallera, una rueda dentada recta dispuesta en acoplamiento operativo simultáneo con el primer engranaje de cremallera y el segundo engranaje de cremallera, y una carcasa que encierra al menos parcialmente el primer y segundo elementos de la banda para la cabeza. El mecanismo de ajuste del protector de cabeza está configurado de tal manera que la rotación del tornillo sin fin alrededor del eje de rotación hace que el primer elemento de banda para la cabeza y el

segundo elemento de la banda para la cabeza se desplacen en direcciones opuestas respecto al tornillo sin fin, regulando de este modo un ajuste del protector de cabeza. La descripción de los elementos de las realizaciones anteriores se puede aplicar también a este aspecto de la invención. En ciertas realizaciones, al menos una porción del tornillo sin fin está dispuesta debajo de un borde inferior de la carcasa de casco.

**5 Breve descripción de los dibujos**

Los objetos y características de la invención se pueden entender mejor con referencia a los dibujos que se describen a continuación, y las reivindicaciones. Los dibujos no están necesariamente a escala, colocándose en cambio el énfasis generalmente en ilustrar los principios de la invención. En los dibujos, los mismos números se utilizan para indicar partes similares en todas las diversas vistas.

10 Aunque la invención se muestra y describe aquí particularmente con referencia a ejemplos específicos y realizaciones específicas, debe entenderse por los expertos en la técnica que diversos cambios en forma y detalle se pueden hacer en la misma sin apartarse del espíritu y del ámbito de la invención.

La figura 1 es una vista esquemática trasera de los componentes de un mecanismo de ajuste, de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.

15 La figura 2 es una vista esquemática trasera de un mecanismo de ajuste montado dentro de un casco de protección, de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.

La figura 3 es una vista esquemática en despiece de un mecanismo de ajuste y una porción de una banda para la cabeza, de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.

20 La figura 4a es una vista esquemática interior de una carcasa exterior de un mecanismo de ajuste, de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.

La figura 4b es una vista esquemática interior de una carcasa exterior de un mecanismo de ajuste, de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.

La figura 5a es una vista esquemática trasera de un extremo de un elemento de banda para la cabeza, de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.

25 La figura 5b es una vista esquemática trasera de un extremo de un elemento de banda para la cabeza, de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.

La figura 6 es una vista de extremo esquemática del extremo de la banda para la cabeza de la figura 5a, tomada a lo largo de la sección transversal 6-6', de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.

30 La figura 7 es una vista de extremo esquemática del extremo de la banda para la cabeza de la figura 5b, tomada a lo largo de la sección transversal 7-7', de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.

**Descripción detallada**

35 Se contempla que los dispositivos, sistemas, procedimientos y procesos de la invención reivindicada abarquen variaciones y adaptaciones desarrolladas utilizando la información de las realizaciones descritas en el presente documento. La adaptación y/o modificación de los dispositivos, sistemas, procedimientos y procesos descritos en este documento pueden realizarse por los expertos ordinarios en la técnica relevante.

40 En toda la descripción, donde los dispositivos y sistemas se describen como que tienen, incluyen o comprenden componentes específicos, o donde los procesos y procedimientos se describen como que tienen, incluyen o comprenden etapas específicas, se contempla que, además, haya dispositivos y sistemas de la presente invención que consistan esencialmente en, o consten de, los componentes citados, y que hay procesos y procedimientos de acuerdo con la presente invención, que consisten esencialmente en, o consisten en, las etapas de procesamiento citadas.

Debe entenderse que el orden de las etapas o el orden de realización de ciertas acciones son irrelevantes, siempre y mientras la invención continúe siendo operable. Además, dos o más etapas o acciones se pueden realizar simultáneamente.

45 La mención de cualquier publicación en el presente documento, por ejemplo, en la sección de antecedentes, no es una admisión de que la publicación sirva como técnica anterior respecto a cualquiera de las reivindicaciones que se presentan en este documento. La sección de antecedentes se presenta por motivos de claridad y no pretende ser una descripción de la técnica respecto a cualquier reivindicación.

50 En ciertas realizaciones, un "tornillo sin fin" es un cuerpo cilíndrico que tiene un eje de rotación que se extiende longitudinalmente a través del centro del cilindro y un reborde elevado que se extiende alrededor de la superficie del cilindro que forma un tornillo, de tal manera que el reborde elevado puede engranar con los dientes formados en otro

elemento como se describe aquí.

5 En ciertas realizaciones, una "rueda dentada recta" es un engranaje tipo rueda que tiene un eje de rotación en ángulo recto con un plano de la rueda y los dientes dispuestos en relación separada a lo largo del borde exterior de la rueda, de tal manera que los dientes pueden engranar con los dientes formados en otro elemento, como se describe en el presente documento. En ciertas realizaciones, una "rueda dentada recta" también se denomina "piñón" cuando los dientes de la rueda dentada recta engranan con una parte dentada no giratoria, llamada una "cremallera", convirtiendo de este modo la rotación de la rueda dentada recta en el movimiento de la cremallera.

10 En ciertas realizaciones, "axial" se refiere a una dirección relativa a un elemento que es sustancialmente paralelo al eje del elemento de rotación cuando se instala el elemento como se muestra y se describe en este documento. Del mismo modo, en ciertas realizaciones, "oblicuo" se refiere a una dirección que no es sustancialmente paralela a la dirección axial.

Haciendo referencia ahora a las figuras 1 a 7, se describirán más a fondo las realizaciones de la presente invención.

15 La figura 1 representa los componentes de un mecanismo de ajuste del protector de cabeza, de acuerdo con una realización de la presente invención. El mecanismo de ajuste incluye un primer elemento de banda 13a para la cabeza, un segundo elemento de banda 13b para la cabeza, una rueda dentada recta 20, y un tornillo sin fin 30. Un extremo del primer elemento de banda 13a para la cabeza incluye un primer engranaje de cremallera 17 que tiene una pluralidad de dientes 15a. Un extremo del segundo elemento de banda 13b para la cabeza incluye un segundo engranaje de cremallera 18 que tiene una pluralidad de dientes 15b. Los dientes 15a, 15b del primer y segundo engranajes de cremallera 17, 18 interactúan con la rueda dentada recta 20. El primer elemento de banda 13a para la cabeza también incluye un engranaje de tornillo sin fin 19 que tiene una pluralidad de dientes de tornillo sin fin 25 configurados para interactuar con el tornillo sin fin 30. Para proporcionar un mejor agarre con el dedo de un usuario, una superficie exterior del tornillo sin fin 30 tiene unas características 35 rugosas, estriadas, o moleteadas.

25 La rotación del tornillo sin fin 30 alrededor de un eje central A hace que el primer y segundo elementos de banda 13a, 13b para la cabeza se desplacen en direcciones opuestas respecto al tornillo sin fin 30. En concreto, la rotación del tornillo sin fin 30 hace que los dientes del tornillo sin fin 25 y el primer elemento de banda 13a para la cabeza se desplacen en una dirección paralela al eje central. Cuando el primer elemento de banda 13a para la cabeza se desplaza, el diente 15a del primer engranaje de cremallera 17 hace que la rueda dentada recta 20 gire. La rotación de la rueda dentada recta 20 hace que los dientes 15b del segundo engranaje de cremallera 18, y el segundo elemento de la banda 13b para la cabeza, se desplacen en una dirección opuesta a la dirección de desplazamiento del primer elemento de banda 13a para la cabeza. Como resultado, cuando el usuario hace girar el tornillo sin fin 30, el primer y segundo elementos de banda 13a, 13b para la cabeza son accionados más cerca o más lejos, dependiendo de la dirección de rotación, regulando de este modo un ajuste del protector de cabeza. La rueda dentada recta 20, por lo tanto, sirve como un piñón y opera en el primer y segundo engranajes de cremallera 17, 18, regulando de ese modo el grado de solapamiento del primer y segundo elementos de banda 13a, 13b para la cabeza.

35 El mecanismo de ajuste puede usarse para regular las posiciones relativas de dos bandas flexibles, que pueden incorporarse en una suspensión del protector de cabeza, ya sea como una banda circunferencial, una banda en la parte superior de la suspensión de adelante hacia atrás, o de oreja a oreja, o para contraer o expandir los elementos de una forma semiesférica que coronan la cabeza del usuario. En ciertas realizaciones, el mecanismo de ajuste se utiliza para regular una circunferencia de una banda utilizada en un sistema de suspensión del protector de cabeza, como se describe a continuación.

40 Haciendo referencia a la figura 2, un mecanismo de ajuste 50 se representa como parte de un casco 40. El tamaño relativo y la posición del casco 40, como podría parecer a partir de la parte posterior de la cabeza de un usuario, se indican mediante una línea de puntos. En el interior del casco 40, los componentes de un sistema de suspensión del protector de cabeza forman una banda para la cabeza que se regula para adaptarse al tamaño de la cabeza del usuario.

45 En la realización representada, el mecanismo de ajuste 50 está colocado cerca de un borde inferior de una carcasa de casco en la parte posterior del casco 40, de manera que el tornillo sin fin 30 está al menos parcialmente expuesto por debajo del borde para facilitar el acceso por parte del usuario. El primer y segundo elementos de banda 13a, 13b para la cabeza están fijados a una almohadilla para la frente 44 en una parte delantera del casco 40 mediante unos elementos de sujeción 45a, 45b. El primer y segundo elementos de banda 13a, 13b para la cabeza están unidos en la parte trasera del casco 40 en el mecanismo de ajuste 50. El primer y segundo elementos de banda 13a, 13b para la cabeza pueden moldearse de un plástico flexible tal como nylon, polipropileno, poliestireno, cloruro de polivinilo, poliéster, acrilonitrilo butadieno estireno, y/o polietileno. El material de plástico flexible permite que el primer y segundo elementos de banda para la cabeza 13a, 13b se doblen en una forma generalmente circular para adecuarse a la cabeza del usuario durante la rotación del tornillo sin fin 30.

50 En la realización representada, la almohadilla de la frente 44 está fijada a la carcasa del casco mediante unos elementos de sujeción 53a, 53b, y el primer y segundo elementos de banda 13a, 13b para la cabeza están fijados a

la carcasa del casco mediante elementos de sujeción 53c, 53d. En ciertas realizaciones, las posiciones de los elementos de fijación 53a-53d se eligen para alinearse con los orificios en la carcasa del casco, que también pueden utilizarse para unir correas para la barbilla flexibles (no mostradas) para asegurar el casco 40 a la cabeza del usuario. Se contemplan otros medios y posiciones para la fijación de los elementos de banda para la cabeza a la carcasa del casco o asegurar el casco 40 a la cabeza del usuario.

En las realizaciones representadas en las figuras 3, 4a, y 4b, el mecanismo de ajuste incluye un bloque de comodidad 57, una placa de cubierta 58, y una carcasa exterior 59. El bloque de comodidad 57 proporciona la absorción de impactos y/o una superficie cómoda en contacto con la parte posterior de la cabeza del usuario. El bloque de comodidad 57 puede fabricarse a partir de EVA, uretano, espuma de EPS, y/u otros materiales resilientes. La placa de cubierta 58 y la carcasa exterior 59 proporcionan características mecánicas para localizar, guiar, y encerrar los componentes adicionales del mecanismo de ajuste 50. La placa de cubierta 58 está unida a la carcasa exterior 59 mediante unos tornillos autoperforantes 61 que pasan a través de los orificios 62 en la placa de cubierta 58 y asegurados en las aberturas 63 en la carcasa exterior 59. Otros medios conocidos en la técnica también pueden emplearse para la fijación de la placa de cubierta 58 a la carcasa exterior 59, incluyendo ajuste a presión, soldadura, y/o unión adhesiva. En ciertas realizaciones, el bloque de comodidad 57, pueden conectarse a la placa de cubierta 58 mediante materiales de gancho y bucle para facilitar la extracción para su limpieza o sustitución, aunque también se pueden utilizar otros medios de unión conocidos en la técnica.

Como se muestra, el tornillo sin fin 30 del mecanismo de ajuste 50 incluye unos salientes axiales 64a, 64b. Los salientes axiales 64a, 64b son complementarios con elementos cóncavos 65a, 65b en la carcasa exterior 59 (como se ve en las figuras 4a y 4b) y se mantienen en posición mediante los retenes axiales 67a, 67b, formados como parte de la placa de cubierta 58 (como se ve en la figura 3). La complementación del tornillo sin fin 30 con los elementos cóncavos 65a, 65b y los retenes axiales 67a, 67b permite que el tornillo sin fin 30 gire libremente sobre los salientes axial 64a, 64b, sin embargo, siguen estando en general fijados en posición respecto a la carcasa exterior 59.

La placa de cubierta 58 y la carcasa exterior 59 guían el primer y segundo elementos de banda 13a, 13b para la cabeza en acoplamiento operativo con el tornillo sin fin 30 y la rueda dentada recta 20. En concreto, el primer elemento de banda 13a para la cabeza se guía de forma deslizable a través de una abertura 79a y dentro de un espacio formado entre la placa de cubierta 58 y la carcasa exterior 59. De manera similar, el elemento flexible de banda 13b para la cabeza se guía de forma deslizable a través de una abertura 79b y dentro de un espacio formado entre la placa de cubierta 58 y la carcasa exterior 59. La rueda dentada recta 20 gira o pivota alrededor de un saliente de pivote 83a de la placa de cubierta 58 y/o un saliente de pivote 83b de la carcasa exterior 59. La rueda dentada recta 20 hace contacto con los dientes 15a, 15b del primer y segundo engranajes de cremallera 17, 18 en los extremos del primer y segundo elementos de banda 13a, 13b para la cabeza.

Para evitar que el primer y segundo elementos de banda 13a, 13b para la cabeza se desenganchen de la rueda dentada recta 20, al menos uno de los elementos de banda para la cabeza tiene una función de limitador que interfiere con una lengüeta limitadora en la carcasa exterior 59. Por ejemplo, en la realización representada en las figuras 3 y 4a, la carcasa exterior incluye una lengüeta limitadora 88, y el extremo del primer elemento de banda 13a para la cabeza incluye un diente limitador 93. Cuando el primer y segundo elementos de la banda para la cabeza 13a, 13b se separan y el diente limitador 93 llega a la lengüeta limitadora 88, la interferencia entre el diente limitador 93 y la lengüeta limitadora 88 impide el movimiento adicional del primer y segundo elementos de banda 13a, 13b para la cabeza. Al evitar el movimiento adicional del primer y segundo elementos de banda 13a, 13b para la cabeza, la lengüeta limitadora 88 actúa como un limitador límite, y se evita la separación con la rueda dentada recta 20.

Las figuras 4b, 5b, y 7 representan una realización que proporciona un mecanismo alternativo para detener el movimiento relativo del mecanismo de ajuste en el máximo y el mínimo de su intervalo de ajuste. Como se muestra, el extremo de un primer elemento de banda 113a para la cabeza está formado con una cavidad de carril guía 193 que se extiende longitudinalmente para una longitud sustancialmente igual que una longitud de un primer engranaje de cremallera 117 y una longitud de un engranaje de tornillo sin fin 119. El primer engranaje de cremallera del tornillo sin fin 117 tiene unos dientes 115a que acoplan a la rueda dentada recta 20. El engranaje de tornillo sin fin 119 tiene unos dientes 125 que acoplan al tornillo sin fin 30. Una lengüeta longitudinal 188 en la carcasa exterior 159 está colocada para proyectarse en la cavidad de carril guía 193.

La cavidad de carril guía 193 y la lengüeta longitudinal 188 guían el movimiento del primer elemento de banda 113a para la cabeza y actúan como un limitador. Por ejemplo, cuando el primer elemento de banda 113a para la cabeza se mueve longitudinalmente por la rotación del tornillo sin fin 30 (no mostrado), el primer elemento de banda 113a para la cabeza se guía mediante la lengüeta longitudinal 188 que se desliza dentro de la cavidad de carril guía 193. El movimiento adicional del primer elemento de banda 113a para la cabeza puede hacer que la lengüeta longitudinal 188 interfiera con un extremo de la cavidad de carril guía 193. Cuando el extremo de la cavidad de carril guía 193 alcanza la lengüeta longitudinal, se impide el movimiento adicional del primer elemento de banda 113a para la cabeza. La lengüeta longitudinal 188 y la cavidad de carril guía 193 también evitan que un extremo del primer elemento de banda 113a para la cabeza se desplace más allá de la rueda dentada recta 20 para quedar desacoplada. Los tamaños y las posiciones de la lengüeta longitudinal 188 y la cavidad de carril guía 193 se eligen para proporcionar una gama completa de movimiento del primer elemento de banda 113a para la cabeza. En otras

realizaciones, las posiciones de la lengüeta longitudinal 188 y la cavidad 193 se invierten de tal manera que la cavidad está dispuesta en la carcasa exterior y la lengüeta longitudinal está dispuesta en el primer elemento de banda 113a para la cabeza.

5 Las figuras 5a y 6 muestran el extremo del primer elemento de banda 13a para la cabeza retirado del mecanismo de ajuste para ilustrar mejor la función única de una realización de la presente invención. Como se muestra, el extremo del primer elemento de banda 13a para la cabeza está formado con dos tipos de dientes de engranaje. Los dientes del tornillo sin fin 25 del engranaje del tornillo sin fin 19 en un lado del primer elemento de banda 13a para la cabeza están formados con una forma de corte helicoidal y están en ángulo, de tal manera que son eficaces cuando están interconectados con el tornillo sin fin 30. Los dientes 15a del la primer engranaje de cremallera 17 en un segundo  
10 lado del primer elemento de banda 13a para la cabeza están formados con una forma de corte recto o rueda dentada recta, de tal manera que interactúan con la rueda dentada recta 20 que se muestra en la figura 1. Haciendo referencia a la figura 6, los dientes del tornillo sin fin 25 pueden proyectarse lejos del primer elemento de banda 13a para la cabeza en un ángulo  $\alpha$  del engranaje del tornillo sin fin. El ángulo  $\alpha$  del engranaje del tornillo sin fin permite que el tornillo sin fin 30 se coloque más hacia la parte trasera del mecanismo de ajuste 50 para facilitar el acceso por el usuario. El ángulo  $\alpha$  del engranaje del tornillo sin fin puede ser, por ejemplo, entre aproximadamente 30 grados y  
15 aproximadamente 60 grados, o aproximadamente 45 grados.

#### **Equivalentes**

Aunque la invención se ha mostrado y descrito particularmente con referencia a realizaciones preferidas específicas, debe entenderse por los expertos en la técnica que diversos cambios en forma y detalle se pueden hacer en la  
20 misma sin apartarse del alcance de la invención como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un mecanismo de ajuste de protector de cabeza que comprende:
- 5 un primer elemento de banda (13a) para la cabeza que comprende un primer engranaje de cremallera (17);  
 un segundo elemento de banda (13b) para la cabeza que comprende un segundo engranaje de cremallera (18);  
 una rueda dentada recta (20) dispuesta en acoplamiento operativo simultáneo con el primer engranaje de cremallera (17) y el segundo engranaje de cremallera (18); y  
 una carcasa (58, 59) que encierra al menos parcialmente el primer y segundo elementos de la banda (13a, 13b) para la cabeza,
- 10 **caracterizado porque:**
- el mecanismo de ajuste de protector de cabeza comprende además un tornillo sin fin (30) que tiene un eje central de rotación; y
- el primer elemento de banda (13a) para la cabeza comprende además un engranaje de tornillo sin fin (19) dispuesto en acoplamiento operativo con el tornillo sin fin (30),
- 15 en el que la rotación del tornillo sin fin sobre el eje de rotación hace que el primer elemento de banda (13a) para la cabeza y el segundo elemento de banda (13b) para la cabeza se desplacen en direcciones opuestas respecto al tornillo sin fin (30).
2. El mecanismo de ajuste de protector de cabeza de la reivindicación 1, en el que el tornillo sin fin (30) está configurado para ser axialmente estacionario respecto a la carcasa (58, 59).
- 20 3. El mecanismo de ajuste de protector de cabeza de la reivindicación 2, en el que el tornillo sin fin (30) comprende unos salientes axiales (64a, 64b) que se extienden a lo largo del eje central de rotación, y la carcasa (58, 59) comprende retenes (67a, 67b) configurados para recibir los salientes axiales (64a, 64b) y que mantienen el tornillo sin fin (30) en una posición axial fija respecto a la carcasa (58, 59).
4. El mecanismo de ajuste de protector de cabeza de la reivindicación 1, en el que:
- 25 cada uno del primer y segundo elementos de banda (13a, 13b) para la cabeza está configurado para colocarse alrededor de al menos una porción de la cabeza de un usuario; o el primero y segundo elementos de banda para la cabeza (13a, 13b) son porciones de una sola banda; o
- 30 al menos uno del primer y segundo elementos de la banda (13a, 13b) para la cabeza está configurado para extenderse lateralmente alrededor de al menos una porción de una circunferencia de la cabeza de un usuario; o
- el mecanismo de ajuste de protector de cabeza comprende además una almohadilla para la frente (44) fijada a al menos uno del primer y segundo elementos de banda (13a, 13b) para la cabeza, en el que la almohadilla para la frente (44) está configurada para colocarse sobre la frente de un usuario; o
- 35 la rotación del tornillo sin fin (30) en una primera dirección de rotación hace que el primer y segundo elementos de la banda (13a, 13b) para la cabeza se muevan acercándose juntos, y la rotación del tornillo sin fin (30) en una segunda dirección de rotación hace que el primer y segundo elementos de la banda (13a, 13b) para la cabeza se muevan también separándose; o
- el tornillo sin fin (30) está colocado para su acceso mediante el dedo de un usuario; o
- la carcasa comprende una placa de cubierta (58) y una carcasa exterior (59).
- 40 5. El mecanismo de ajuste de protector de cabeza de la reivindicación 1, en el que el engranaje de tornillo sin fin (19) y el primer engranaje de cremallera (17) están dispuestos a lo largo de lados opuestos del primer elemento de banda para la cabeza (13a).
6. El mecanismo de ajuste de protector de cabeza de la reivindicación 1, en el que el engranaje de tornillo sin fin (19) comprende unos dientes (25) que tienen un corte de tornillo sin fin, y el primer y segundo engranajes de cremallera (17, 18) comprenden unos dientes (15a, 15b) que tienen un corte de rueda dentada recta.
- 45 7. El mecanismo de ajuste de protector de cabeza de la reivindicación 1, en el que una superficie externa del tornillo sin fin (30) comprende una superficie moleteada, acanalada, o rugosa (35) para facilitar el acoplamiento con el dedo de un usuario.



8. El mecanismo de ajuste de protector de cabeza de la reivindicación 1, en el que el primer y segundo elementos de banda (13a, 13b) para la cabeza, la rueda dentada recta (20) y el tornillo sin fin (30) están hechos de plástico, en el que el plástico comprende preferiblemente al menos un elemento seleccionado del grupo que consiste en plástico resiliente, nylon, polipropileno, poliestireno, cloruro de polivinilo, poliéster, acrilonitrilo butadieno estireno, y polietileno.
- 5
9. El mecanismo de ajuste de protector de cabeza de la reivindicación 1, en el que la carcasa (58, 59) está configurada para alinear el tornillo sin fin (30) con el engranaje de tornillo sin fin (19) y la rueda dentada recta (20) con el primer y segundo engranajes de cremallera (17, 18).
10. El mecanismo de ajuste de protector de cabeza de la reivindicación 1, en el que la carcasa (58, 59) comprende un limitador (88, 188) para evitar el movimiento del primer y segundo elementos de banda para la cabeza (13a, 13b) más allá de una posición predeterminada.
- 10
11. El mecanismo de ajuste de protector de cabeza de la reivindicación 10, en el que el limitador comprende un tope (188) dispuesto dentro de un carril guía (193).
12. El mecanismo de ajuste de protector de cabeza de la reivindicación 11, en el que el tope (188) está unido a la carcasa (159) y el carril guía (193) comprende una ranura dispuesta longitudinalmente a lo largo de al menos uno del primer y segundo elementos de la banda (113a) para la cabeza.
- 15
13. El mecanismo de ajuste de protector de cabeza de la reivindicación 1, en el que la rueda dentada recta (20) y el tornillo sin fin (30) están dispuestos en lados opuestos del primer elemento de banda (13a) para la cabeza.
14. Un aparato protector para la cabeza que comprende:
- 20
- una carcasa de casco adaptada para colocarse sobre la cabeza de una persona; y
  - un mecanismo de ajuste de protector de cabeza de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
15. El mecanismo de ajuste de protector de cabeza de la reivindicación 14, en el que al menos una porción del tornillo sin fin (30) está dispuesta debajo de un borde inferior de la carcasa de casco.
- 25

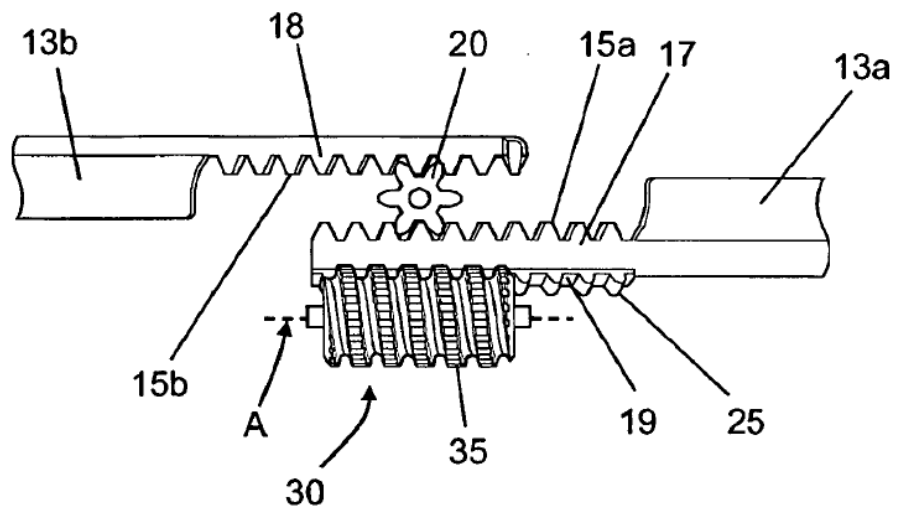


FIG. 1

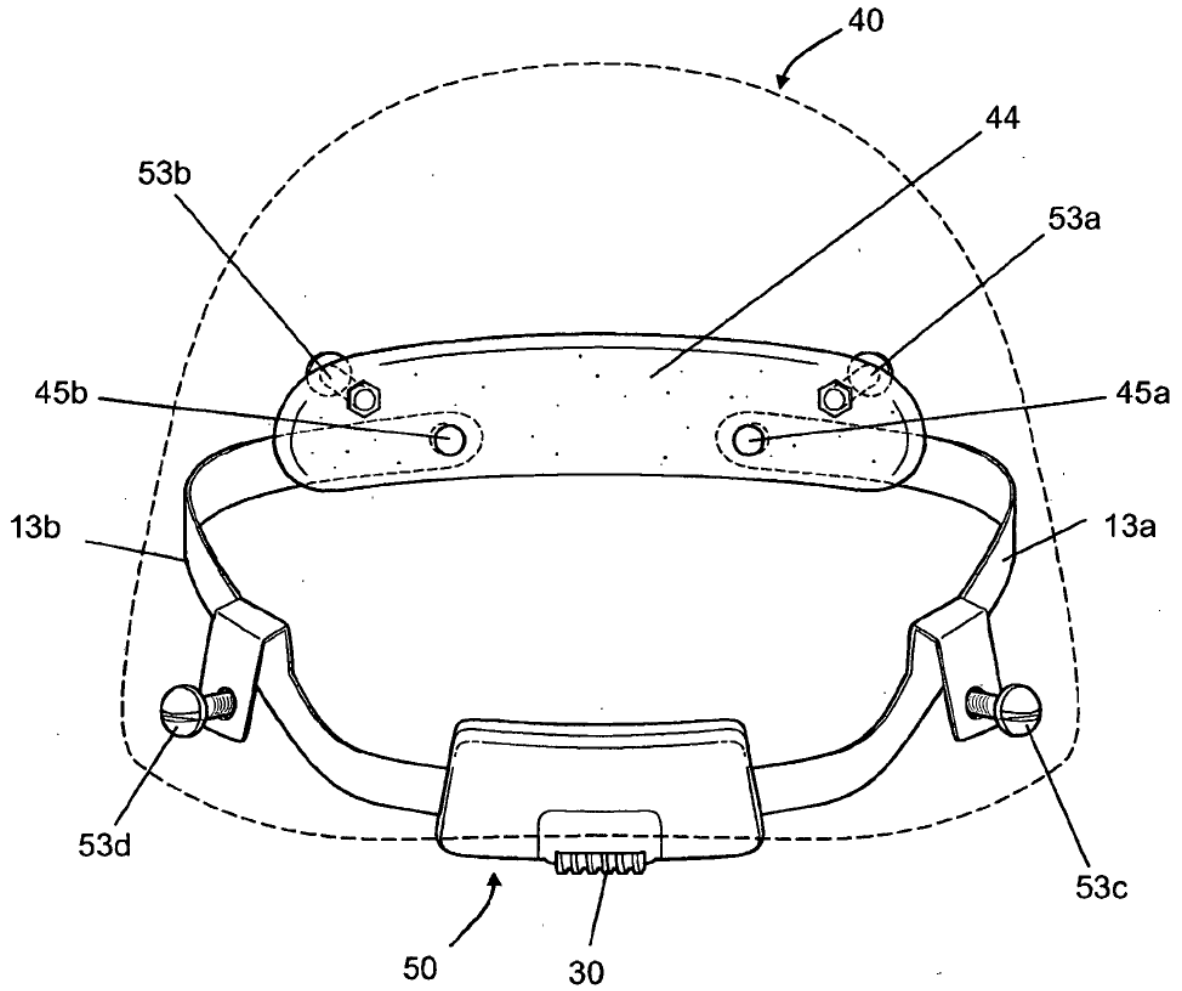


FIG. 2

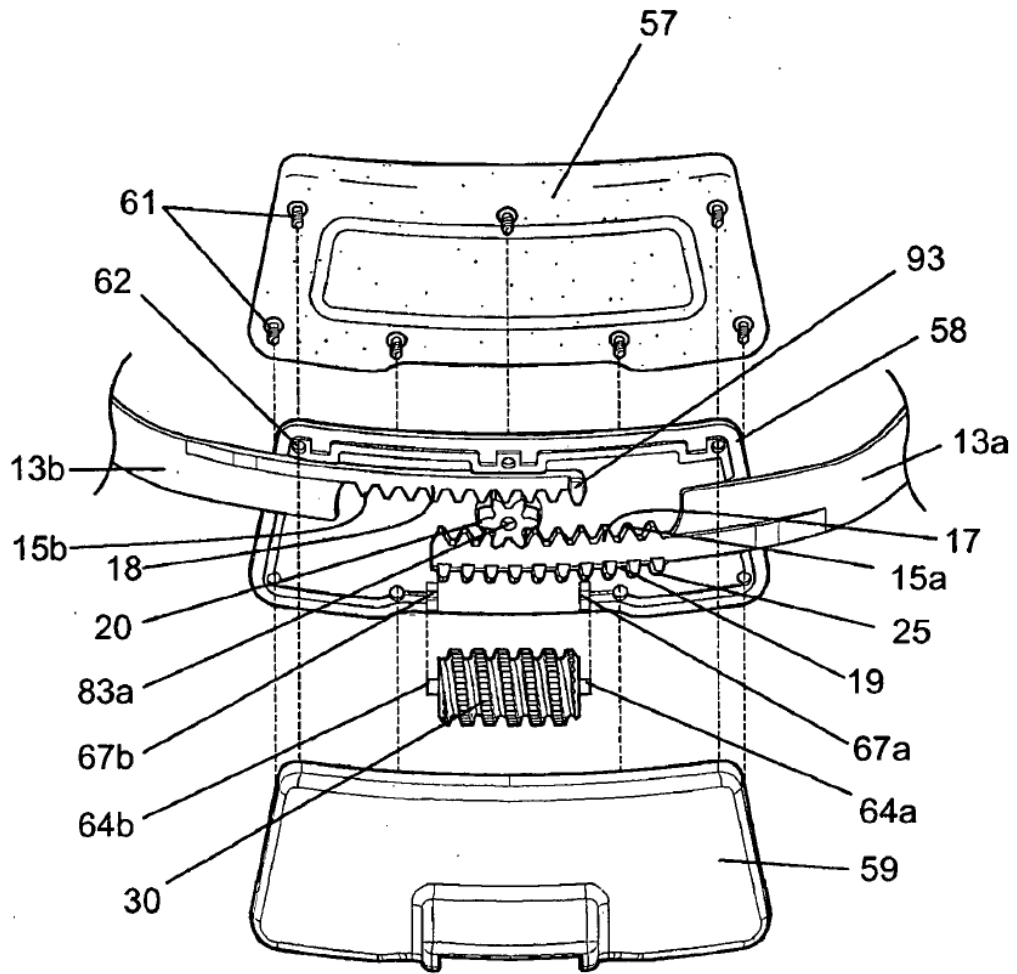


FIG. 3

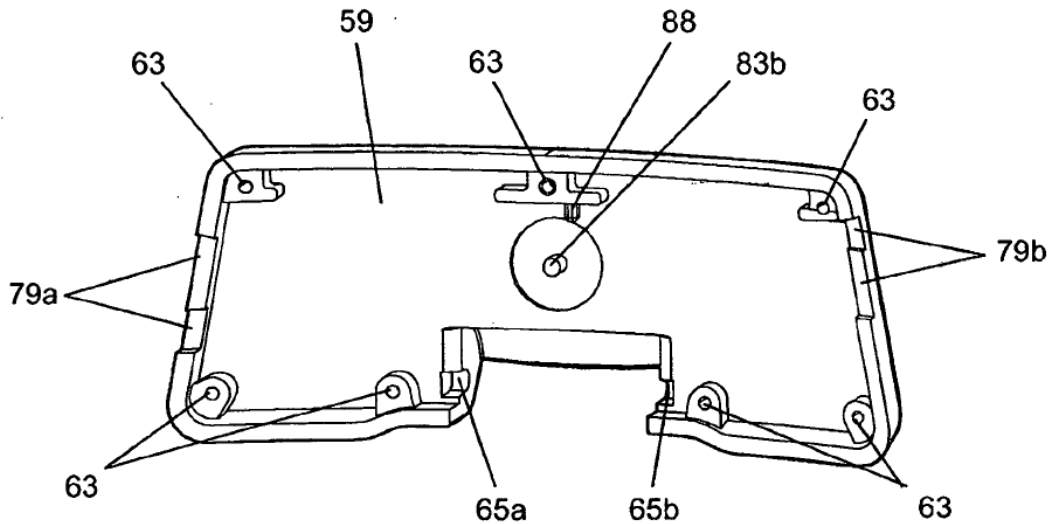


FIG. 4a

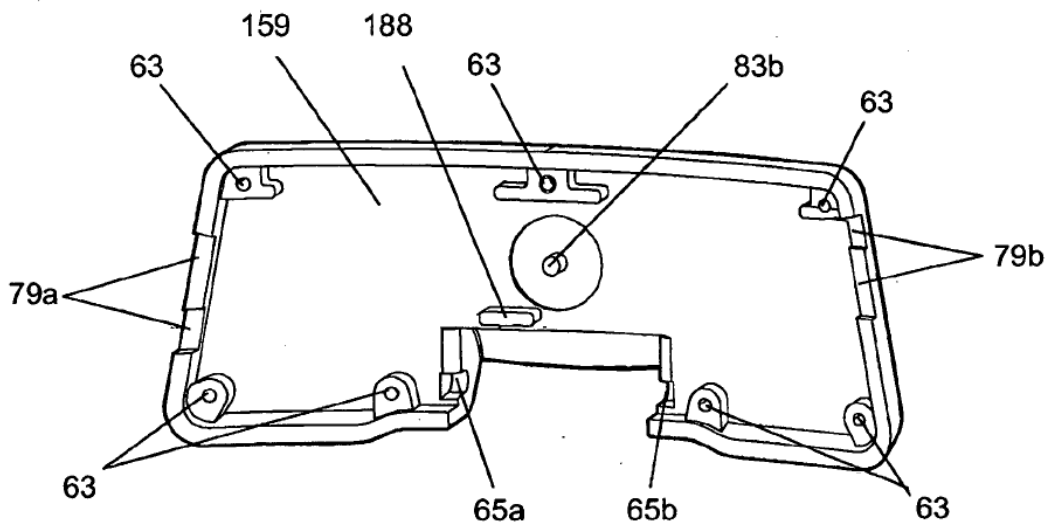


FIG. 4b

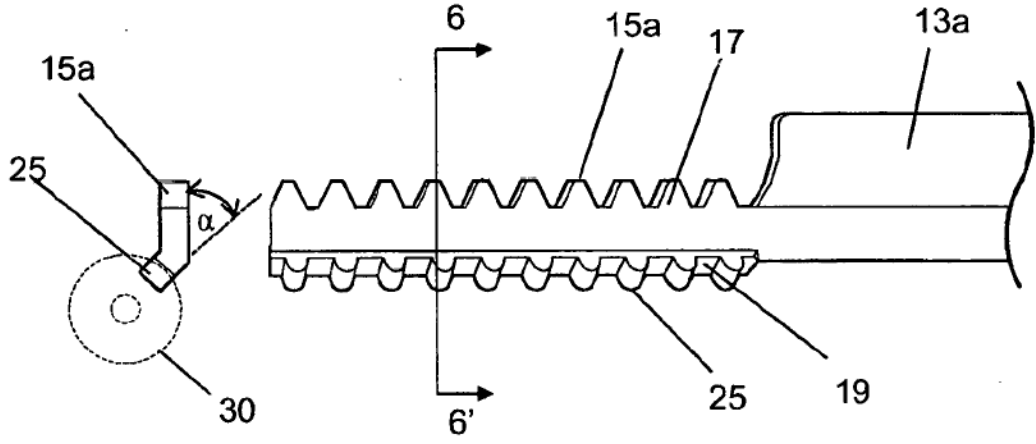


FIG. 5a

FIG. 6

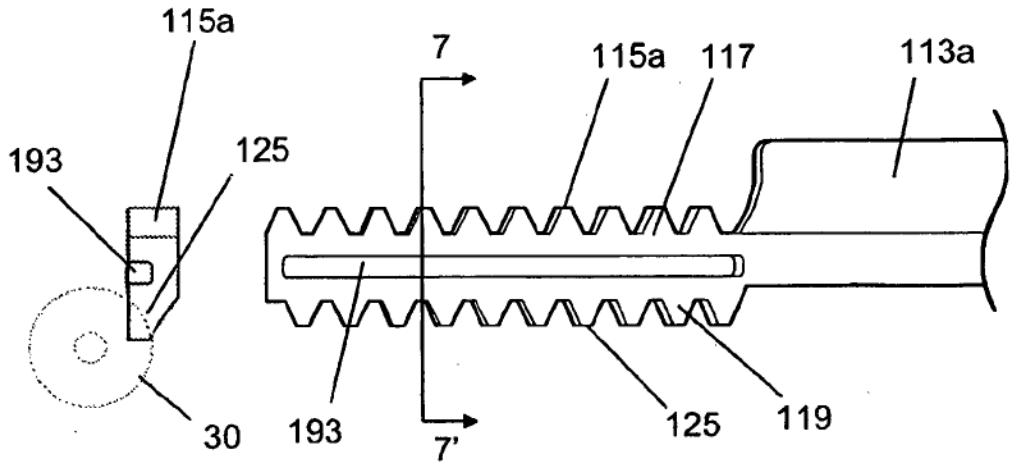


FIG. 5b

FIG. 7