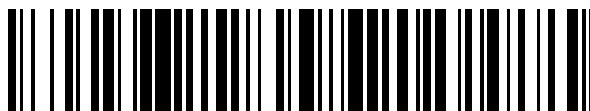


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 862**

51 Int. Cl.:

A43C 11/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.08.2012** **PCT/US2012/050774**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.02.2013** **WO13025704**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.08.2012** **E 12824211 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019** **EP 2744361**

54 Título: **Zapato del apriete automatizado**

30 Prioridad:

18.08.2011 US 201113199078

13.08.2012 US 201213584468

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

15.07.2020

73 Titular/es:

HANDS FREE ENTERPRISES, LLC (100.0%)

13941 Lincoln Street, Suite 300

Ham Lake, MN 55304, US

72 Inventor/es:

JOHNSON, GREGORY G. y

TOMBERS, ARTHUR J.

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 773 862 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

Zapato de apriete automatizado

5 **Campo de la invención**

[0001] La presente invención pertenece a un zapato y, más particularmente, a un zapato de apriete automatizado. El zapato está provisto de un sistema de apriete automatizado, que incluye un mecanismo de apriete que funciona en una dirección para provocar el apriete automatizado del zapato sobre el pie del usuario, y que se puede soltar fácilmente para que el zapato se pueda quitar fácilmente del pie del usuario. La invención se refiere principalmente a un calzado de ajuste automático de la variedad de calzado deportivo o atlético, pero los principios de la invención son aplicables a los zapatos de muchos otros tipos y estilos.

Antecedentes de la invención

[0002] El calzado, incluidos los zapatos y las botas, es una prenda importante. Protegen el pie y brindan el apoyo necesario, mientras el usuario se para, camina o corre. También pueden proporcionar un componente estético a la personalidad del usuario.

[0003] Un zapato comprende una suela que constituye una suela y el talón, que en contacto con el suelo. Se adjunta a un zapato que no constituye una sandalia o chancas una parte superior que actúa para rodear el pie, a menudo junto con una lengua. Finalmente, un mecanismo de cierre dibuja las porciones medial y lateral de la parte superior ajustadamente alrededor de la lengua y el pie del usuario para asegurar el zapato al pie.

[0004] La forma más común de un mecanismo de cierre es un encaje entrecruzado entre las partes media y lateral de la parte superior del zapato que se tira con fuerza alrededor del empeine del pie y el usuario lo ata en un nudo. Si bien su funcionalidad es simple y práctica, los cordones de los zapatos deben estar atados y rehacidos durante todo el día a medida que el nudo se afloja naturalmente alrededor del pie del usuario. Esto puede ser una molestia para el usuario común. Además, los niños pequeños pueden no saber cómo atar un nudo en el cordón del zapato, lo que requiere la asistencia de un padre o cuidador atento. Además, las personas mayores que sufren de artritis pueden encontrarlo doloroso o excesivamente desafiante apretar los cordones de los zapatos y atar nudos para asegurar los zapatos a sus pies.

[0005] La industria del calzado en los últimos años ha adoptado características adicionales para asegurar un cordón de zapato atado, o medios alternativos para asegurar un zapato sobre el pie del usuario. Por lo tanto, la Patente de los Estados Unidos N° 737,769 emitida por Preston en 1903 agregó una solapa de cierre a través del empeine del zapato asegurada a la parte superior por una combinación de ojal y tachuela. La Patente de Estados Unidos N° 5,230,171 concedida a Cardaropoli empleó una combinación de gancho y ojo para asegurar la solapa de cierre a la parte superior del zapato. Una bota de caza militar cubierta por la Patente de los Estados Unidos N° 2,124,310 emitida a Murr, Jr. usó un encaje en zigzag alrededor de una pluralidad de ganchos en la parte superior medial y lateral y finalmente se aseguró por medio de un sujetador, prescindiendo de la necesidad de un nudo atado. Véanse también las patentes de los Estados Unidos números 6,324,774 expedidas a Zebe, Jr.; y 5,291,671 emitidas a Caberlotto et al.; y la solicitud de EE.UU. 2006/0191164 publicada por Dinndorf et al. Otros fabricantes de calzado han recurrido a pequeños mecanismos de sujeción o bloqueo de pelizco que aseguran el cordón en su lugar para retrasar la presión aplicada durante todo el día por el pie dentro del zapato que separa un nudo de cordones de zapato, ver, por ejemplo, las patentes de EE.UU. 5,335,401 emitida a Hanson; 6,560,898 emitida a Borsoi et al.; y 6,671,980 emitida a Liu.

[0006] Otros fabricantes han prescindido completamente del cordón del zapato. Por ejemplo, las botas de esquí con frecuencia usan hebillas para asegurar la parte superior de las botas alrededor del pie y la pierna. Véanse, por ejemplo, las patentes de EE.UU. N°s 3,793,749 expedida a Gertsch et al., y 6,883,255 emitida a Morrow et al. Mientras tanto, la patente de EE.UU. N° 5,175,949 emitida a Seidel revela una bota de esquí que tiene un yugo que se extiende desde una parte de la parte superior que se engancha se bloquea sobre una "nariz" que sobresale hacia arriba ubicada en otra porción de la parte superior con un accionamiento de husillo para ajustar la tensión del mecanismo de bloqueo resultante. Debido a la necesidad de evitar los cordones de zapatos congelados, es lógico eliminar los cordones de zapatos externos de las botas de esquí y sustituir un mecanismo de bloqueo externo que enganche las partes superiores rígidas de las botas de esquí.

[0007] Un enfoque diferente empleado para botas de esquí ha sido el uso de sistemas de cable de trazado interno apretados por un trinquete giratorio y el mecanismo de trinquete que aprieta el cable, y por lo tanto la bota de esquí, alrededor del pie del portador. Véanse, por ejemplo, las patentes estadounidenses N°s 4,660,300 y 4,653,204 otorgadas a Morell et al.; 4,748,726 emitida a Schoch; 4,937,953 emitida a Walkhoff; y 4,426,796 emitida a Spademan. La Patente de los Estados Unidos N° 6,289,558 concedida a Hammerslang extendió dicho mecanismo rotativo de apriete de trinquete y trinquete a una correa en el empeine de un patín de hielo. Tal mecanismo rotativo de ajuste de trinquete y combinación de cable interno también se han aplicado a calzado deportivo y de ocio. Véanse, por ejemplo, las patentes de los Estados Unidos N°s 5,157,813 expedida a Carroll; 5,327,662 y 5,341,583 emitida a Hallenbeck; y 5,325,613 emitida a Sussmarm.

[0008] Las patentes de Estados Unidos. 4,787,124, concedida a Pozzobon et al.; 5,152,038 emitida a Schoch; 5,606,778 emitida a Jungkind; y 7,076,843 emitida a Sakabayashi divulgan otras realizaciones de mecanismos de apriete rotativos basados en combinaciones de trinquete o engranaje de accionamiento operados a mano o una cuerda de tracción. Estos mecanismos son complicados en su número de partes necesarias para operar al unísono.

[0009] Sin embargo, otros mecanismos están disponibles en los zapatos o botas de esquiar para apretar un cable enrutado interna o externamente. Una palanca giratoria ubicada a lo largo de la parte superior trasera operada a mano es enseñada por las Patentes de los Estados Unidos Núms. 4,937,952 otorgadas a Olivieri; 5,167,083 emitida a Walkhoff; 5,379,532 emitida a Seidel; y 7,065,906 emitida a Jones y col. La solicitud de EE.UU. 2003/0177661 presentada por Tsai describe un mecanismo de deslizamiento operado a mano colocado a lo largo de la parte superior del zapato trasera para aplicar tensión a los cordones de los zapatos encaminados externamente. Véanse también las Patentes de los Estados Unidos Núms. 4,408,403 expedida a Martin, y 5,381,609 emitida a nombre de Hieblinger.

[0010] Otros fabricantes de calzado han diseñado los zapatos que contienen un mecanismo de apriete que puede ser activado por el pie del usuario en lugar de la mano. Por ejemplo, la Patente de Estados Unidos N° 6,643,954 concedida a Voswinkel describe una palanca de tensión ubicada dentro del zapato que se presiona hacia abajo por el pie para apretar una correa a través de la parte superior del zapato. Los cables de cordones de zapatos encaminados internamente son accionados por un mecanismo similar en las patentes de los Estados Unidos N°s 5,983,530 y 6,427,361 emitidas a Chou; y 6,378,230 emitida a Rotem et al. Sin embargo, tal palanca de tensión o placa de empuje puede no tener una presión constante aplicada por el pie, lo que resultará en el aflojamiento del cable o correa de apriete. Además, el usuario puede encontrar incómodo pisar la palanca de tensión o la placa de empuje durante todo el día. La Patente de los Estados Unidos N° 5,839,210 expedida a Bemier et al. adopta un enfoque diferente mediante el uso de un mecanismo de retractor cargado por batería con un motor eléctrico asociado colocado en el exterior de la zapatilla para tirar de varias correas a través del empeine de la zapatilla, pero un dispositivo que funciona con batería puede sufrir cortocircuitos o someter al usuario a un choque en un ambiente húmedo.

[0011] La industria del calzado también ha producido zapatos para niños y adultos que contienen tiras de Velcro® en lugar de cordones de los zapatos. Dichas correas que se extienden desde la parte superior medial se sujetan fácilmente a un parche de velcro complementario asegurado a la parte superior lateral. Pero, tales cierres de velcro con frecuencia pueden desconectarse cuando el pie aplica demasiada tensión. Esto ocurre particularmente para zapatos deportivos y botas de montaña. Además, los cierres de velcro pueden desgastarse con relativa rapidez, perdiendo su capacidad para cerrarse de forma segura. Además, muchos usuarios consideran que las correas de velcro son estéticamente feas para el calzado.

[0012] Gregory G. Johnson, el presente inventor, ha desarrollado una serie de productos de calzado que contienen mecanismos de apriete automatizados ubicados dentro de un compartimiento en la suela o a lo largo del exterior del zapato de apriete interior o cables exteriores dentro de posicionado o fuera de las palas de zapatos, al tiempo que evita el aflojamiento no deseado de los cables. Tal mecanismo de apriete puede implicar un par de levas de agarre que enganchan el cable apretado, un mecanismo de seguimiento y deslizamiento que funciona como un trinquete para permitir el movimiento en la dirección de apriete, al tiempo que evita el deslizamiento en la dirección de aflojamiento, o un conjunto de eje para enrollar el cable de cordón del zapato que también lleva una rueda de trinquete enganchada por un trinquete en una palanca de liberación para evitar la contrarrotación. Los mecanismos de apriete automatizados de Johnson pueden accionarse con una cuerda manual o un mecanismo de seguimiento y deslizamiento, o con una palanca de accionamiento o placa de empuje que se extiende desde la parte trasera de la suela del zapato que el usuario presiona contra el suelo o el piso para apretar el cable de cordón del zapato. La palanca o la mano del usuario pueden presionar una palanca de liberación asociada para desacoplar el mecanismo de apriete automatizado de su posición fija para permitir que se suelten los cordones o los cables del zapato para quitarse el zapato, consulte las Patentes de los Estados Unidos Núms. 6,032,387; 6,467,194; 6,896,128; 7,096,559; y 7,103,994 emitidas a Johnson.

[0013] Sin embargo, ninguno de los sistemas de apriete automatizado hasta ahora ideados ha tenido un éxito completo o satisfactorio. Las principales desventajas de los sistemas de apriete automatizados de la técnica anterior son que no aprietan el zapato desde ambos lados para que se ajuste perfectamente al pie del usuario, y que carecen de cualquier disposición para aflojar rápidamente el zapato cuando se desea quitar el zapato del pie del usuario. Además, con frecuencia sufren de: (1) complejidad, ya que involucran numerosas partes; (2) la inclusión de piezas costosas, como pequeños motores eléctricos; (3) el uso de piezas que necesitan reemplazo periódico, por ejemplo, una batería; o (4) la presencia de piezas que requieren mantenimiento frecuente. Estos aspectos, así como otros que no se mencionan específicamente, indican que se necesita una mejora considerable para lograr un calzado de ajuste automático que sea completamente exitoso y satisfactorio.

[0014] Gregory Johnson también ha desarrollado un mecanismo automatizado de ajuste del zapato incrustado en un zapato que es accionado por una rueda que se extiende desde la suela del zapato. Véanse las patentes de los Estados Unidos N°s 7,661,205 y 7,676,957. Sin embargo, debido a que los cordones están asegurados físicamente al mecanismo de apriete contenido dentro de una cámara de la suela del zapato, no se pueden reemplazar si se deshilachan o rompen. Esto acorta la vida útil del producto de calzado.

[0015] Por lo tanto, sería ventajoso proporcionar un zapato u otro producto de calzado que contiene un mecanismo de apriete automatizado que es de diseño simple con pocas partes de funcionamiento que pueden ser operadas por el pie sin el uso de las manos del usuario, tal como mediante una rueda de rodillo que se extiende desde el talón de la suela del zapato, al tiempo que permite reemplazar el cordón del zapato para extender la vida útil del zapato, zapatos que se pueden convertir en un patín de ruedas a través de una rueda de rodillo que pivota fuera de un compartimento de almacenamiento en la suela son conocidos. Véanse, por ejemplo, las patentes de EE.UU. N^{os} 6,926,289 expedida a Wang y 7,195,251 expedida a Walker. Un zapato tan popular se vende bajo la marca Wheelies®. Sin embargo, este tipo de zapata de patinaje sobre ruedas convertible no contiene un mecanismo de apriete automatizado, y mucho menos use la rueda de rodillos para accionar dicho mecanismo. El rodillo se usa en su lugar únicamente con fines recreativos.

Sumario de la invención

[0016] Esta invención proporciona un zapato de apriete automatizado que se ajusta cómodamente alrededor del pie del usuario sin usar las manos del usuario, y que también se puede aflojar fácilmente a pedido sin el uso de las manos del usuario, como se define en las reivindicaciones anexas. El zapato de apriete automatizado contiene una suela y un miembro del cuerpo integral o parte superior del zapato construido de cualquier material adecuado. La parte superior del zapato incluye una puntera, un talón, una lengüeta y porciones de pared lateral medial y lateral. Se proporciona un cordón unitario para enganchar una serie de ojales en una almohadilla de cordón reforzada a lo largo de la periferia de la parte superior medial y lateral. Este encaje es tirado por el mecanismo de apriete automatizado de forma cruzada en la lengua para dibujar la parte superior del zapato medial y lateral alrededor del pie del usuario y cómodamente contra la lengua encima del empeine del usuario. Este conjunto de mecanismo de apriete automatizado está ubicado preferiblemente dentro de una cámara contenida dentro de la suela del zapato, y comprende un eje giratorio para enrollar el cordón del zapato. Una rueda de rodillos está unida al eje que se extiende parcialmente desde la suela trasera de la zapatilla, de modo que el usuario puede girar la rueda de rodillos en el suelo para sesgar el eje del mecanismo de apriete automatizado en la dirección de apriete. Una rueda de trinquete que tiene dientes de trinquete también asegurados al eje se engancha sucesivamente mediante un trinquete en el extremo distal de una palanca de liberación para evitar que el eje gire en sentido contrario. Sin embargo, cuando el usuario engancha la palanca de liberación que se extiende preferiblemente desde el talón del zapato, el trinquete se pivota fuera del enganche con los dientes de la rueda de trinquete, de modo que el eje del mecanismo de apriete automatizado pueda girar libremente para liberar el cordón del zapato en su posición de espera, y permite que el cordón del zapato se afloje fácilmente sin el uso de las manos del usuario. Además, el cordón del zapato debe extenderse a través de todo el eje giratorio de modo que pueda reemplazarse fácilmente enhebrando un nuevo cordón unido al mismo a través del interior de la parte superior del zapato y en el enganche operativo con el eje giratorio del mecanismo de apriete automatizado sin requerirse acceso al mecanismo de apriete colocado dentro de la cámara de la suela del zapato.

[0017] El mecanismo de apriete automatizado puede contener un resorte de metal separado para empujar el trinquete de la palanca de liberación en acoplamiento con los dientes de la rueda de trinquete cuando el usuario deja de acoplarse a la liberación de la palanca. Esto evitará la contrarrotación del eje y el aflojamiento del cordón del zapato. Alternativamente, la palanca de liberación puede tener un miembro de desviación unido integralmente al mismo para eliminar la necesidad del resorte metálico separado. Este miembro de desviación puede extenderse lateralmente desde una porción de brazo de la palanca de liberación, o hacia atrás en una superposición sustancialmente paralela con el brazo con un espacio entre el miembro de desviación y el brazo. Cuando el usuario acciona la palanca de liberación para desenganchar el trinquete de los dientes de la rueda de trinquete para permitir que los cordones de los zapatos se aflojen, el miembro de desviación se desviará con respecto al brazo por su apoyo contra una superficie interior de la carcasa que contiene el conjunto del mecanismo de apriete automatizado. Cuando el usuario ya no acciona la palanca de liberación, el miembro de desviación empujará automáticamente la superficie interior de la carcasa para volver sustancialmente a su forma y posición originales, y la palanca de liberación a su posición original con el trinquete enganchando una vez más el diente de la rueda de trinquete. De esta manera, la palanca de liberación contiene una función interna de "recuperación elástica" para operar el mecanismo de apriete automatizado sin ningún resorte metálico separado.

Breve descripción de los dibujos

[0018] Otros objetos de la presente invención y muchas de las ventajas concomitantes de la presente invención se pueden apreciar fácilmente cuando la misma se entienda mejor por referencia a la siguiente descripción detallada cuando se considera en conexión con los dibujos adjuntos, en donde los números de referencia similares designan partes similares en todas las figuras de los mismos y en donde:

La Figura 1 ilustra una vista superior de un zapato de apriete automatizado de la presente invención que tiene cordones entrecruzados en la condición floja;

La Figura 2 ilustra una vista lateral, en corte parcial, de la realización de zapato de apriete automatizado de la Figura 2;

La Figura 3 ilustra el clip de sujeción del cordón del zapato en su posición abierta;

La Figura 4 ilustra el clip de sujeción del cordón de zapato de la Figura 3 en su posición cerrada;

5 La Figura 5 ilustra una vista superior de cualquier zapato de apriete automatizado de la presente invención que tiene cordones en zigzag en la condición floja;

10 La Figura 6 ilustra una vista superior de cualquier zapato de apriete automatizado de la presente invención que tiene un panel de cierre para apretar el zapato en lugar de los cordones de zapato;

La Figura 7 ilustra una vista en perspectiva despiezada de las partes del mecanismo de apriete automatizado de la presente invención.

15 La Figura 8 ilustra una vista en perspectiva despiezada de las partes del conjunto del eje del mecanismo de apriete automatizado.

La Figura 9 ilustra una vista lateral de la porción del eje de la rueda del conjunto del eje con la rueda de actuador montada en él.

20 La Figura 10 ilustra una vista en corte parcial de la rueda de actuador que muestra una de las bandas de rodadura formadas dentro de la superficie exterior de la rueda;

25 La Figura 11 ilustra una vista del extremo interior del primer eje extremo o la segunda porción del eje extremo del conjunto de eje mostrado en la Figura 8;

La Figura 12 ilustra una vista del extremo exterior del primer eje del extremo o del segundo eje del extremo mostrado en la Figura 8 que tiene el casquillo ensamblado al mismo;

30 La Figura 13 ilustra una vista en perspectiva del extremo interior de una realización alternativa del eje del extremo;

La Figura 14 ilustra una vista en perspectiva del extremo exterior de la realización alternativa del eje extremo de la Figura 13;

35 La Figura 15 ilustra una vista del extremo interior de la realización alternativa del eje del extremo de la Figura 13;

40 La Figura 16 ilustra una vista del extremo exterior de la realización alternativa del eje del extremo de la Figura 13 que tiene el casquillo ensamblado al mismo;

La Figura 17 ilustra una vista interior en perspectiva de la caja de carcasa delantera del mecanismo de apriete automatizado con uno de los resortes de hoja ensamblados dentro de la funda delantera y el otro resorte de hoja retirado;

45 La Figura 18 ilustra una vista exterior en perspectiva de la carcasa de la carcasa trasera del mecanismo de apriete automatizado con la palanca de liberación montada;

La Figura 19 ilustra una vista exterior en perspectiva de la caja de la carcasa hacia atrás mostrada en la Figura 7 con la palanca de liberación mostrada en la línea fantasma;

50 La Figura 20 ilustra una vista en perspectiva de la palanca de liberación del mecanismo de apriete automatizado.

La Figura 21 ilustra una vista en perspectiva invertida de la palanca de liberación de la Figura 20;

55 La Figura 22 ilustra una vista en perspectiva despiezada de las partes de un mecanismo de apriete automatizado alternativo de la presente invención.

60 La Figura 23 ilustra una vista en perspectiva despiezada de las partes del conjunto del eje del mecanismo de apriete automatizado alternativo;

La Figura 24 ilustra una vista del extremo interior del primer aro del extremo o la segunda porción del aro del extremo del conjunto del eje mostrado en la Figura 23;

65 La Figura 25 ilustra una vista del extremo exterior del primer aro del extremo o la segunda porción del aro del extremo del conjunto del eje mostrado en la Figura 23;

La Figura 26 ilustra una vista lateral de la porción del eje de la rueda del conjunto del eje mostrado en la Figura 23 con la rueda de actuador ensamblada a ella;

La Figura 27 ilustra una vista interior en perspectiva de la carcasa delantera de la carcasa del mecanismo de apriete automatizado alternativo;

La Figura 28 ilustra una vista exterior en perspectiva de la carcasa de la carcasa trasera del mecanismo de apriete automatizado alternativo con la palanca de liberación y la rueda de actuador montadas;

La Figura 29 ilustra una vista exterior en perspectiva de la caja de la carcasa trasera de la Figura 28 con la palanca de liberación y la rueda de actuador quitadas;

La Figura 30 ilustra una vista interior en perspectiva de la carcasa de la carcasa trasera del mecanismo de apriete automatizado alternativo;

La Figura 31 ilustra una vista en perspectiva de la palanca de liberación del mecanismo de apriete automatizado alternativo;

La Figura 32 ilustra una vista en perspectiva invertida de la palanca de liberación de la Figura 31;

La Figura 33 ilustra una vista en planta de otra realización alternativa más de un mecanismo de apriete automatizado de la presente invención.

La Figura 34 ilustra una vista en sección transversal de la realización de apriete automatizado de la Figura 33;

La Figura 35 ilustra una vista en perspectiva de la palanca de liberación del mecanismo de apriete automatizado de la Figura 33; y

La Figura 36 ilustra una cabeza abajo, vista en perspectiva de la palanca de liberación de la Figura 35.

Descripción detallada de la realización preferida

[0019] Un zapato de apriete automatizado que contiene un mecanismo de rueda accionada de apriete para apretar el cordón de zapato entrecruzado para la tirar la parte superior del zapato alrededor del pie del usuario es proporcionado por la invención. Tal conjunto de mecanismo de apriete automatizado comprende preferiblemente un eje para enrollar el cordón del zapato en una dirección de apriete, una rueda de rodillo fija que sobresale parcialmente de la suela trasera del zapato para girar el eje en la dirección de apriete, y una rueda de trinquete fija con dientes de trinquete para enganchar sucesivamente un trinquete en el extremo de una palanca de liberación para evitar que el eje gire en sentido contrario. Cuando la palanca de liberación está sesgada para desacoplar el trinquete de los dientes de la rueda de trinquete, el eje puede girar libremente en sentido contrario para liberar el cordón del zapato y permitir que el cordón del zapato se afloje. Esta invención proporciona un mecanismo de apriete automatizado que tiene pocas partes y es confiable en su funcionamiento, al tiempo que permite reemplazar el cordón del zapato sin acceso al mecanismo de apriete oculto dentro de la suela del zapato. El mecanismo también se puede operar tanto en la dirección de apriete como en la dirección de aflojamiento sin el uso de las manos del usuario.

[0020] Para los propósitos de la presente invención, "zapato" significa cualquier producto de calzado cerrado que tiene una parte superior que ayuda a mantener el zapato sobre el pie, incluyendo, pero no limitado a las botas; zapatos de trabajo; zapatos de nieve; botas de esquí y snowboard; zapatillas deportivas o atléticas como zapatillas, zapatillas de tenis, zapatillas para correr, zapatillas de golf y zapatillas de baloncesto; patines de hielo, patines de ruedas; patines en línea; aapatillas para skateboard; zapatos de bolos; zapatos o botas para caminar; zapatos de vestir; zapatos casuales; zapatos para caminar; zapatos de baile; y zapatos ortopédicos.

[0021] Aunque la presente invención se puede usar en una variedad de zapatos, para fines ilustrativos, la invención se describe en el presente documento con respecto a los zapatos atléticos. Esto no pretende limitar de ninguna manera la aplicación del mecanismo de apriete automatizado de esta invención a otros tipos de calzado apropiados o deseables.

[0022] La Figura 1 ilustra una vista superior de un zapato de apriete automatizado 110 de la presente invención en la condición abierta, y la Figura 2 ilustra una vista lateral, en corte parcial, del zapato de apriete automatizado 110 que muestra el mecanismo de apriete. El zapato de apriete automatizado 110 tiene una suela 120, un miembro del cuerpo integral o parte superior del zapato 112 que incluye una lengüeta 116, una puntera 113, un talón 118 y una almohadilla de cordón reforzada 114, todo construido de cualquier material apropiado para la aplicación de uso final del zapato.

[0023] El zapato de apriete automatizado 110 de la presente invención incluye un único cordón de zapato 136

configurado en un bucle continuo. En el extremo del dedo del pie 113 de la lengüeta 116, se proporciona un clip 138 que se asegura a la almohadilla de cordones 114 o a la parte superior del pie del zapato por cualquier medio apropiado tal como una cinta 137 o un remache u otro sujetador. Este clip 138 se asegura luego al cordón 136 para mantenerlo en su lugar con respecto al clip estacionario. Los dos extremos distales 136a y 136b del cordón 136 se extienden a través de los ojales 122 y 124 en la almohadilla de cordón 114, de modo que los extremos de encaje libres están dispuestos por encima de la almohadilla de cordón. Este cordón de zapato 136 se entrecruza sobre la lengua 116 y pasa a través de los ojales de encaje 126, 128, 130 y 132, como se ilustra, antes de pasar a través del lazo de contención de encaje 142. Después de pasar a través del lazo de contención de encaje 142, el cordón 136 pasa a través de los agujeros 144 y 146 en la almohadilla de cordones reforzada 114 y se desplaza hacia atrás a través de secciones de tubos 148 y 150 que pasan entre los materiales externos e internos de las porciones medial y lateral 112a y 112b de la parte superior del zapato 112 y bajan por el talón del zapato. Estas secciones de tubos internos 148 y 150 se extienden dentro de la cámara 200 ubicada en la suela 120 del zapato de apriete automatizado 110. De esta manera, el cordón 136 pasa a través de los tubos de guía 148 y 150, pasando al acoplamiento operativo con el mecanismo de apriete automatizado 210 entre ellos. Cuando los extremos libres 136a y 136b del cordón del zapato 136 se anudan juntos por encima de la punta del zapato, se produce el bucle continuo. El clip 138 oculta este nudo y ayuda a evitar que el lazo del zapato se rompa. Cabe señalar que el cordón 136, alternativamente, se puede instalar en la parte exterior del zapato superior para los propósitos de esta invención con el fin de dispensación de la necesidad de la tubería 148 y 150.

[0024] El clip 138 se muestra con mayor detalle en las Figuras 3-4, comprende una carcasa inferior 160 y una carcasa superior 162 unidas por medio de la bisagra 164. La carcasa superior 162, la carcasa inferior 160 y la bisagra 164 pueden estar hechas de plástico, metal o cualquier otro material que sea adecuadamente ligero y resistente a las condiciones climáticas. Una ventaja del plástico es que estas tres porciones del clip 138 pueden moldearse juntas como una construcción unitaria.

[0025] La carcasa inferior 160 y superior de la carcasa 162 tienen ranuras cooperantes 166 y 168, respectivamente. La cinta 137 utilizada para asegurar el clip 138 a la parte superior del zapato 110 se puede enhebrar fácilmente a través de estas ranuras. La carcasa interior o de fondo 160 también lleva la pestaña 170 que se proyecta hacia arriba con el labio 172 que se proyecta hacia delante. Mientras tanto, la carcasa superior 162 lleva la segunda ranura 174. Finalmente, tanto la carcasa inferior 162 como la carcasa superior 160 contienen nichos cooperantes 176 y 178 respectivamente dimensionados de tal manera que cuando dos carcasas del clip 138 están cerradas una contra la otra, los nichos se combinan para formar una abertura circular.

[0026] El clip 138 se puede asegurar fácilmente al cordón 136 de la siguiente manera: la posición deseada a lo largo del cordón 136 se coloca en el conjunto de clip abierto y en los nichos 176 en la carcasa inferior 160. La carcasa superior 162 se empuja hacia abajo contra la carcasa inferior 160 hasta que la brida 170 penetra en la ranura 174 y el labio 172 encaja con un nicho interior en la carcasa superior 162 para evitar la separación no deseada de las dos mitades de la carcasa. El cordón 136 es acomodado por nichos 176 y 178 en las carcasas de manera que el montaje de clip sujetado 138 encapsula el cordón 136. De esta manera, el cordón 136 está asegurado en posición de la parte superior de zapato 110.

[0027] Aunque la realización preferida del zapato de apriete automatizado 110 de la presente invención utiliza la disposición de cordón entrecruzado que se muestra en la Figura 1, son posibles otras disposiciones de cierre posibles. Por ejemplo, la Figura 5 muestra un patrón de cordones en zig-zag. En esta configuración en zig-zag, un extremo libre 136a del cordón 136 se asegura a la punta del zapato superior 112 por medio del clip 138. El clip se puede asegurar a la almohadilla de cordón 114 o a la parte superior adyacente a la almohadilla de cordón. Luego, el cordón 136 se pasa a través de los ojales 124, 126 y 132 y luego a través de la abertura 144, después de lo cual pasa a través del tubo guía 148 dispuesto dentro de la parte superior del zapato 112a, luego a través del mecanismo de ajuste automático 210 ubicado dentro de la suela del zapato cerca de su talón, hacia atrás a través del tubo guía 150 dispuesto dentro del zapato 112b superior, y luego de vuelta a través de la abertura 146, después de lo cual el extremo libre 136b del cordón 136 está fijado a la almohadilla de cordón 114 por medio del clip de 180.

[0028] El zapato de apriete automatizado 110 puede alternativamente emplear el panel de cierre 184 en lugar del cordón cruzado o en zig-zag 136, como se muestra más completamente en la Figura 6. El panel de cierre 184 está asegurado en su extremo delantero 186 a la suela del zapato 120 por medio de bridas inferiores 188 y 190 a lo largo del lado medial, y bridas 189 y 191 a lo largo del lado lateral. El panel de cierre 184 cubre la lengüeta 116, mientras tanto, las bridas superiores 192 y 194, respectivamente, están aseguradas al cable de acoplamiento 196, que aprieta el panel de cierre 184 por medio del mecanismo de apriete automatizado 210 descrito a continuación. El clip 138 asegura el cable de acoplamiento 196 al panel de cierre 184 de la manera descrita anteriormente. Este cable de separación se forma en el mismo bucle continuo dentro del zapato para el acoplamiento operativo con el mecanismo de apriete automatizado 210, como se describe aquí para las realizaciones de cordón 136 mostradas en las Figuras 1 y 5. En una realización alternativa, el panel de cierre 184 se puede fijar a lo largo de un lado a medial superior 197 y luego apretarse contra el lateral superior 198 por medio del cable de acoplamiento 199.

[0029] El mecanismo de apriete automatizado 210 se encuentra en la cámara de carcasa 200 asegurada a la parte inferior de la carcasa 202, como se muestra más completamente en la Figura 2. Asegurada al mecanismo de apriete

automatizado 210 y sobresaliendo parcialmente más allá de la porción de la suela trasera del zapato 110 está la rueda de actuador 212. Al hacer rodar la rueda de actuador 212 en el suelo, el mecanismo de apriete automatizado 210 gira a una posición apretada, el cordón del zapato 136 se extiende hacia abajo en la cámara 200 desde los dos lados y pasa a través del mecanismo de apriete 210 para apretar el cordón del zapato 136. La palanca de liberación 214 se extiende preferiblemente desde la parte superior trasera del zapato 110 para proporcionar medios convenientes para aflojar el mecanismo de apriete automatizado, como se describe en más detalle aquí.

[0030] El mecanismo de apriete automatizado 210 se muestra con mayor detalle en la Figura 7. Se compone de una funda delantera 220 y una funda trasera 222, entre las cuales el eje de montaje 224 está fijado. Si bien se pueden usar tornillos para sujetar la funda delantera 222 para facilitar la marcha atrás 220, estas dos porciones de caja se pueden asegurar preferiblemente por otros medios tales como soldadura sónica o un adhesivo. La palanca de liberación 214 está asegurada a la funda trasera 222, como se describe en este documento. Estas piezas de funda pueden estar hechas de cualquier material adecuado, como fibra de vidrio de policarbonato RTP301 al 10%. Otro material funcionalmente equivalente es el nylon con 15% de fibra de vidrio.

[0031] El montaje de eje 224 se muestra más completamente en la manera en despiece ordenado en la Figura 8. Comprende preferiblemente el eje de rueda 230, el primer eje de extremo 232 y el segundo eje de extremo 234. Cada una de estas porciones de eje están moldeadas preferiblemente de RTP de fibra de vidrio 301 de policarbonato 10% o material funcionalmente equivalente. Se pueden usar otros materiales como el nylon, pero es importante que la porción del eje de la rueda 230, el primer eje de extremo 232 y el segundo eje de extremo 234 presenten superficies configuradas y correctamente dimensionadas que se unen para producir el conjunto de eje 224 que gira al unísono, mientras proporciona la fuerza necesaria para la operación repetitiva en el tiempo.

[0032] Centrándose más estrechamente en el eje de rueda 230, que comprende una unidad moldeada integralmente con un marco circular sólido 236 que tiene un primer eje transversal 238 y segundo eje transversal 240 que se extiende desde sus respectivas caras. Cada eje transversal proporciona un hombro cilíndrico 242 y una tapa terminal cúbica 244 en su extremo distal. Moldeada a lo largo del borde cilíndrico del bastidor circular sólido 236 hay una nervadura continua 246 y una pluralidad de hendiduras 248 que se extienden lateralmente desde la nervadura. Moldeada en las caras opuestas del marco circular 236 es una región anular 250 que rodea el eje transversal 240. Mientras tanto, un orificio 252 pasa completamente a través del primer eje transversal 238, el marco circular 236 y el segundo eje transversal 240, de modo que el cordón de zapato 136 o el cable de compromiso 196 pueden pasar a través de esta porción de eje de rueda 230 del conjunto de eje 224.

[0033] El primer eje de extremo 232 y el segundo eje de extremo 234 son idénticos en su construcción, y se describirán conjuntamente junto con las Figuras 8 y 11. El disco 260 está conectado en su cara exterior al eje 262. Este eje 262 tiene un hombro cilíndrico interior 264 y un saliente cilíndrico exterior 266 que tiene un diámetro más pequeño. El saliente cilíndrico exterior 266 se une al resalto cilíndrico interior 264 que tiene un diámetro mayor para definir la pared de soporte 268. Colocado en la cara interior opuesta del disco 260 está el saliente 270 que tiene un orificio cuadrado 272 con una pluralidad de dientes de trinquete 274 que se extienden desde su superficie de circunferencia exterior. El agujero cuadrado 272 coopera con el agujero 276 situado en el hombro interior cilíndrico 264 del eje 262 para producir una vía de paso continua para el paso del cordón de zapato 136 o cable de acoplamiento 196.

[0034] Las Figuras 13-15 muestran una realización alternativa 233 de primer eje de extremo 232 o segundo eje de extremo 234, es similar en diseño y construcción al eje de extremo representado en las Figuras 7, 8 y 11 con la excepción de una pared de disco de contención adicional 288 moldeada entre el hombro cilíndrico interior 264 y el saliente cilíndrico exterior 266. Esta pared de disco de contención tiene un diámetro que es mayor que el diámetro del hombro cilíndrico interior. De esta manera, la pared del disco de contención 288 y la porción de disco 260 del eje de extremo 233 cooperan para definir una región 289 para enrollar y desenrollar el cordón 136 o el cable de acoplamiento 196, mientras que la pared del disco de contención 288 evita la migración lateral indebida del cordón 136 o el cable de acoplamiento 196. Esto ayuda a evitar que el cordón o el cable de enganche se enreden en el conjunto del eje 224 e impiden su movimiento de rotación.

[0035] La Figura 9 muestra la rueda de actuador 212 asegurada al eje de la rueda 230. La rueda de actuador 212, como se muestra más claramente en la Figura 8, contiene un canal 280 que corre dentro de su cara circunferencial interna 282. Ubicados periódicamente a lo largo de este canal 280 hay una pluralidad de recesos transversales 284. El ancho y la profundidad del canal 280 coinciden con el ancho y la altura del nervio 246 colocado a lo largo de la superficie circunferencial externa del eje de la rueda 230. Mientras tanto, el ancho, la longitud y la profundidad de los recesos transversales 284 coinciden con el ancho, la longitud y la altura de hendiduras 248 colocadas a lo largo de la superficie circunferencial exterior del eje de la rueda 230. El diámetro de la abertura 286 de la rueda de actuador 212 es sustancialmente similar al diámetro del nervio 246 que se extiende desde el bastidor circular 236 del eje de la rueda 230. De esta manera, la rueda de actuador 212 puede ser insertada alrededor de la periferia de marco circular 236 de eje de la rueda 230 con nervadura 246 y de las hendiduras 248 que cooperan con el canal 280 y rebajes transversales 284 de modo que la rueda de actuador se asegura al eje de la rueda.

[0036] Volviendo a la Figura 8 con actuación de las ruedas 212 montadas en el eje de la rueda 230 (véase la Figura 7), de cojinetes sellados por metal 290 se insertan alrededor del hombro cilíndrico interior 264 del eje de rueda 230

contra la superficie de soporte 292 (ver Figura 9) en bastidor circular 236. Estos rodamientos sellados con metal 290 soportarán el conjunto del eje 224 dentro de la funda delantera 220 y la funda trasera 222 de la carcasa, mientras permiten al eje libertad para rotar. Con este fin, el diámetro interior de los rodamientos sellados 290 debería ser ligeramente mayor que el diámetro exterior del hombro cilíndrico interior 264, de modo que los rodamientos puedan girar libremente.

[0037] Al mismo tiempo, rodamientos sellados 290 contienen un inserto cilíndrico de caucho 292 encajado en un canal anular 293 formado dentro de la pared lateral del cojinete, esta pieza de goma ayuda a evitar que la suciedad, arena, y otros residuos exteriores de la migración pasando el cojinete dentro del conjunto del eje del eje 224 donde pueden impedir la rotación adecuada de la rueda de actuador 212. La porción de rodamiento del rodamiento sellado 290 debe estar hecha de un material fuerte como el acero inoxidable. Los rodamientos sellados apropiados para el mecanismo de apriete automatizado 210 de esta invención pueden obtenerse de Zhejiang Fit Bearing Co. Ltd. de Taiwán.

[0038] A continuación, el primer eje de extremo 232 y el segundo eje de extremo 234 se pueden montar sobre el eje de la rueda 230 con el cuadrado hueco 272 del eje de extremo acoplando las respectivas tapas de extremo cúbicas 244 de la rueda de eje 230. Mediante el uso de cuadrados huecos y tapas de los extremos cúbicos, el eje giratorio de la rueda 230 necesariamente transferirá sustancialmente toda su fuerza de rotación a los ejes extremos 232 y 234 sin deslizamiento.

[0039] Los casquillos metálicos 296 se acoplan al saliente cilíndrico exterior 266 de los ejes de extremo 232 y 234 contra la pared de soporte 268 o la pared del disco de contención 288 de estos dos ejes de extremo respectivos. El diámetro exterior 298 de estos casquillos metálicos debería ser suficientemente mayor que el diámetro del resalto cilíndrico interior 264 del eje del extremo para definir la región anular 300 para el enrollamiento del cordón del zapato 136 dentro de la realización del eje del extremo 232, 234.

[0040] Como se muestra más claramente en la Figura 7, el cordón del zapato 136 pasa desde el tubo guía 148 a través del orificio 276 y el pasaje interior del eje de extremo 232, a través del eje del eje de la rueda 230, a través del pasaje interior y el orificio en el eje de extremo 232, y hacia atrás en el tubo guía 150. Puede ser más fácil de enhebrar el cordón de zapato 136 a través de estas piezas antes de que estén completamente montados para formar el eje de montaje 224.

[0041] La rueda de actuador de rodillo 212 que se extiende parcialmente desde el talón del zapato 110 girará el eje de la rueda 230, ejes transversales 238 y 240, ejes de extremo 232 y 234, y sus respectivos salientes 270, y dientes de trinquete 274 de manera codireccional. La rueda de actuador 212 debe fabricarse con uretano del litoral 70A o material funcionalmente equivalente. La rueda debe tener preferiblemente un diámetro de 2,54 cm (una pulgada) y un volumen de 5,10 cm³ (0,311 pulg³). Tal tamaño de rueda será lo suficientemente grande como para extenderse desde el talón del zapato, mientras se ajusta dentro de la carcasa 200 en la suela del zapato 110. Dependiendo del tamaño del zapato y su aplicación de uso final, la rueda de actuador 212 podría tener un rango de diámetro de 0,635-3,81cm (1/4-1½ pulgadas).

[0042] En una realización preferida, la rueda de accionador 212 puede tener una pluralidad de depresiones de banda de rodadura 400 formadas transversalmente dentro de la superficie exterior de la rueda, como se muestra en la Figura 8. Estas bandas de rodadura proporcionarán la tracción cuando la rueda 212 se hace girar para apretar el zapato alrededor del pie del usuario. Idealmente, tales huellas 400 tendrán paredes laterales 402 que se ensanchan hacia afuera con respecto a la pared inferior 404 para reducir la probabilidad de que se acumulen pequeñas piedras y otros desechos dentro de las huellas (ver Figura 10).

[0043] La funda delantera 220 como se muestra en las Figuras 7 y 17 se moldea preferiblemente a partir de fibra de vidrio de policarbonato RTP 301 al 10% o material funcionalmente equivalente. Tiene una pared de superficie exterior 300 y una pared de base 302. Esta pared de base 302 debe ser plana de manera que proporcione una manera ideal de sujetar el conjunto de carcasa 220 y 222 que contiene el mecanismo de apriete automatizado 210 al fondo de la cámara 202, tal como por medios de adhesivo. Esta carcasa contiene las diversas partes del mecanismo de apriete automatizado mientras permite la entrada y la salida del cordón del zapato 136, la rotación del conjunto del eje 224 tanto en la dirección de apriete como de aflojamiento, y el funcionamiento externo de la rueda de actuador 212 y la palanca de liberación 214 que se extiende desde allí.

[0044] La Figura 17 muestra el interior de la funda delantera 220. Presenta una porción cortada 304 para acomodar la rueda de actuador 212. La rueda de actuador 212 debe ser capaz de girar libremente sin rozar contra la funda delantera 220. Las superficies de los hombros 306 y 308 definidas por muescas 307 y 309 proporcionan una superficie de apoyo para los casquillos 296 que rodean los salientes cilíndricos exteriores 266 del primer eje de extremo 232 y el segundo eje de extremo 234 o el eje de extremo 233, definiendo así los extremos del conjunto del eje 224. Hombros 310a, 310b, 310c y 310d proporcionan medios adicionales de soporte para los discos 260 y los cojinetes sellados 290 en porciones del primer eje de extremo 232 y del segundo eje de extremo 234 del conjunto del eje 224. Los pocillos 312 y 314 en la funda delantera 220 acomodan las protuberancias 270 y sus dientes de trinquete 274 en cada eje de extremo. Por último, los pozos 316 y 318 acomodan el cordón de zapato 136, ya que se enrolla alrededor de las porciones de hombro cilíndrico interior 232 y 234 del eje de montaje 224.

[0045] El exterior de la funda trasera 222 se muestra en las Figuras 18 y 19. Extendiéndose desde la superficie exterior 320 en forma moldeada se encuentra el soporte de base 322 para la palanca de liberación 214 cuando está en su posición de espera. Esta palanca de liberación se extiende a través de la ventana 324. Extendiéndose hacia adentro desde el soporte de la base 322 hacia la ventana 324, se encuentra la rampa 326 con la brida 328 colocada en su superficie superior.

[0046] Volviendo a la Figura 7 que muestra el interior de la funda trasera 222, se pueden percibir muescas 330 y 332 que aseguran los bujes externos 296 colocados en los extremos del conjunto del eje 224. Estos bujes están soportados por los hombros 334 y 336. El conjunto del eje 224 a su vez está soportado por los hombros 340a, 340b, 340c y 340d. La región de corte 342 acomoda la rueda de actuador 212. Los pocillos 344 y 346 acomodan las ruedas de trinquete 270. Los pocillos 348 y 350 acomodan el cordón de zapato 136, ya que se enrolla alrededor de hombros cilíndricos interiores 264 del eje de montaje 224.

[0047] La palanca de liberación 214 se muestra con mayor detalle en las Figuras 20-21. Se moldea preferiblemente de fibra de vidrio de policarbonato de RTP 301 al 10% o material funcionalmente equivalente. Comprende una palanca 360 en un extremo y dos brazos 362 y 364 en el otro extremo. Ubicada a lo largo de la superficie interior 366 está la muesca 368.

[0048] La palanca de liberación 214 está montada en un acoplamiento pivotante con la funda trasera 222 con la brida 328 de la funda trasera 222 enganchando la ranura 368 en la palanca de liberación 214. Las dimensiones y formas cooperantes de esta brida y rebaje son tales que la palanca de liberación puede pivotar entre sus posiciones de espera y liberación, como se describe más adelante. Mientras tanto, los brazos 362 y 364 se extienden hacia abajo a través de los orificios 370 y 372 en la funda trasera, de modo que los extremos del trinquete 374 y 376 de los brazos de palanca de liberación 362 y 364 pueden toparse con los dientes 274 del primer eje de extremo 232 y el segundo eje de extremo 234 del eje montaje 224.

[0049] En lugar de la palanca de liberación representada en esta solicitud, cualquier otro mecanismo de liberación que desacople el trinquete de los dientes de la rueda de trinquete pueden ser utilizados. Las posibles realizaciones alternativas incluyen, sin limitación, un botón pulsador, un cable de tracción o una pestaña de extracción.

[0050] Dos resortes de lámina 380 hechos de acero inoxidable de metal se utilizan para empujar la palanca de liberación 214 en su posición de espera. Como se muestra más completamente en la Figura 17, comprenden una superficie de apoyo media 382, un extremo con labio 384 y un extremo acampanado 386. Los resortes de hoja 380 se insertan en los pocillos 312 y 314 con el extremo con labio 384 enganchado alrededor de las bridas 388 y 390 en la funda delantera 220. Mientras tanto, el extremo acampanado 386 de cada ballesta descansa sobre la superficie inferior de los pocillos 312 y 314. Cuando el usuario empuja el extremo 360 de la palanca de liberación 214 para empujar la palanca de liberación a su posición de liberación, los trinquetes 374 y 376 tocarán las ballestas 380 para empujarlas hacia adentro hacia las paredes curvas de los pozos 312 y 314. La flexión natural en las ballestas empujará los trinquetes para volver a engancharlos con los dientes de trinquete 274 cuando la palanca de liberación esté ya no empujado hacia abajo. Alternativamente, se puede emplear un resorte de compresión o un resorte de torsión para presionar los trinquetes de la palanca de liberación para que encajen con los dientes de la rueda de trinquete del mecanismo de apriete automatizado. Dichos resortes de hoja de acero inoxidable 380 pueden obtenerse de KY-Metals Company de Taipei, Taiwán. Alternativamente, pueden formarse a partir de un material de policarbonato que tenga suficiente flexión.

[0051] Los tubos de guía 149 y 150 que contienen el cordón 136 o el cable de acoplamiento 196 deben ser asegurados a la funda trasera 222 de modo que no se despegan. En la realización mostrada en la Figura 7, los tubos de guía llevan arandelas planas 410 cerca de su extremo. El extremo de cada tubo de guía 148, 150 se inserta dentro de un canal del portal de entrada 412, 414 formado dentro de la pared superior de la funda trasera 222. La arandela 410 encaja dentro del rebajo anular 416 formado dentro de la pared del canal del portal 412, 414 para evitar que el tubo guía 148, 150 se separe de la funda trasera 222 cuando se ensambla en la funda delantera 220. Alternativamente, la pared del canal del portal 414, 416 puede presentar una serie de dientes dentados 418 formados a lo largo de su superficie de la pared interior. De esta manera, el tubo de guía puede ser empujada en acoplamiento fijo en el interior del canal de portal 412, 414 sin la necesidad de la arandela 410 y el rebaje 416.

[0052] En operación, el usuario posicionará su pie de modo que la rueda de actuador 212 se extiende desde la parte trasera de la suela del zapato 120 del zapato de apriete automatizado 110 linda con el suelo. Al rodar el talón del zapato lejos de su cuerpo, la rueda de actuador 212 girará en el sentido contrario a las agujas del reloj. El conjunto del eje de la rueda 230 y los ejes extremos asociados 232 y 234 también rotarán en el sentido contrario a las agujas del reloj, enrollando así el cordón del zapato 136 alrededor de los hombros cilíndricos internos 264 del conjunto del eje dentro de la carcasa del mecanismo de apriete automatizado. Al hacerlo, el cordón 136 se apretará dentro del zapato 110 alrededor del pie del usuario sin usar las manos del usuario. Los extremos del trinquete 374 y 376 de la palanca de liberación 214 engancharán sucesivamente cada diente 274 de las ruedas de trinquete 270 para evitar la rotación en el sentido de las agujas del reloj de las ruedas de trinquete que de otro modo permitirían que el conjunto

del eje gire para aflojar el cordón del zapato. La ballesta 380 se apoya contra los extremos del trinquete para sesgarlos y encajarlos con los dientes de la rueda de trinquete.

[0053] Si el usuario quiere aflojar el cordón de zapato 136 para quitar el zapato 110, simplemente tiene que empujar hacia abajo la palanca de liberación 214, que se extiende preferiblemente desde la suela posterior del zapato. Esto supera el sesgo de los resortes de hoja 380 para hacer que los extremos del trinquete 374 y 376 se desenganchen de los dientes 274 de las ruedas de trinquete 270, como se describió anteriormente. A medida que el conjunto de eje 224 gira en el sentido de las agujas del reloj, el cordón de zapatos 136 se aflojará naturalmente. El usuario puede empujar hacia abajo la palanca de liberación con el otro pie, de modo que no se requieren manos para enganchar la palanca de liberación para aflojar el zapato.

[0054] El mecanismo de apriete automatizado 210 de la presente invención es más simple en el diseño de otros dispositivos conocidos en la industria. Por lo tanto, hay menos piezas para ensamblar durante la fabricación del zapato y para descomponerse durante el uso del zapato. Otra ventaja sustancial de la realización 210 del mecanismo de apriete automatizado de la presente invención es que el cordón de zapato 136 y sus tubos de guía asociados pueden enroscarse hacia abajo en la parte del talón de la parte superior del zapato, en lugar de diagonalmente a través de la parte superior medial y lateral. Esta característica simplifica enormemente la fabricación del zapato 110. Además, al ubicar el mecanismo de apriete automatizado 210 más cerca del talón dentro de la suela del zapato 120, se puede usar una cámara de carcasa más pequeña 200, y la unidad se puede insertar y pegar más fácilmente en un hueco más pequeño dentro de la suela del zapato durante la fabricación.

[0055] Otra ventaja significativa del mecanismo de apriete automatizado 210 de la presente invención es el hecho de que un solo cordón de zapato 136 se utiliza para apretar el zapato, en lugar de dos cordones de los zapatos o cordones de los zapatos conectados a uno o más cables de acoplamiento que a su vez están conectados al mecanismo de apriete. Al pasar el cordón del zapato a través del conjunto del eje 224, en lugar de sujetar los extremos del cordón del zapato a los extremos del conjunto del eje, el reemplazo de un cordón del zapato desgastado o roto es simple y directo. Los extremos del cordón del zapato 136 se pueden quitar y desatar del clip 138 a lo largo de la almohadilla de cordón 114. Luego se puede asegurar un nuevo cordón en un extremo del cordón anterior. El otro extremo del cordón viejo puede entonces separarse del zapato para avanzar el nuevo cordón del zapato hacia el zapato, a través del tubo guía 148, a través del conjunto del eje 224, a través del otro tubo guía 150, y fuera del zapato. Una vez hecho esto, los dos extremos del nuevo cordón del zapato se pueden pasar fácilmente a través de los ojales ubicados a lo largo de la almohadilla 114, se atan y se aseguran nuevamente debajo del clip 138. De esta manera, el cordón del zapato se puede reemplazar sin acceso físico al mecanismo de apriete automatizado 210 que está oculto dentro de la carcasa dentro de la cámara dentro de la suela del zapato. De lo contrario, el zapato y la carcasa del mecanismo de apriete automatizado tendrían que desmontarse para proporcionar acceso al conjunto del eje de la rueda para volver a enhebrar el nuevo cordón del zapato.

[0056] Otra ventaja proporcionada por el mecanismo de apriete automatizado 210 de la presente invención es que los extremos del cordón de zapato 136 no están vinculados a los extremos del eje de montaje 224. Por lo tanto, los extremos del cordón de zapato no harán que el cordón de zapato se una a medida que se enrolla o desenrolla alrededor de los extremos del eje. Si los extremos del cordón del zapato se ataran a los extremos del eje con un nudo, entonces se debería proporcionar un receso dentro de cada eje de extremo para acomodar estos nudos. Estos huecos pueden debilitar el conjunto del eje 224 debido a la reducción de existencias de material dentro de los extremos del eje.

[0057] Los casquillos externos 296 posicionados a lo largo de los extremos de montaje del eje proporcionan medios de soporte para el eje de montaje 224, mientras que permite que gire dentro de la carcasa. Pero, el aumento del diámetro de estos casquillos exteriores en comparación con el diámetro de los hombros cilíndricos 264 del conjunto del eje permite definir una zona de enrollamiento de cordón a lo largo de los hombros cilíndricos entre los collares 296 y los discos 260. Los casquillos ayudan a prevenir la migración lateral del cordón del zapato cuando se enrolla o desenrolla alrededor del conjunto del eje.

[0058] Los dos cojinetes metálicos sellados 290 posicionados a lo largo del eje de montaje proporcionan apoyo para el eje de montaje dentro de la carcasa. Sin embargo, también permiten que el conjunto del eje gire a medida que los cojinetes de metal giran libremente. Además, los sellos de goma a lo largo de las paredes laterales de los rodamientos actúan para mantener la suciedad, la arena y la mugre fuera del mecanismo de apriete automatizado 210. Los rodamientos sellados generalmente no se usan en productos de calzado.

[0059] Al hacer que la rueda de actuador 212 se separe del eje de la rueda 230, se puede reemplazar fácilmente. La rueda de actuador también puede estar hecha de un material diferente al material utilizado para el eje de la rueda para un rendimiento mejorado.

[0060] La superficie exterior de la rueda de actuador 212 está preferiblemente provista de un perfil cóncavo. Esta configuración de superficie actuará para evitar que la suciedad, la arena y la suciedad entren en la carcasa del mecanismo de apriete automatizado 210 que de otra manera podría hacer que la rueda de actuador se atasque, se ha encontrado que esta superficie cóncava realmente hace girar la suciedad y el barro lejos de la entrada en la carcasa.

[0061] El actuador de rueda 212 puede ser de cualquier tamaño de diámetro siempre que pueda extenderse desde la suela del zapato sin interferir con el uso normal de caminar o correr del zapato. Al mismo tiempo, debe encajar dentro de la carcasa del mecanismo de apriete automatizado. Debe tener un diámetro de 0,635-3,81cm (1/4 – 1½ pulgadas), preferiblemente 2,54cm (una pulgada) de diámetro. Puede estar hecho de cualquier material resistente y duradero como el caucho de uretano, el caucho sintético o un material similar al caucho polimérico.

[0062] El cordón de zapato 136 de la presente invención puede estar hecho de cualquier material apropiado, incluyendo pero no limitado a la fibra Spectra®, Kevlar®, nylon, poliéster, o de alambre. Preferiblemente debe estar hecho de un núcleo Spectra con un tejido exterior de poliéster. Idealmente, el cordón del zapato tendrá un perfil cónico para facilitar su transporte dentro de los tubos 148 y 150. La resistencia del cordón puede caer dentro de un peso de prueba de 100-1000 libras.

[0063] Los tubos 148 y 150 pueden estar hechos de cualquier material apropiado, que incluye pero no se limita a nylon o Teflon®. Deben ser duraderos para proteger los cables o cordones de conexión, a la vez que exhiben propiedades autolubrificantes para reducir la fricción a medida que el cable o cordón de conexión pasa a través del tubo durante el funcionamiento del mecanismo de apriete automatizado.

[0064] Una forma de realización simplificado 500 del mecanismo de apriete automatizado de la presente invención se muestra en la Figura 22. Se compone de una funda delantera 502 y una funda trasera 504 entre cuyo eje de montaje 506 está fijado. Si bien se pueden usar tornillos para unir las dos porciones de la carcasa, preferiblemente se pueden asegurar entre sí por otros medios, como la soldadura sónica o un adhesivo. La rueda de actuador 508 comprende parte del conjunto de eje 506, y se extiende parcialmente más allá de las paredes laterales de la funda delantera 502 y la funda trasera 504 cuando las dos fundas están aseguradas juntas.

[0065] Al igual que con el mecanismo de apriete automatizado de realización 210, este mecanismo de apriete automatizado 500 está situado en una cámara de carcasa como el que se representa en la Figura 2 con la rueda de actuador 508 que sobresale parcialmente más allá de la parte de suela trasera de la zapatilla. Al girar la rueda de actuador 508 en el suelo, u otra superficie dura, el mecanismo de apriete automatizado 500 se gira a una posición apretada. El cordón de zapato 510 pasa a través del mecanismo de apriete y sube a través de la parte superior del zapato en un bucle continuo como se describió anteriormente. La palanca de liberación 512 está asegurada a la funda trasera 504 de modo que se extiende preferiblemente desde la parte superior trasera del zapato para proporcionar un medio conveniente para aflojar el mecanismo de apriete automatizado 500, como se describe más completamente en este documento.

[0066] El eje de montaje 506 se muestra más completamente en la manera en despiece ordenado en la Figura 23. Se incluye preferiblemente una rueda de eje 516, un primer aro de extremo 518, y un segundo aro de extremo 520. Cada uno de estos componentes se moldean preferiblemente de fibra de vidrio de policarbonato RTP 301 al 10% o material funcionalmente equivalente. Se pueden usar otros materiales como el nylon, pero es importante que el eje de la rueda 516, el primer aro 518 y el segundo aro 520 tengan superficies accesorias configuradas y dimensionadas erróneamente que encajan entre sí para producir el conjunto de eje 506 que gira al unísono, al tiempo que proporciona la resistencia necesaria para la operación repetitiva en el tiempo.

[0067] A diferencia de la forma de realización del mecanismo de apriete automatizado 210 que proporciona un eje de tres piezas formado por la rueda de eje 230, el primer eje de extremo 232, y el segundo eje de extremo 234 en combinación, esta forma de realización 500 de mecanismo de apriete automatizado incluye un eje unitario proporcionado enteramente por el eje de la rueda 516. Este eje de la rueda 516 comprende una unidad moldeada integralmente que presenta un bastidor circular vendido 524 que tiene un primer eje transversal 526 y un segundo eje transversal 528 que se extiende desde sus caras respectivas. Cada eje transversal proporciona un hombro cilíndrico interno 530 y un hombro cilíndrico externo 532 que tiene un diámetro reducido más pequeño en su extremo distal. La pared de soporte de extremo anular 534 se forma a lo largo del extremo del hombro cilíndrico interior 530 donde se une al hombro exterior cilíndrico 532.

[0068] Moldeadas a lo largo del borde cilíndrico de marco circular sólido 524 son nervadura continua 536 y la pluralidad de hendiduras 538 que se extienden lateralmente en ambas direcciones de la nervadura. Moldeada en las caras opuestas del marco circular 524 hay una región de anillo 540 que rodea los ejes transversales 526 y 528. Mientras tanto, un orificio 542 pasa completamente a través del primer eje transversal 526, el marco circular 524 y el segundo eje transversal 528, de modo que el cordón de zapato 510 o el cable de enganche 196 puede pasar a través de esta porción del eje de la rueda 516 del conjunto del eje 506.

[0069] El primer aro final 518 y el segundo aro 520 son sustancialmente idénticos en su construcción y operación, y se describirán conjuntamente junto con las Figuras 23-25. El disco 550 está conectado en su cara externa al hombro 552. Este hombro 552 se extiende hacia afuera a lo largo del eje longitudinal A-A del conjunto del eje de la rueda 506, y termina en un aro de contención circular 554 orientado transversal al hombro 552. El disco 550, hombro 552 y el aro de contención 554 cooperan para formar la región anular 556 para enrollar el cordón de zapato 510 alrededor del hombro 552 durante el mecanismo de apriete automatizado 500, como se describe más completamente a continuación.

[0070] Colocado en la cara interior opuesta del disco 550 es el jefe de engranajes 560 que tiene un orificio circular 562 con una pluralidad de dientes de trinquete 564 que se extienden desde su superficie circunferencial exterior. El orificio circular 562 se extiende a través de la totalidad del primer aro del extremo 518. Su diámetro es ligeramente mayor que el diámetro del segundo hombro 532 del bastidor del eje de la rueda 516.

[0071] El primer aro del extremo 518 se desliza sobre la longitud del hombro exterior 532 del marco de eje de rueda 516 contra la pared de pilar 534. Como se muestra más claramente en la Figura 24, la primera clave 568 se formó a lo largo de la pared exterior del saliente 560 adyacente al orificio 562 encaja en el rebajo correspondiente 570 formado en el extremo distal del primer hombro 530 del bastidor de la rueda 516 (véase la Figura 26). De manera similar, la segunda llave 572 formada a lo largo de la pared exterior del saliente 560 adyacente al orificio 562 opuesto a la primera llave 568 encaja en el rebajo correspondiente 574 formado en el extremo distal del primer resalto 530 del bastidor del eje de la rueda 516, y opuesto al receso 570. De esta manera, la rotación del bastidor del eje de la rueda 516 creará la rotación correspondiente del primer aro de extremo 518 y el segundo aro de extremo 520 colocado alrededor del primer eje transversal 526 y el segundo eje transversal 528, respectivamente.

[0072] Preferiblemente, la primera clave 568/primer rebaje 570 y segunda clave 572/segundo rebaje 574 deben ser de diferentes tamaños o formas para asegurar que el aro de extremo se inserta con la orientación correcta con respecto al eje transversal. Esto asegurará que la región de corte 578 formada a lo largo del hombro externo 532 del marco del eje de la rueda 516 se acople con la región de corte 580 formada a lo largo del aro de contención 554 en el aro de extremo 518, de modo que el cordón de zapato 510 pase a través del orificio continuo 542 a lo largo del primer eje transversal 526, marco circular 524, y el segundo eje transversal 528 puede pasar a través de las regiones de corte 578 y 580 y luego a la región de enrollamiento 556 (ver Figura 22).

[0073] Al hacer una construcción de eje unitario en el marco de eje de rueda 516 con cada aro de extremo 518 y 520 con el apoyo de las longitudes de las regiones de los hombros exteriores 532 de ejes transversales 526 y 528, el eje de montaje 506 de esta realización preferida 500 del mecanismo de apriete automatizado es más fuerte que la realización 210 descrita anteriormente en donde el eje de la rueda 230, el primer eje de extremo 232 y el segundo eje de extremo 234 deben cooperar para formar el eje, y las piezas deben coincidir entre sí con interfaces entre sus extremos, en lugar de la estructura lateral superpuesta de los ejes transversales y los aros de extremo en esta realización 500. Los costos para fabricar el conjunto de eje 506 de esta realización 500 también deberían ser menores que el conjunto de eje 224 debido al número reducido de piezas y piezas acopladas con precisión.

[0074] La rueda de actuador 508 es similar a la rueda de actuador 212 que se muestra en la Figura 8 se puede asegurar al eje de la rueda 516. La rueda de actuador 508 contiene un canal 280 que corre dentro de su cara circunferencial interna 282. Ubicados periódicamente a lo largo de este canal 280 hay un pluralidad de rebajes transversales 284. El ancho y la profundidad del canal 280 coinciden con el ancho y la altura del nervio 536 colocado a lo largo de la superficie circunferencial exterior del eje de la rueda 524. Mientras tanto, el ancho, la longitud y la profundidad de los rebajes transversales 284 coinciden con el ancho, la longitud y altura de las hendiduras 538 colocadas a lo largo de la superficie circunferencial exterior del eje de la rueda 516. El diámetro de la abertura 286 de la rueda de actuador 508 es sustancialmente similar al diámetro de la nervadura 536 que se extiende desde el bastidor circular 524 del eje de la rueda 516. De esta manera, la actuación de las ruedas 508 puede ser insertada alrededor de la periferia de marco circular 524 del eje de rueda 516 con nervadura 536 y de las hendiduras 538 que cooperan con rebajes de canal 280 y transversales 284 de modo que la rueda de actuador está asegurada al eje de la rueda.

[0075] Una vez que la rueda de actuador 212 se monta en la rueda de eje 516 (véase la Figura 22), los cojinetes de metal sellado 580 se insertan alrededor de los hombros cilíndricos interiores 530 de la rueda de eje 524 contra la superficie de apoyo 582 (véase Figura 26) en la región anular 540 del bastidor circular 524. Estos rodamientos metálicos sellados 580 soportarán el conjunto del eje 506 dentro de la funda delantera 502 y la funda trasera 504 de la carcasa, mientras permiten libertad de rotación del eje. Con este fin, el diámetro interior de los cojinetes sellados 580 debería ser ligeramente mayor que el diámetro exterior de los primeros hombros cilíndricos 530, de modo que los cojinetes puedan girar libremente. Al mismo tiempo, los cojinetes sellados 580 contienen un inserto de goma cilíndrico 584 ajustado en un canal anular 586 formado dentro de la pared lateral del cojinete. Este inserto de goma ayuda a evitar que la suciedad, la arena y otros desechos extraños pasen del rodamiento al conjunto del eje 506, donde pueden impedir la rotación adecuada de la rueda de actuador 212. La parte del rodamiento de sellado 290 debe estar hecha de un material resistente como el acero inoxidable. Los rodamientos sellados apropiados para el mecanismo de apriete automatizado 500 de esta invención pueden obtenerse de Zhejiang Fit Bearing Co. Ltd. de Taiwán.

[0076] A continuación, el primer aro de extremo 518 y el segundo aro de extremo 520 se montan sobre las regiones de hombro exteriores 532 de primer eje transversal 526 y el segundo eje transversal 528 del eje de la rueda 516 con la primera clave 568 y segunda clave de acoplamiento 572 con el primer rebaje 570 y segundo receso 574 como se describió anteriormente entre cada collar de extremo y el hombro interno 530 del eje de la rueda 516. Al usar estas llaves y rebajes respectivos de forma similar, el eje de la rueda giratoria 516 necesariamente transferirá sustancialmente toda su fuerza de rotación a los aros extremos 518 y 520 sin deslizamiento.

[0077] Como se muestra más claramente en la Figura 22, el cordón de zapato 510 pasa desde el tubo de guía 590 a través de la zona recortada 580 de aro de contención 554 de primer aro de extremo 518, a través de la zona recortada 578 de hombro externo 532 del primer eje transversal 526 del eje de rueda 516, a través del orificio central 542 del eje de la rueda 516, a través de la región de corte 578 del hombro externo 532 del segundo eje transversal 528 del eje de la rueda 516, a través de la región de corte 580 del aro de contención 592 del segundo aro de extremo 520, y luego nuevamente dentro del tubo guía 594. Puede ser más fácil hilar el cordón de zapato 510 a través de estas partes antes de que estén completamente ensambladas para formar el eje de montaje 506.

[0078] La rueda de actuador 508 que se extiende parcialmente desde el talón de zapato 110 girará el eje de la rueda 516, ejes transversales 526 y 528, aros de extremo 518 y 520, y sus respectivos casquillos de engranaje 560 y dientes de trinquete 564 de manera codireccional. La rueda de actuador 508 debe fabricarse con uretano del litoral 70A o material funcionalmente equivalente. La rueda debe tener preferiblemente una pulgada de diámetro y tener un volumen de 5,10 cm³ (0,311 pulgadas³). Tal tamaño de rueda será lo suficientemente grande como para extenderse desde el talón del zapato, mientras se ajusta dentro de la carcasa 200 en la suela del zapato 110. Dependiendo del tamaño del zapato y su aplicación de uso final, la rueda de actuador 508 podría tener un rango de diámetro de 0,635-3,81 cm (1/4 – 1 1/2 pulgadas).

[0079] En una realización preferida, la rueda de accionador 508 puede tener una pluralidad de depresiones de banda de rodadura 400 formadas transversalmente dentro de la superficie exterior de la rueda, como se muestra en la Figura 8. Estas bandas de rodadura proporcionarán la tracción como la rueda 508 se hace girar para apretar el zapato alrededor del pie del usuario. Idealmente, tales huellas 400 tendrán paredes laterales 402 que se ensanchan hacia afuera con respecto a la pared inferior 404 para reducir la probabilidad de que se acumulen pequeñas piedras y otros desechos dentro de las huellas (ver Figura 10).

[0080] La funda delantera 502 como se muestra en las Figuras 22 y 27 se moldean preferiblemente a partir de fibra de vidrio de policarbonato RTP 301 al 10% o material funcionalmente equivalente. Tiene una pared de superficie exterior 600 y una pared de base 602. Esta pared de base 602 debe ser plana de manera que proporcione una manera ideal de sujetar el conjunto de carcasa 502 y 504 que contiene el mecanismo de apriete automatizado 500 al fondo de la cámara 202, tal como por medios de adhesivo. Este carcasa contiene las diversas partes del mecanismo de apriete automatizado mientras permite la entrada y salida del cordón de zapato 510, la rotación del conjunto del eje 506 tanto en la dirección de apriete como de aflojamiento, y el funcionamiento externo de la rueda de actuador 508 y la palanca de liberación 512 que se extiende desde allí.

[0081] La Figura 27 muestra el interior de la funda delantera 502. Cuenta con una porción cortada 604 para acomodar la rueda de actuador 508. La rueda de actuador 508 debe ser capaz de girar libremente sin rozar contra la funda delantera 502. Las paredes interiores 606 y 608 que contienen los hombros 610 y 612, respectivamente, proporcionan soporte para los cojinetes sellados 580 en el primer eje transversal 526 y el segundo eje transversal 528 del conjunto del eje 506. Los pocillos 614 y 616 en la funda delantera 502 acomodan el aro del primer extremo 518 y el aro del segundo extremo 520 y sus dientes de trinquete 564. Estos pocillos 614 y 616 también acomodan el cordón de zapato 510 ya que se enrolla alrededor del hombro 552 de los aros de extremo 518 y 520 de conjunto de eje 506. En comparación con la funda delantera 220 que se muestra en la figura 7, esta funda delantera 502 contiene dos paredes interiores menos y dos pozos menos que deben moldearse con precisión. Las nervaduras 618 y 620 formadas a lo largo de las paredes extremas 622 y 624 de la funda delantera 502 se proyectan ligeramente en los pocillos 614 y 616. Estas nervaduras 618 y 620 tocan los extremos del aro de contención 554 del conjunto del eje de la rueda 506 cuando se inserta en la funda delantera 502 para asegurar que los extremos del eje de la rueda no se unan en el interior de la funda para interferir con la rotación del eje de la rueda. Debido a que esta realización 506 del eje de la rueda no contiene los casquillos extremos 296 del conjunto del eje de la rueda 224 (véase la Figura 8), no hay necesidad de los hombros moldeados con precisión 306 y 308 necesarios en las paredes extremas de la funda delantera 220 (ver Figura 17). Una vez más, esto simplifica el diseño y la fabricación de la funda delantera 502.

[0082] El exterior de la funda trasera 504 se muestra en las Figuras 22 y 28-29. La Figura 28 representa la funda trasera 504 con la palanca de liberación 512 y la rueda de actuador 508 ensambladas en la funda trasera. La figura 29 muestra la funda trasera 504 sin estos componentes.

[0083] Extendiéndose desde la superficie exterior 630 de la funda trasera 504 en forma moldeada se encuentra el soporte base 632 para la palanca de liberación 512 cuando está en su posición de espera. Esta liberación de la palanca se extiende a través de las ventanas 634. Posicionada a lo largo del extremo de la superficie superior 636 de soporte de base 632 está la brida 638.

[0084] Volviendo a la Figura 30 que muestra el interior de la funda trasera 504, se pueden percibir las paredes interiores 640 y 642 que contienen los hombros 644 y 646, respectivamente. Estos hombros 644 y 646 soportan los cojinetes sellados 580 en el conjunto del eje ensamblado 506 cuando se inserta en la funda trasera 504. El pozo 648 y la región de corte 650 acomodan la rueda de actuador 508. Los pocillos 652 y 654 acomodan el aro del primer extremo 518 y el aro del segundo extremo 520 y sus salientes de engranaje 560 y dientes de trinquete 564. Estos dos pocillos 652 y 654 también acomodan el cordón de zapato 510 ya que se enrolla alrededor de los hombros 552 y los aros de extremo 518 y 520 del conjunto del eje 506. En comparación con la funda trasera 222 mostrada en la Figura

7, esta funda trasera 504 contiene dos paredes interiores menos y dos pozos menos que deben moldearse con precisión. Las nervaduras 658 y 660 formadas a lo largo de las paredes extremas 662 y 664 de la funda trasera 504 se proyectan ligeramente en los pocillos 652 y 654. Estas nervaduras 658 y 660 tocan los extremos del aro de contención 554 del conjunto del eje de la rueda 506 cuando se inserta en la funda trasera 504 para asegurar que los extremos del eje de la rueda no se unan en el interior de la funda para interferir con la rotación del eje de la rueda. Debido a que esta realización 506 del eje de la rueda no contiene los casquillos finales 296 del conjunto del eje de la rueda 224 (véase la figura 8), no hay necesidad de hombros moldeados con precisión 330 y 336 necesarios en las paredes extremas de la funda delantera 222 (ver Figura 7). Nuevamente, esto simplifica el diseño y la fabricación de la funda delantera 504.

[0085] La palanca 512 de liberación se muestra con mayor detalle en las Figuras 31-32. Comprende una palanca de botón pulsador 670 en un extremo y dos brazos 672 y 674 en el otro extremo. Situada a lo largo de la superficie interior 676 es la ranura 678. Extendiéndose desde los brazos 672 y 674 son los dedos 680 y 682. Extendiéndose hacia abajo desde la superficie inferior de la liberación de la palanca 512 más o menos donde las porciones de brazo y el dedo se reúnen son las bridas 684 y 686.

[0086] La palanca de liberación 512 está montada en un acoplamiento giratorio con la funda trasera 504 con la brida 638 de la funda trasera 504 enganchando la muesca 678 en la palanca de liberación 512. Las dimensiones y formas de cooperación de esta brida y el rebaje son tales que la palanca de liberación puede pivotar entre su modo de espera y posiciones liberadas, como se describe más adelante. Mientras tanto, los brazos 672 y 674, así como los dedos 680 y 682, se extienden hacia abajo a través de los orificios 634 en la carcasa trasera, de modo que los extremos de brida 684 y 686 de los brazos de palanca de liberación 672 y 674 pueden toparse con los dientes 564 de los casquillos de engranaje 560 del primer aro de extremo 518 y segundo aro de extremo 520 del eje de montaje 506.

[0087] Mientras tanto, las partes de dedo 680 y 682 de la palanca de liberación 512 se extienden dentro de la carcasa montada en rebajes 690 y 692 formados a lo largo de la parte inferior de la pared exterior 600 de funda delantera 502 donde la pared exterior 600 se une a la pared inferior 602 (ver Figura 27). Cuando la palanca de liberación 512 está en su posición de espera, los dedos 680 y 682 pueden tocar la pared inferior 602 dentro de los rebajes 690 y 692. Pero, cuando un usuario presiona el botón 670 de la palanca de liberación 512, los brazos 672 y 674 de la palanca de liberación girará hacia arriba dentro de la carcasa para que los dedos 680 y 682 se eleven desde la pared inferior 602 de la funda delantera 502 para tocar la pared exterior 600 y luego las paredes del techo 694 y 696, respectivamente, de los recesos 690 y 692. Esto provocará que los dedos 680 y 682 de la palanca de liberación 512 se flexionen con respecto a las porciones de brazo 672 y 674 a lo largo de los puntos de flexión B (véase la Figura 32). Cuando el usuario deja de presionar el botón 670 de la palanca de liberación 512, los dedos 680 y 682 se flexionarán aproximadamente a su posición original, en el proceso empujando las porciones de techo 694 y 696 de los recesos 690 y 692 para devolver la palanca de liberación 512 a su posición de modo de espera. Debido al diseño especial de esta palanca de liberación 512 que proporciona un "retorno flexible" de la misma a su posición de espera, no hay necesidad de los dos resortes de hoja 380 necesarios para la funcionalidad de la realización 210 del mecanismo de apriete automatizado anterior discutido anteriormente, ni para cualquier resorte de torsión u otro tipo de resorte mecánico separado. Al eliminar los resortes de esta realización 500 del mecanismo de apriete automatizado, se reducen el costo y la complejidad de los dispositivos, y funcionará de manera confiable durante un período de tiempo más largo.

[0088] La funcionalidad de la palanca de liberación 512 para flexionar y devolver sus dedos 680 y 682 a aproximadamente la posición de espera a lo largo de los puntos de flexión 700 y 702 se proporciona por la elección del material, el diseño estructural de los brazos y los dedos, y el espesor del material utilizado a lo largo de los puntos flexibles B, C y D de la palanca de liberación 512. La palanca de liberación está preferiblemente moldeada de nylon para el equilibrio de resistencia y flexibilidad que proporciona este material polimérico. Alternativamente, la palanca de liberación 512 puede estar formada de fibra de vidrio de policarbonato RTP 301 al 10% o material funcionalmente equivalente, que proporcionará flexión con menos resistencia que el nylon, pero también a un costo reducido.

[0089] Los dedos 680 y 682 deberían idealmente flexionar aproximadamente la misma cantidad a lo largo de porciones curvas B y C y porciones planas D con el fin de distribuir el estrés, ejercido sobre los dedos a través de su desviación por regiones de techo curvadas 694 y 696 de cavidades 690 y 692 en la funda delantera 502, desde el punto B hasta el punto D. Como se muestra en la Figura 31, el ancho cónico de los dedos a través de los dedos, particularmente en la región cerca de los extremos D, ayuda a distribuir esta tensión a través de las regiones de los dedos. Si la tensión ejercida a través de la distancia B-D de los dedos es menor que el límite elástico del material polimérico elegido para la palanca de liberación 512, entonces, al liberar la fuerza hacia abajo aplicada por el usuario al botón 670, los dedos 680 y 682 se desviarán de la parte superior 694, 696 de los recesos 690 y 692 sin deformar permanentemente los dedos. Esto permitirá que los dedos vuelvan a su forma original, empujando así las bridas 684 y 686 de la palanca de liberación 512 para que se enganchen con los dientes 564 de los casquillos de engranaje 560 de los aros de extremo 518 y 520 del conjunto del eje de la rueda 506. Preferiblemente, esta tensión ejercida a lo largo de la longitud BD de los dedos debe ser inferior al 50% del límite elástico del material polimérico utilizado para formar la palanca de liberación.

[0090] El espesor elegido para los dedos 680 y 682 también es importante. Si los dedos son realmente delgados,

entonces la tensión ejercida a lo largo de su distancia B-D debido a su deflexión de los techos 694, 696 de los rebajes 690 y 692 aumentará con los dedos posiblemente deformados o incluso rompiéndose en el proceso. Por otro lado, si los dedos son realmente gruesos, si bien el esfuerzo se distribuirá de manera segura a lo largo de la longitud B-D de los dedos para caer fácilmente por debajo del 50% del límite elástico, se necesitará mucha más fuerza aplicada al botón 670 para accionar la palanca de liberación 512 para aflojar los cordones de los zapatos. Por lo tanto, el grosor de los dedos alrededor de la curva B preferiblemente se encuentra dentro del rango $3,175 \pm 0,400$ mm ($1/8" \pm 1/64."$) El grosor de los dedos alrededor de la curva C se encuentra preferiblemente dentro del rango $2,381 \pm 0,400$ mm ($3/32" \pm 1/64"$). Por último, el espesor de los dedos alrededor de la porción plana D cae preferiblemente dentro del intervalo $0,794 \pm 0,400$ mm ($1/32" \pm 1/64"$).

[0091] Los tubos de guía 590 y 594 que contienen el cordón 510 o el cable de enganche 196 deben asegurarse a la funda trasera 504 para que no se desprendan. La pared del canal del portal 706, 708 (véanse las Figuras 27 y 30) puede presentar una serie de dientes dentados 710 formados a lo largo de su superficie de la pared interior. De esta manera, el tubo de guía puede ser empujado en acoplamiento fijo en el interior del canal de portal 706, 708 sin la necesidad de la forma de realización de arandela 410 y el rebaje 416 mostrada en la Figura 7.

[0092] En operación, el usuario posicionará su pie de modo esa rueda de actuador 508 que se extiende desde la parte trasera de la suela de zapata 120 del zapato de apriete automatizado 110 linda con el suelo. Al rodar el talón del zapato lejos de su cuerpo, la rueda de actuador 508 girará en el sentido contrario a las agujas del reloj. El conjunto del eje de la rueda 506 y los aros extremos asociados 518 y 520 también rotarán dentro de la carcasa del mecanismo de apriete automatizado en el sentido contrario a las agujas del reloj, enrollando así el cordón de zapato 510 alrededor de los hombros 552 de los aros extremos 518 y 520 del conjunto del eje de la rueda 506. Al hacerlo entonces, el cordón 510 se apretará dentro del zapato 110 alrededor del pie del usuario sin usar las manos del usuario. Los extremos de brida 684 y 686 de la palanca de liberación 512 engancharán sucesivamente cada diente 564 de los casquillos de engranaje 560 para evitar la rotación en el sentido de las agujas del reloj de las ruedas de trinquete que de lo contrario permitirían que el conjunto del eje gire para aflojar el cordón del zapato. Los dedos 680 y 682 se apoyan contra el fondo 602 de la funda delantera 502 para presionar las bridas para que encajen con los dientes de la rueda de trinquete.

[0093] Si el usuario quiere aflojar el cordón 510 del zapato para quitarse el zapato 110, simplemente necesita presionar el botón de liberación 670 de la palanca de liberación 512, que se extiende preferiblemente desde la suela trasera del zapato. Esto hará pivotar la palanca de liberación para hacer que las bridas 684 y 686 se desacoplen de los dientes 564 de las ruedas de trinquete 550, como se describió anteriormente. A medida que el conjunto de eje 506 gira en el sentido de las agujas del reloj, el cordón 510 de los zapatos se aflojará naturalmente. El usuario puede empujar hacia abajo la palanca de liberación con el otro pie, de modo que no se requieren manos para enganchar la palanca de liberación para aflojar el zapato.

[0094] Una forma de realización preferida alternativa de la palanca de liberación de "auto-resorte" de la presente invención se muestra en las Figuras 33-36. La Figura 33 representa un mecanismo de apriete automatizado 700 que comprende una funda delantera 702 unida a una funda trasera 704 con la palanca de liberación 706 que termina en el botón 708 que protege de dos ventanas en el lado de la funda trasera 704 similar a la construcción discutida anteriormente para la realización del mecanismo de apriete automatizado 500. El conjunto del eje de la rueda contenido dentro de la carcasa de la realización 700 también es el mismo. Los tubos de guía 710 y 712 que contienen el cordón del zapato entran en la parte superior de la carcasa. La palanca de liberación 706 está unida de manera pivotante a la carcasa trasera también de una manera similar a la descrita anteriormente.

[0095] Como se ve más claramente en la Figura 34 de corte transversal, el accionamiento de la rueda 714 conectado al eje de la rueda de montaje 716 contenido en el interior de la carcasa se proyecta parcialmente fuera de la parte inferior de la funda delantera 702 y funda trasera 704, de modo que la rueda de accionamiento 714 puede hacerse rodar a lo largo de un suelo u otra superficie dura para girar el eje de la rueda 718 para apretar el cordón del zapato. Unidos a los ejes transversales del eje de la rueda hay aros extremos que contienen protuberancias de engranajes 720 con dientes de trinquete 722 también similares a los descritos anteriormente.

[0096] Como se ve más claramente en las Figuras 35-36, la palanca de liberación 706 comprende una palanca de botón pulsador 708 en un extremo y dos brazos 726 y 728. Ubicada a lo largo de la superficie interior 734 se encuentra la muesca 724, los brazos 726 y 728 están formados en un camino arqueado que termina en los extremos del brazo 730 y 732, respectivamente. Extendiéndose hacia abajo desde la superficie inferior de cada brazo aproximadamente donde se curva desde una trayectoria horizontal a una trayectoria vertical están las bridas 734 y 736.

[0097] Las lenguas 738 y 740 están unidas a extremos de brazos 730 y 732, respectivamente. Cada lengua se extiende a lo largo de aproximadamente la misma ruta arqueada que su brazo a lo largo de una parte sustancial del brazo. Mientras que las lenguas 738 y 740 están unidas a los extremos de los brazos, flotan en el espacio con el hueco 744 dispuesto entre cada brazo y su lengua.

[0098] Cuando la palanca de liberación 706 está en su posición de modo de espera, los extremos 730 y 732 pueden hacer contacto con la superficie interior inferior de la funda delantera 702. Las bridas 734 y 736 acoplan los dientes de

trinquete 722 de salientes de engranaje 720. Pero, cuando un usuario empuja hacia abajo el botón 708 de la palanca de liberación 706, los brazos 726 y 728 de la palanca de liberación pivotarán hacia arriba dentro de la carcasa para que las lengüetas 738 y 740 que se extienden por encima de la superficie superior de los brazos entren en contacto con las superficies superiores interiores de la funda delantera 702 y la funda trasera 704. Esto hará que las lengüetas 738 y 740 y la palanca de liberación 706 se flexionen hacia abajo con respecto a sus brazos a lo largo de los puntos de flexión E donde se unen a los brazos (ver Figuras 34-35), las bridas 734 y 736 de los brazos también se desacoplan de los dientes de trinquete 722 para permitir que el conjunto del eje gire en sentido contrario para que los cordones de los zapatos puedan aflojarse. Sin embargo, cuando el usuario deja de presionar el botón 708 de la palanca de liberación 706, las lengüetas 738 y 740 se flexionan aproximadamente a su posición original, empujando las porciones del techo de la funda delantera 702 y la funda trasera 704 para devolver la palanca de liberación 706 a su posición de espera, y las bridas 734 y 736 de nuevo enganchadas con los dientes de trinquete. Debido al diseño especial de esta palanca de liberación 706 que proporciona un "retorno flexible" de la misma a su posición de espera, no hay necesidad de los dos resortes de hoja 380 necesarios para la funcionalidad de la realización 210 del mecanismo de apriete automatizado anterior discutido anteriormente, ni para cualquier resorte de torsión u otro tipo de resorte mecánico separado. Al eliminar los resortes de esta realización 700 del mecanismo de apriete automatizado, se reducen el costo y la complejidad de los dispositivos, y funcionará de manera confiable durante un período de tiempo más largo.

[0099] Como se mencionó anteriormente, la tensión ejercida a lo largo de la longitud de los dedos 680 y 682 en las Figuras 31-32 por su desviación del techo de los rebajes 690 y 692 en la funda delantera debe ser inferior al 50% del límite elástico de la resina de polímero elegida para fabricar la palanca de liberación 512. Mientras que la longitud de los dedos puede alargarse con el fin de distribuir mejor el estrés para cumplir con este límite, también hay un límite práctico para cuánto tiempo pueden extenderse los dedos dentro de una carcasa que es lo suficientemente pequeña como para estar contenida dentro de la suela de un zapato.

[0100] Pero con el diseño para la palanca de liberación 706, las lengüetas 738 y 740 se arquean hacia atrás a lo largo del contorno de los brazos 726 y 728, lo que les permite alargarse sustancialmente. Además, debido a que las lengüetas se colocan más cerca del punto de pivote para la palanca de liberación 706 con respecto a la carcasa trasera 704, ya que el usuario presiona el botón 708, la desviación total será menor, lo que causa menos tensión en la palanca de liberación 706. Este diseño para la palanca de liberación satisfará más fácilmente el siguiente 50% del límite de fluencia, lo que significa que una variedad más amplia de resinas de polímero se puede utilizar para hacer que la palanca de liberación.

[0101] Para los fines de la palanca de liberación 706, se usa preferiblemente un material de resina de policarbonato con 10% de vidrio. Sable Innovative Plastics de Pittsfield, Massachusetts, suministra dicha resina. También se puede usar una resina de nylon con un contenido de vidrio al 10%, lo que aumentará la resistencia de la palanca de liberación, pero a un costo mayor.

[0102] Las lenguas 738 y 740 deberían cubrir una parte sustancial de los brazos 726 y 728. Esto reduce el estrés ejercido porque el estrés se distribuye en un área mayor. Debido a que el estrés se reduce, las lengüetas se pueden engrosar a través de su cara vertical, lo que proporcionará más tensión en la palanca de liberación a medida que el usuario la empuja hacia abajo. Esto se puede usar para equilibrar la fuerza que se debe ejercer sobre el botón pulsador 708 frente al esfuerzo ejercido sobre la palanca de liberación 706 a medida que sus lengüetas se desvían dentro de la carcasa para el mecanismo de apriete automatizado 700. Las lengüetas 738 y 740 deben cubrir aproximadamente 60-80% de la longitud arqueada de los brazos 726 y 728, más preferiblemente 70-75%.

[0103] Como se puede ver en la Figura 35, las lenguas 738 y 740 también se estrechan a medida que se desplazan hacia arriba desde el punto E donde se unen a sus respectivos extremos de los brazos 726 y 728. Preferiblemente, el extremo G de la lengua donde está unido al brazo debe tener un grosor vertical de $2,032 \pm 0,254$ mm ($0,080 \pm 0,010$ pulgadas). Preferiblemente, el extremo libre F de la lengüeta debe tener un grosor vertical de $1,016 \pm 0,254$ mm ($0,040 \pm 0,010$ pulgadas).

[0104] En otra realización alternativa más, la carcasa puede presentar una superficie de apoyo de "recuperación elástica" hecha de una resina de polímero desviable. Cuando se acciona la palanca de liberación para alejar el trinquete del enganche con el diente de la rueda de trinquete unida al conjunto del eje de la rueda, una superficie de la palanca de liberación se enganchará con la superficie de apoyo de la carcasa, desviando el material de esta superficie de pilar en el proceso. Una vez que la palanca de liberación ya no es accionada por el usuario, esta superficie de apoyo desviada volverá sustancialmente a su forma y posición original para empujar la palanca de liberación a su posición original y el trinquete nuevamente en contacto con el diente de la rueda de trinquete. De esta manera, la carcasa puede actuar como el miembro de deflexión discutido anteriormente para la palanca de liberación, y permitir el funcionamiento adecuado del mecanismo de apriete automatizado sin la ayuda de un resorte metálico separado.

[0105] Al igual que el mecanismo de apriete automatizado 210 descrito anteriormente, estas realizaciones del mecanismo de apriete automatizado 500 y 700 de la presente invención tienen un diseño más simple que otros dispositivos conocidos en la industria. Por lo tanto, hay menos piezas para ensamblar durante la fabricación del zapato y para descomponerse durante el uso del zapato. Otra ventaja sustancial de las realizaciones del mecanismo de apriete automatizado 500 y 700 de la presente invención es que los cordones de zapato 510 y sus tubos de guía

asociados pueden enroscarse hacia abajo en la parte del talón de la parte superior del zapato, en lugar de diagonalmente a través de la parte superior medial y lateral. Esta característica simplifica enormemente la fabricación de la zapatilla 110. Además, al ubicar el mecanismo de apriete automatizado 500 o 700 más cerca del talón dentro de la suela del zapato 120, se puede usar una cámara de carcasa más pequeña 200, y la unidad se puede insertar y pegar más fácilmente en un rebaje más pequeño dentro de la suela del zapato durante la fabricación.

[0106] Al igual que la realización de ajuste automático 210 descrita anteriormente, otra ventaja significativa de los mecanismos de ajuste automático 500 y 700 de la presente invención es el hecho de que se usa un cordón de zapato único 510 para apretar el zapato, en lugar de dos cordones o cordones de zapato conectados a uno o más cables de conexión que a su vez están conectados al mecanismo de apriete. Al pasar el cordón del zapato a través del conjunto del eje 506, en lugar de sujetar los extremos del cordón del zapato a los extremos del conjunto del eje, el reemplazo de un cordón del zapato desgastado o roto es simple y directo. Los extremos del cordón de zapato 510 pueden retirarse del clip 138 a lo largo de la almohadilla de cordones 114 y desatarse. Luego se puede asegurar un nuevo cordón en un extremo del cordón anterior. El otro extremo del cordón viejo puede entonces ser tirado fuera del zapato con el fin de avanzar en el nuevo cordón de zapato en el zapato, a través del tubo guía 590, a través del conjunto del eje 506, a través del otro tubo guía 594, y fuera del zapato. Una vez hecho esto, los dos extremos del nuevo cordón del zapato se pueden pasar fácilmente a través de los ojales ubicados a lo largo de la almohadilla 114, se atan y se aseguran nuevamente debajo del clip 138. De esta manera, el cordón del zapato se puede reemplazar sin acceso físico al mecanismo de apriete automatizado 500 o 700 que está oculto dentro de la carcasa dentro de la cámara dentro de la suela del zapato. De lo contrario, el zapato y la carcasa del mecanismo de apriete automatizado tendrían que desmontarse para proporcionar acceso al conjunto del eje de la rueda para volver a enhebrar el nuevo cordón del zapato.

[0107] Otra ventaja adicional proporcionada por los mecanismos de apriete automatizados 500 y 700 de la presente invención, al igual que la realización 210 del mecanismo de apriete automatizado descrita anteriormente, es que los extremos del cordón de zapato 510 no están atados a los extremos del conjunto del eje 506. Por lo tanto, los extremos del cordón del zapato no harán que el cordón del zapato se atasque al enrollarse o desenrollarse alrededor de los extremos del eje. Si los extremos del cordón del zapato se ataran a los extremos del eje con un nudo, entonces se debería proporcionar un receso dentro de cada eje de extremo para acomodar estos nudos. Estos huecos pueden debilitar el conjunto del eje 506 debido a la reducción de existencias de material dentro de los extremos del eje.

[0108] Al mismo tiempo, esta realización 500 y 700 del mecanismo de apriete automatizado es más simple en construcción, menos costosa de fabricar y potencialmente más confiable en operación que la otra realización 210 debido a la omisión de los muelles, la construcción unitaria del eje hecha de una sola pieza que es más resistente y menos propensa a doblarse en comparación con el conjunto del eje de tres piezas del conjunto del eje de la rueda 224, la omisión de los bujes a lo largo de los extremos del conjunto del eje y la menor necesidad de partes y rebajes moldeados por precisión en la funda delantera 502 y la funda trasera 504.

[0109] La memoria descriptiva y los dibujos anteriores proporcionan una descripción completa de la estructura y el funcionamiento del mecanismo de apriete automatizado y el zapato de la presente invención. Sin embargo, la invención es capaz de usarse en varias otras combinaciones, modificaciones, realizaciones y entornos. Por ejemplo, el cordón del zapato o el cable de enganche pueden enrutarse a lo largo del exterior de la parte superior del zapato, en lugar de dentro de la parte superior del zapato entre las capas de material internas y externas. Además, el mecanismo de apriete automatizado puede ubicarse en una posición diferente dentro de la suela además del extremo trasero, como un punto medio o puntera. De hecho, el mecanismo de apriete automatizado se puede asegurar al exterior del zapato, en lugar de dentro de la suela. También se pueden usar múltiples ruedas de accionamiento para conducir un eje común del mecanismo de apriete automatizado. Si bien el actuador se ha descrito como una rueda, podría adoptar cualquiera de una serie de otras formas posibles, siempre que puedan rodar a lo largo de una superficie plana. Finalmente, el zapato no necesita usar ojales a lo largo de la almohadilla de cordones. Otros mecanismos conocidos para contener el cordón del zapato de forma deslizante, tales como ganchos o ojales montados en el exterior.

REIVINDICACIONES

1. Un zapato de apriete automatizado (110), que comprende:

- (a) un zapato que tiene una suela (120) y una parte superior (112) conectada a la suela, la parte superior incluye una puntera (113), un talón (118), una porción lateral medial (112a) y una porción lateral (112b);
- (b) un cordón de zapato único (136) o cable conectado a las porciones laterales medial y lateral de la parte superior para dibujar las porciones laterales medial y lateral alrededor de un pie colocado dentro del zapato;
- (c) un mecanismo de apriete (210) asegurado al zapato, el mecanismo de apriete incluye un eje (224) que tiene dos extremos, una superficie lateral cilíndrica (264) y un pasaje continuo (252) a través del eje con dos aberturas de salida (276) a lo largo de una superficie lateral, una rueda de actuador (212) conectada rígidamente al eje y que se extiende fuera del zapato;
- (d) el cordón o cable del zapato se pasa a través del pasaje continuo y dos aberturas de salida formadas dentro del eje, a través o a lo largo de las porciones laterales medial y lateral, y en acoplamiento con un medio de guía del zapato de apriete automatizado, con los extremos libres (136a, 136b) del cordón o cable del zapato asegurados juntos, de modo que el cordón o cable del zapato forme un lazo continuo;
- (e) mediante el cual la rotación de la rueda de actuador que se extiende fuera del zapato provoca la rotación del eje del mecanismo de apriete para atraer el cordón o cable del zapato alrededor del eje en una dirección de apriete para colocar las porciones superiores laterales medial y lateral alrededor del pie, medios de fijación (374, 376) conectados operativamente al mecanismo de apriete que actúan para impedir la contrarrotación del eje para evitar que el cordón o cable del zapato se afloje; y
- (f) medios de liberación (214) conectados operativamente a los medios de seguridad para el desacoplamiento selectivo de los medios de seguridad para permitir la contrarrotación del eje para permitir que las partes superior medial y lateral se aflojen.

2. Un zapato de apriete automatizado según la reivindicación 1, en donde: el mecanismo de apriete está contenido dentro de una carcasa (200) asegurada a la zapata, el mecanismo de apriete incluye un eje con una superficie cilíndrica que tiene dos extremos con una rueda de trinquete que tiene una pluralidad de dientes (274) unidos a al menos un eje de extremo en una relación fija, un pasaje continuo a través del eje con dos aberturas de salida a lo largo de la superficie lateral, y una rueda de actuador conectada rígidamente al eje y que se extiende fuera del zapato; y

- (a) una palanca de liberación (214) montada de manera pivotante en la carcasa con un miembro de desviación que se extiende desde allí, la palanca de liberación tiene un extremo de trinquete (374, 376) dentro de la carcasa y un extremo de accionamiento (360) que se extiende fuera de la carcasa y la zapata, el extremo del trinquete engancha un diente (274) de la rueda de trinquete (270);
- (b) mediante el cual la rotación de la rueda de actuador que se extiende fuera del zapato provoca la rotación del eje del mecanismo de apriete para colocar el cordón o cable del zapato alrededor del eje en una dirección de apriete para colocar las porciones superiores lateral medial y lateral alrededor del pie, rueda de trinquete enganchada por el extremo del trinquete de la palanca de liberación conectada operativamente a la acción para impedir la contrarrotación del eje para evitar que se afloje el cordón o cable del zapato;
- (c) mediante el cual un usuario que empuja hacia abajo el extremo de accionamiento de la palanca de liberación gira la palanca de liberación para desenganchar selectivamente el extremo del trinquete del diente de la rueda de trinquete para permitir la contrarrotación del eje para permitir que las partes superior medial y lateral se aflojen, mientras que el miembro de desviación de la palanca de liberación se desvía por una superficie interior de la carcasa; y
- (d) mediante el cual el usuario que deja de empujar hacia abajo el extremo de accionamiento de la palanca de liberación hace que el miembro de desviación empuje hacia afuera la superficie interior de la carcasa para restaurar la palanca de liberación sustancialmente a su forma y posición originales para volver a enganchar el extremo del trinquete con un diente de la rueda de trinquete para evitar la contrarrotación del eje sin la ayuda de un mecanismo de resorte separado.

3. La zapata de apriete automatizado de la reivindicación 1 o 2 que comprende además: una pluralidad de medios de guía (122, 124, 126, 128, 130, 132) espaciados a lo largo y conectados al borde de la parte superior lateral lateral y medial en donde el cordón o cable de zapato individual que se extiende a través de los medios alternativos de la guía en forma de entrecruzamiento o en zigzag para colocar las partes superior lateral medial y lateral alrededor de un pie colocado dentro del zapato.

4. El zapato de apriete automatizado de la reivindicación 3, en donde los medios de guía comprenden al menos un ojeo o gancho de cordón.

5. El zapato de apriete automatizado de la reivindicación 1 o 2, que comprende además un panel de cierre (184) que se superpone a la parte superior lateral lateral y medial del zapato en donde el cordón o cable de zapato único arrastra el panel de cierre alrededor de la parte superior lateral lateral y medial para colocar la parte superior lateral medial y lateral alrededor de un pie colocado dentro del zapato.

6. El zapato de apriete automatizado de la reivindicación 1 o 2 que comprende además una cámara en la suela para contener el mecanismo de apriete.
7. El zapato de apriete automatizado de la reivindicación 6, en donde la cámara está situada muy cerca del talón del zapato.
8. El zapato de apriete automatizado de la reivindicación 1 o 2, en donde el mecanismo de apriete está unido al exterior del zapato.
9. El zapato de apriete automatizado de la reivindicación 1, en donde los medios de sujeción comprenden:
- (a) al menos una rueda de trinquete (270) que tiene una pluralidad de dientes (274), dicha rueda de trinquete unida al eje del mecanismo de apriete en un relación; y
 - (b) medios de trinquete (374, 376) conectados a los medios de liberación, dicho trinquete significa enganchar un diente a lo largo de la rueda de trinquete para evitar la rotación del eje del mecanismo de apriete.
10. El zapato de apriete automatizado de la reivindicación 1 que comprende además medios de polarización (380, 680, 682, 738, 740) para forzar a los medios de liberación a engancharse con los medios de fijación.
11. El zapato de apriete automatizado de la reivindicación 10, en donde los medios de polarización comprenden un resorte de lámina (380).
12. El zapato de apriete automatizado de la reivindicación 1 que comprende además una carcasa (200) que rodea el mecanismo de apriete.
13. El zapato de apriete automatizado de la reivindicación 2, en donde la palanca de liberación comprende:
- (a) al menos un brazo que se extiende dentro de la carcasa con el trinquete unido al mismo;
 - (b) el miembro de desviación unido a un extremo del brazo para que el brazo de desviación pueda desviarse con respecto al brazo.
14. El zapato de apriete automatizado de la reivindicación 13, en donde la tensión ejercida a través del miembro de desviación por su desviación por la superficie interior de la carcasa es inferior al 50% del límite elástico del material de resina polimérica utilizado para fabricar la palanca de liberación.
15. El zapato de apriete automatizado de la reivindicación 13, en donde el miembro de desviación se extiende lateralmente desde el brazo.
16. El zapato de apriete automatizado de la reivindicación 13, en donde el miembro de deflexión en la palanca de liberación se extiende aparte pero en una superposición sustancialmente paralela con el brazo con un espacio formado entre el miembro de deflexión y el brazo, de modo que el miembro de deflexión pueda ser desviado por la superficie interior de la carcasa lejos del brazo cuando el usuario acciona la palanca de liberación.
17. El zapato de apriete automatizado de la reivindicación 1 o 2, que comprende además al menos un cojinete sellable (290) colocado a lo largo del eje para reducir el paso de suciedad u otro material extraño al mecanismo de apriete.
18. El zapato de apriete automatizado de la reivindicación 1 o 2, que comprende además un perfil en forma cóncava a lo largo de la rueda de actuador para reducir el paso de suciedad u otro material extraño al mecanismo de apriete.
19. El zapato de apriete automatizado de la reivindicación 1 o 2, que comprende además al menos una banda de rodadura (400) formada dentro de la superficie exterior de la rueda de actuador para proporcionar una tracción adicional a la rueda de actuador.
20. El zapato de apriete automatizado de la reivindicación 1, en donde los medios de liberación comprenden una palanca giratoria, un botón pulsador o un lazo de tracción.
21. El zapato de apriete automatizado de la reivindicación 1 o 2, que comprende además un clip (138) para asegurar el cordón o cable del zapato en su lugar con respecto a la superficie exterior de la parte superior de la zapatilla.
22. El zapato de apriete automatizado de la reivindicación 1 o 2, que comprende además al menos un tubo de guía (148, 150) ubicado dentro de la parte superior del zapato para contener el cordón o cable del zapato.
23. El zapato de apriete automatizado de la reivindicación 1 o 2, en donde el zapato comprende un zapato deportivo, zapato de senderismo, bota o zapatilla recreativa.

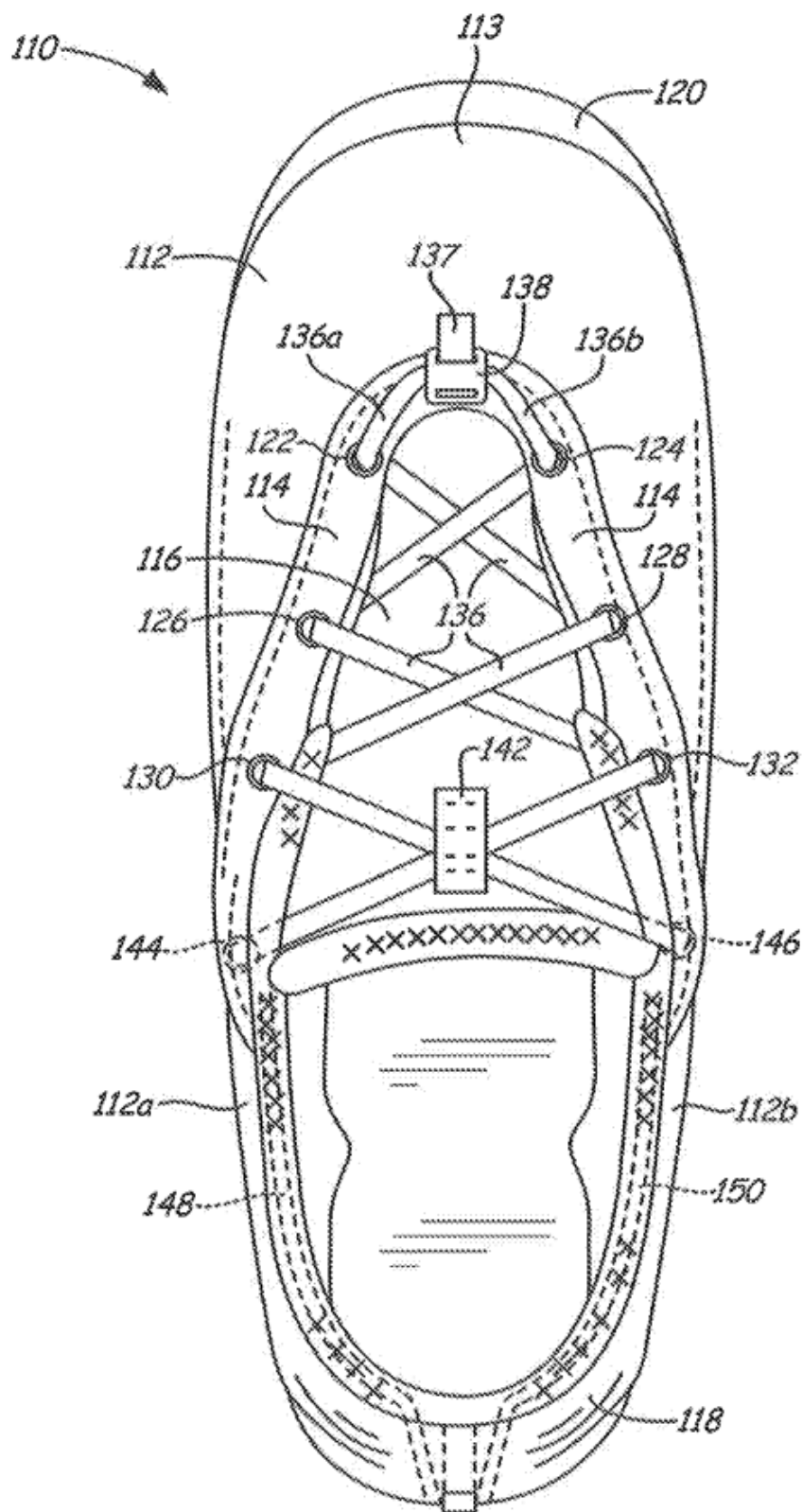


Fig. 1

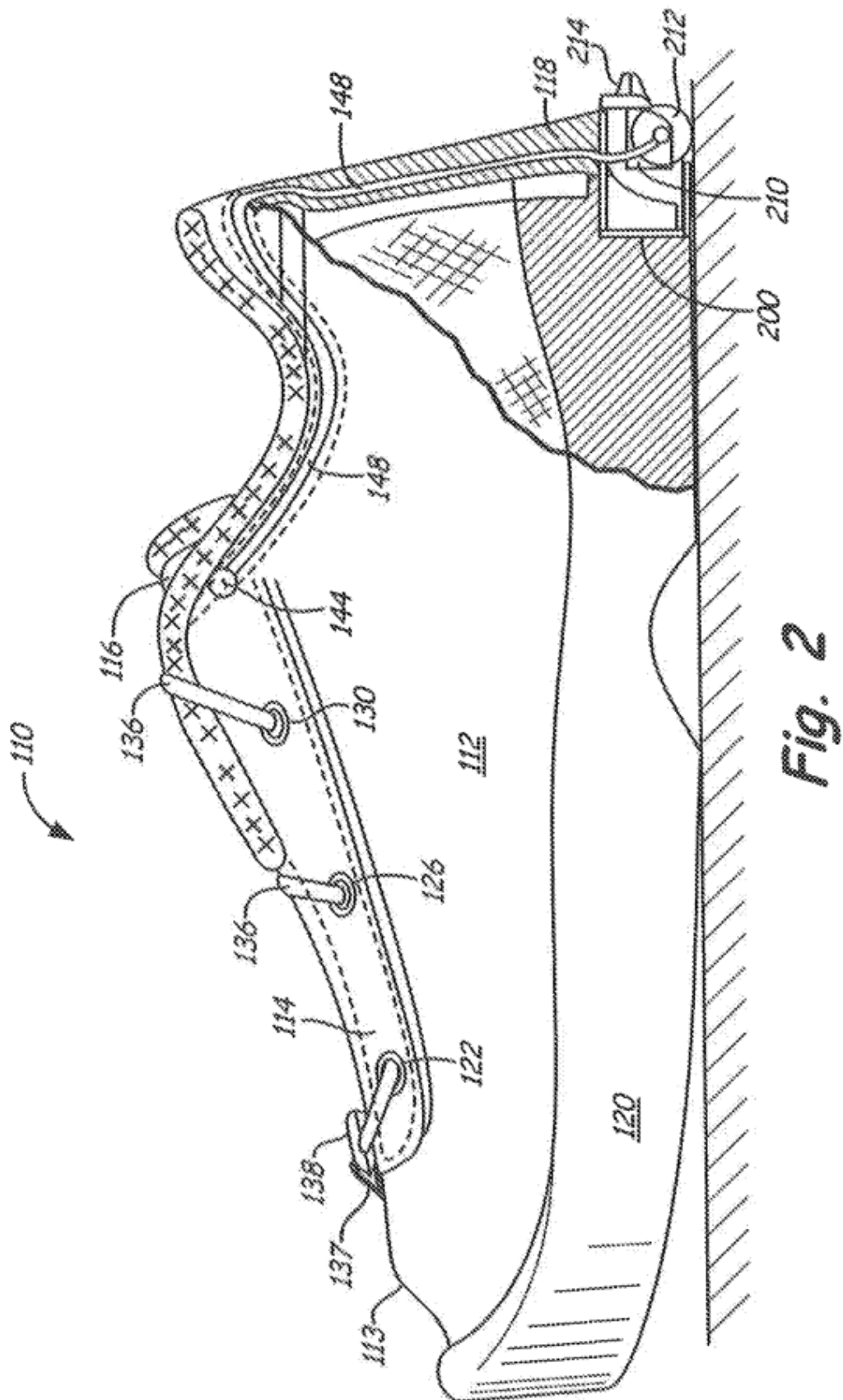


Fig. 2

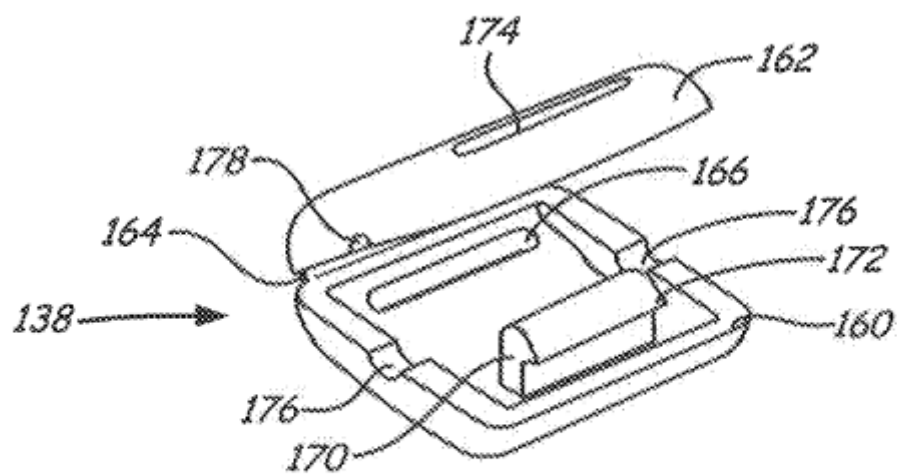


Fig. 3

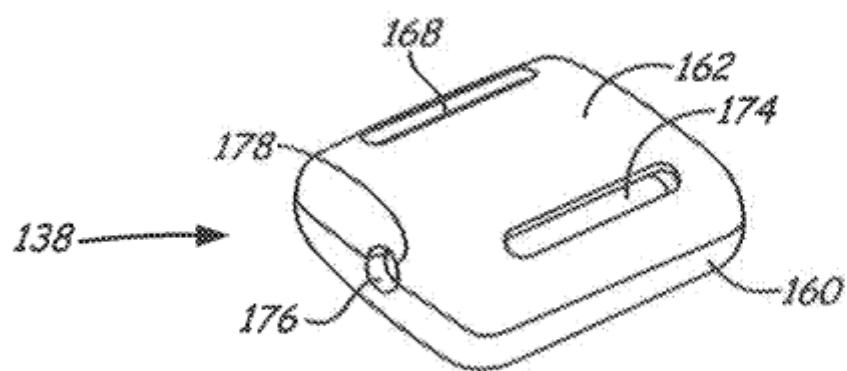


Fig. 4

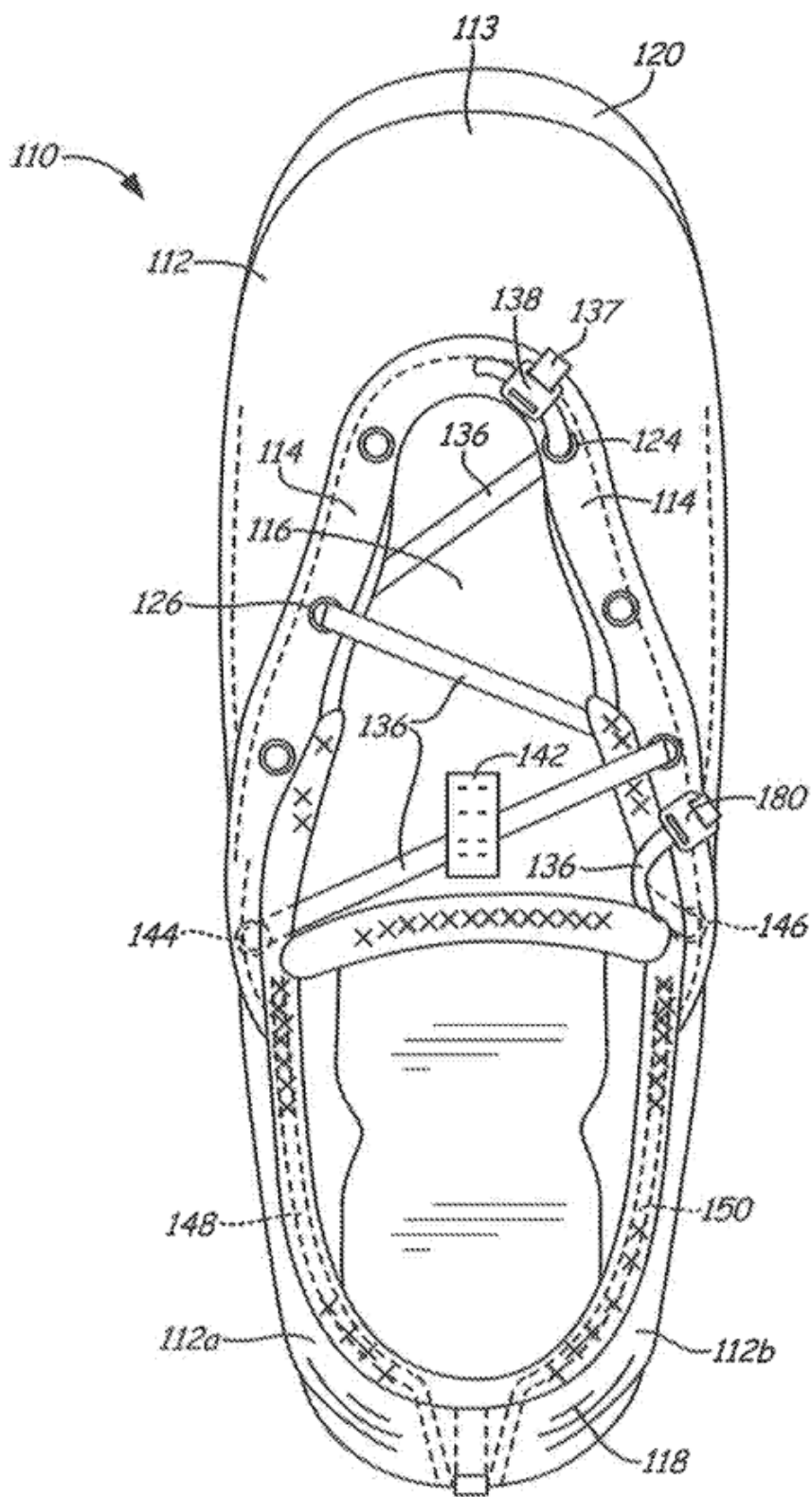


Fig. 5

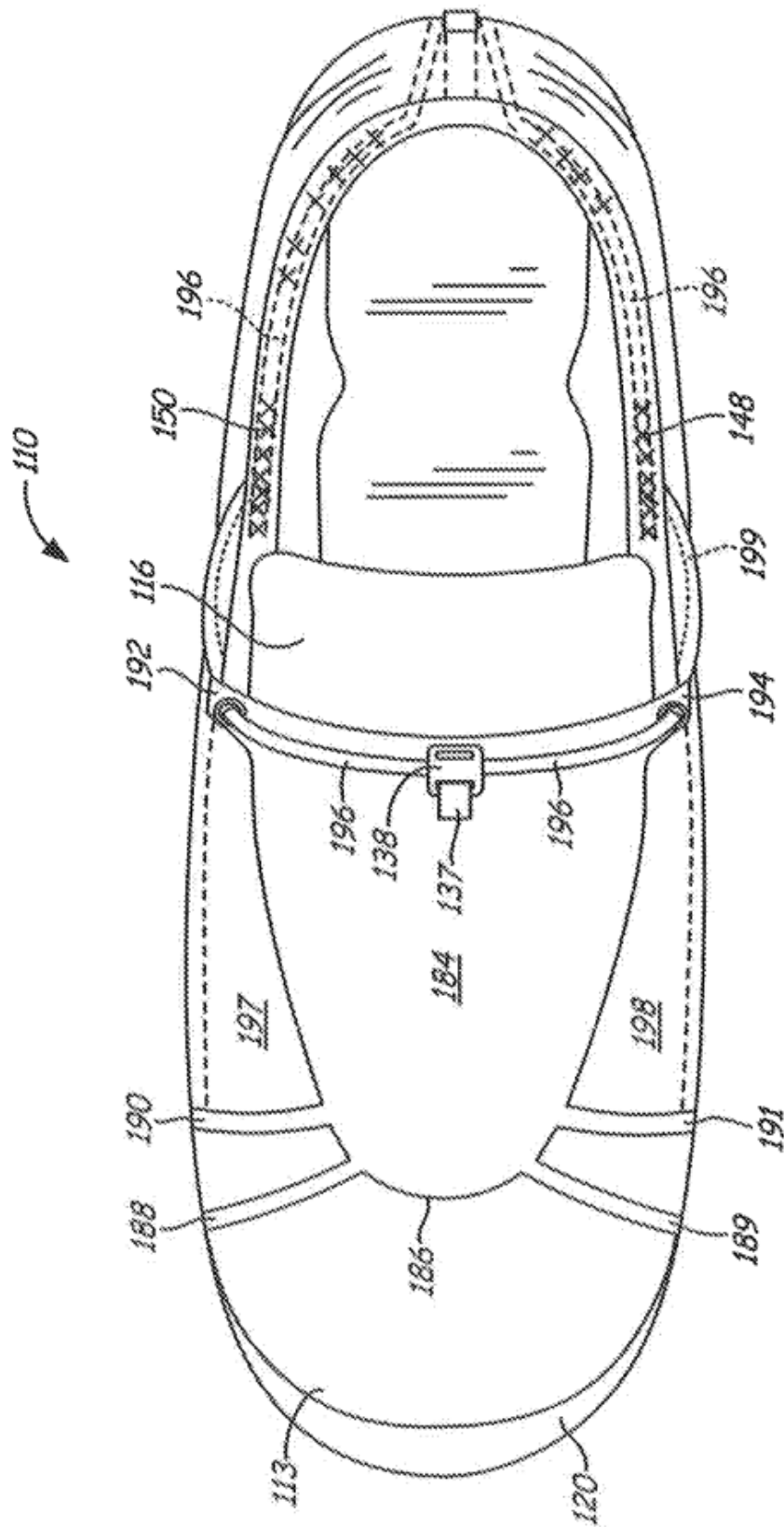


Fig. 6

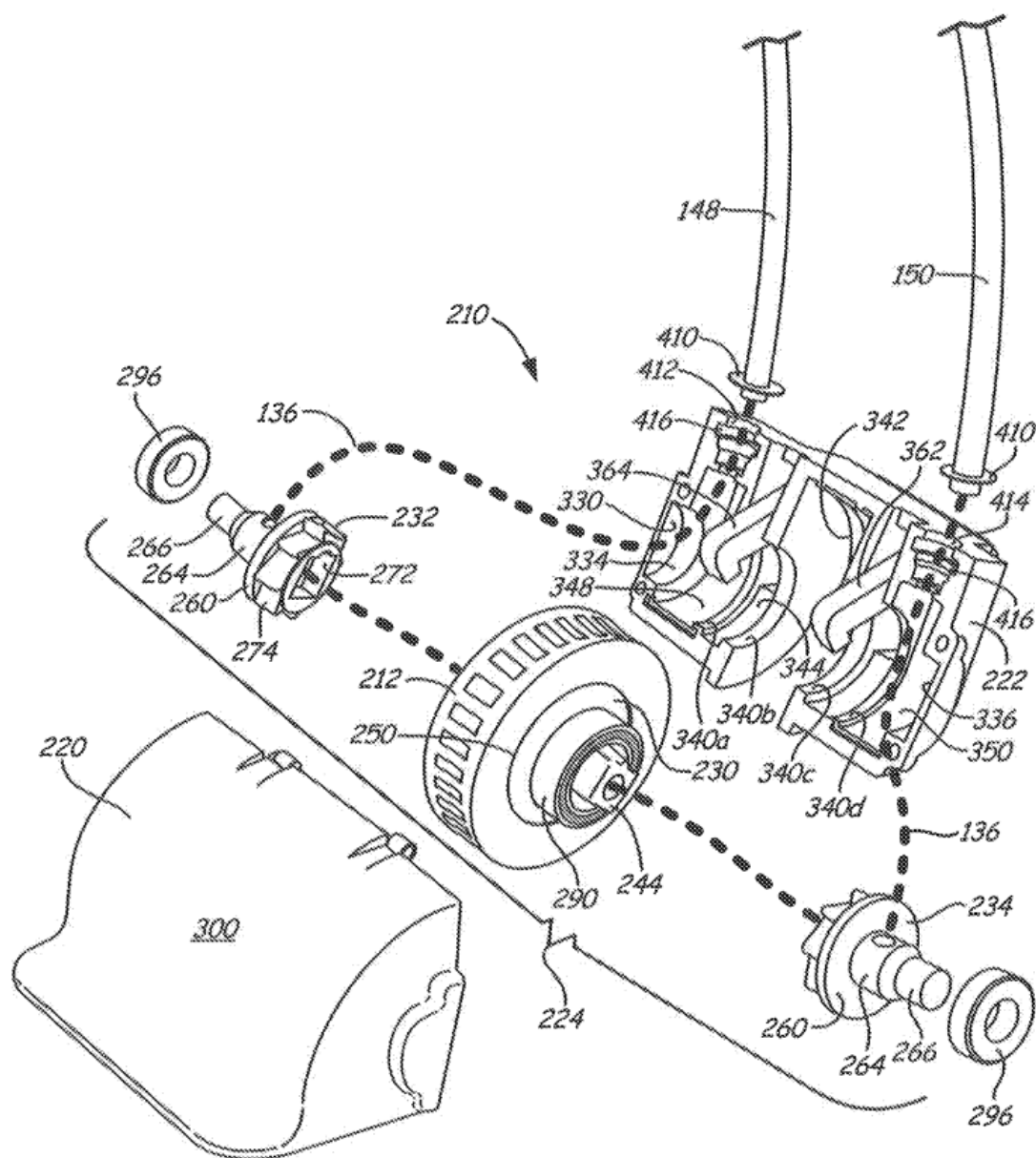
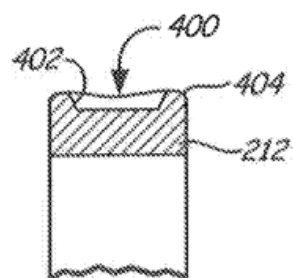
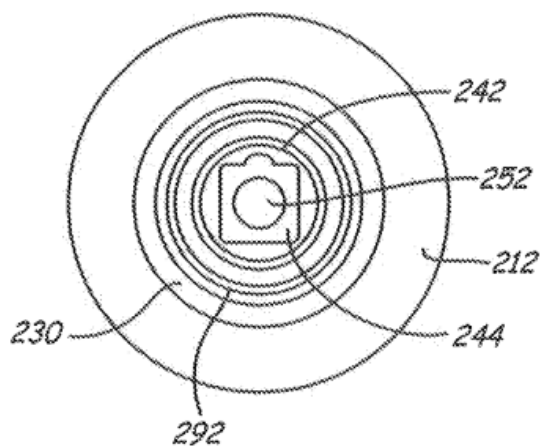
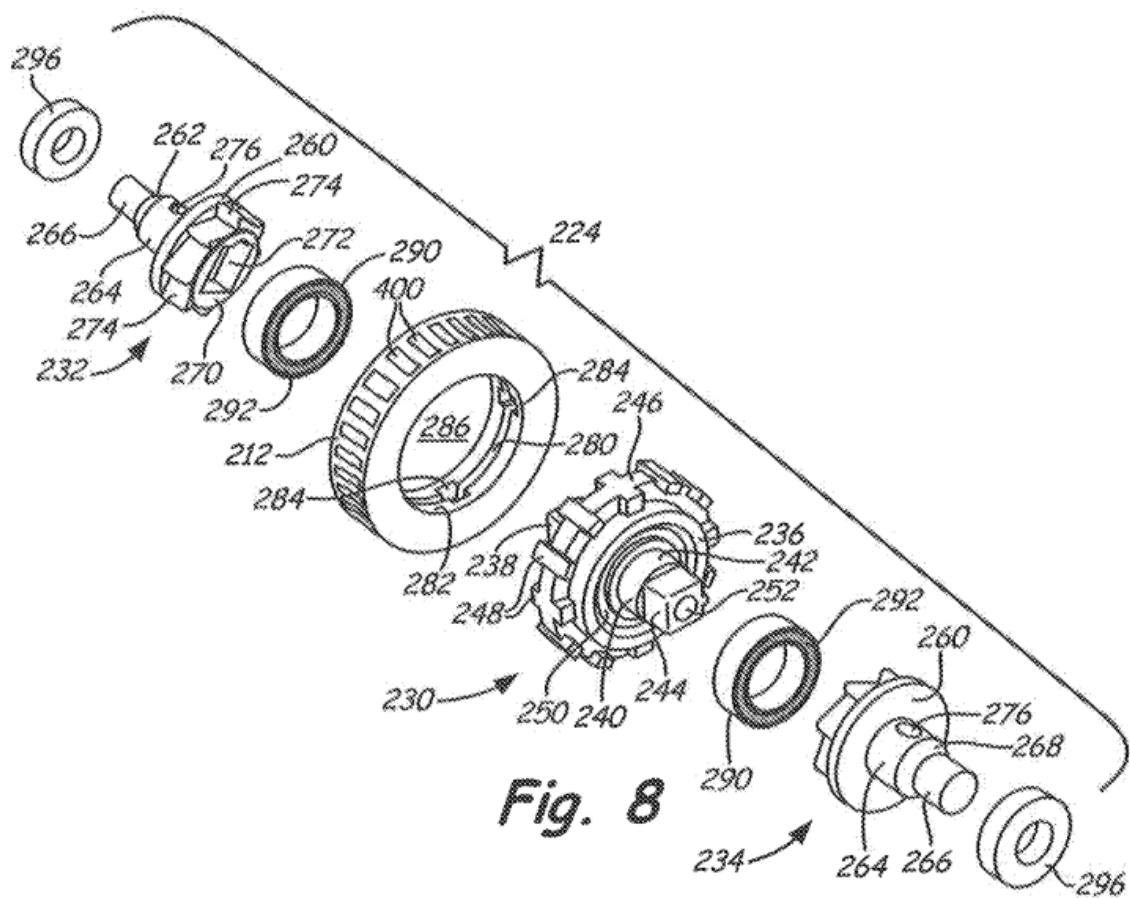


Fig. 7



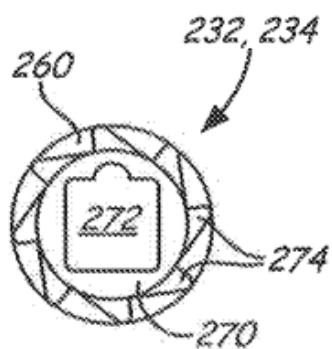


Fig. 11

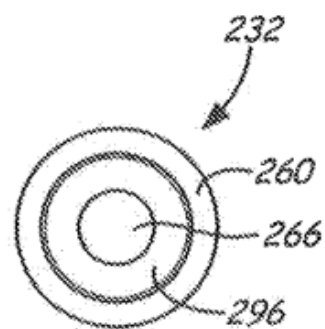


Fig. 12

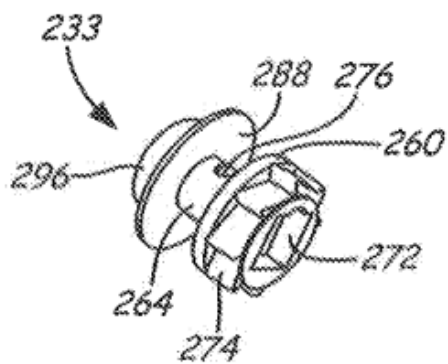


Fig. 13

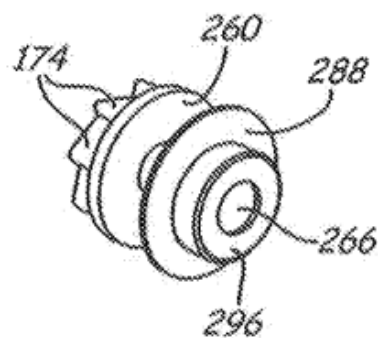


Fig. 14

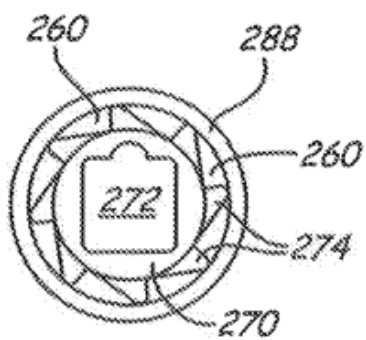


Fig. 15

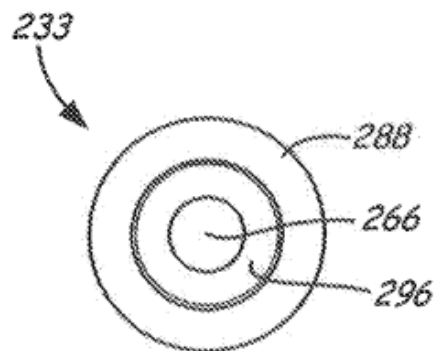


Fig. 16

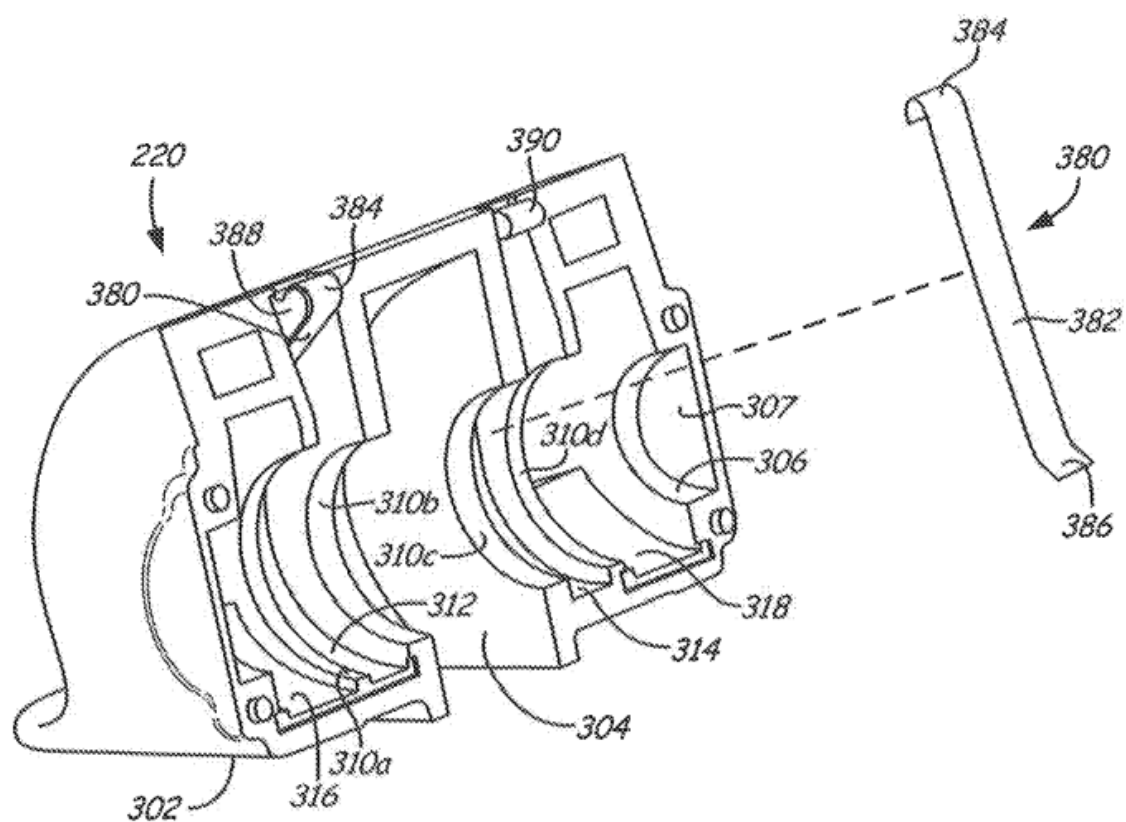


Fig. 17

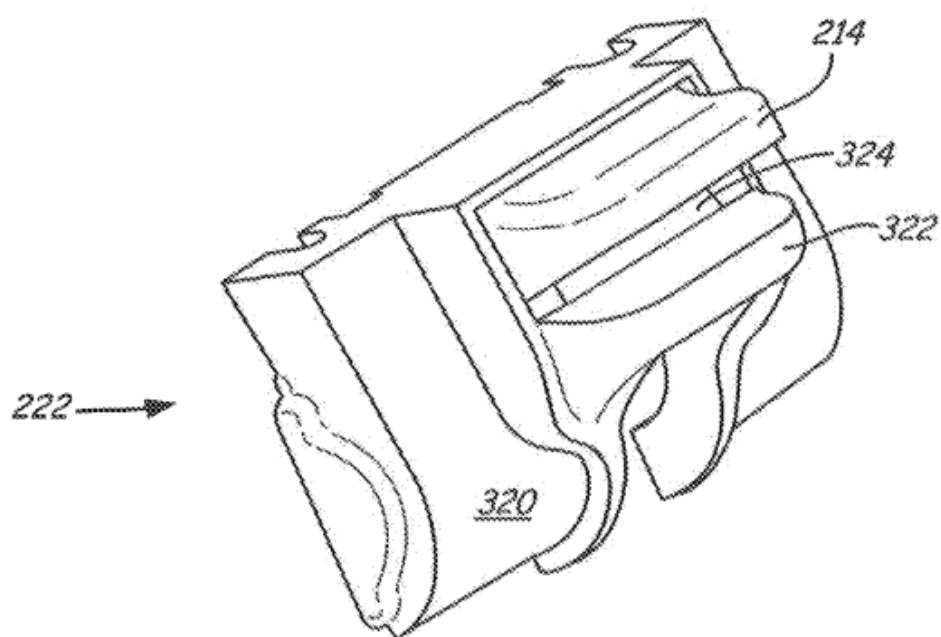


Fig. 18

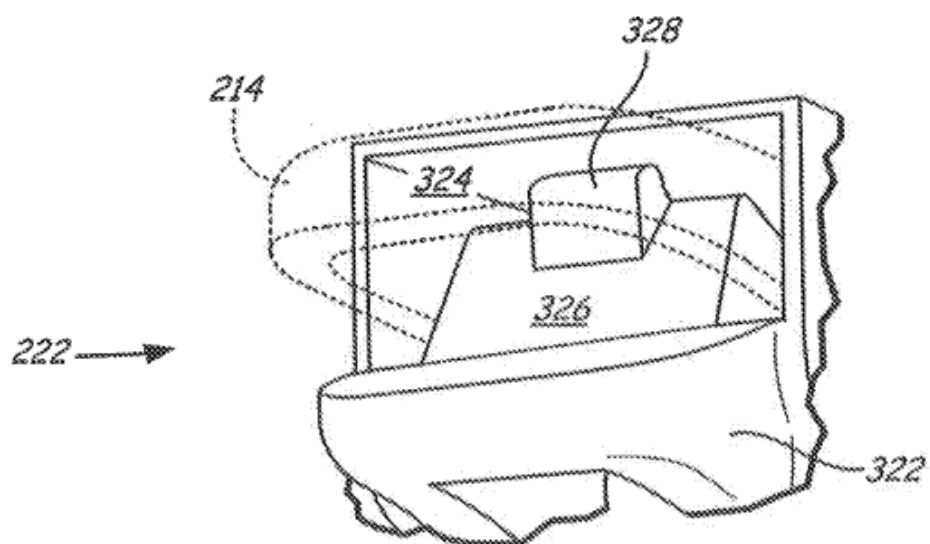


Fig. 19

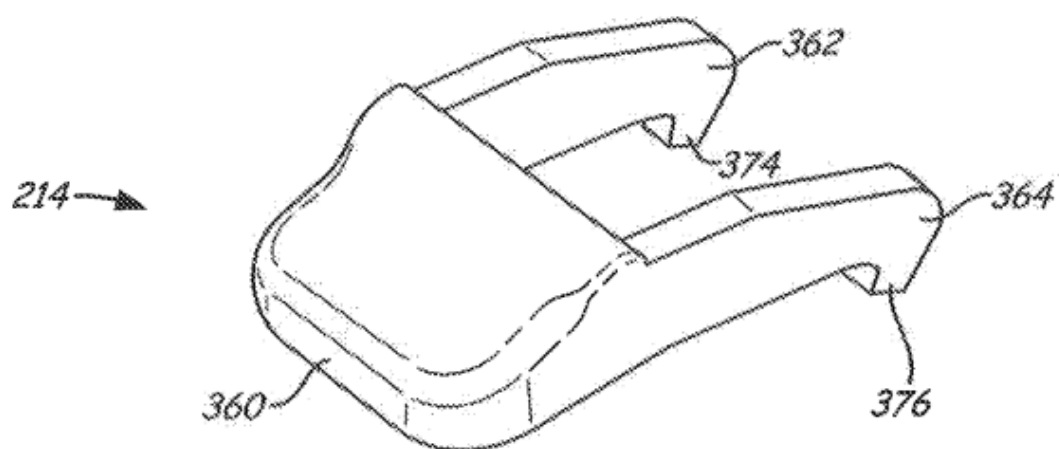


Fig. 20

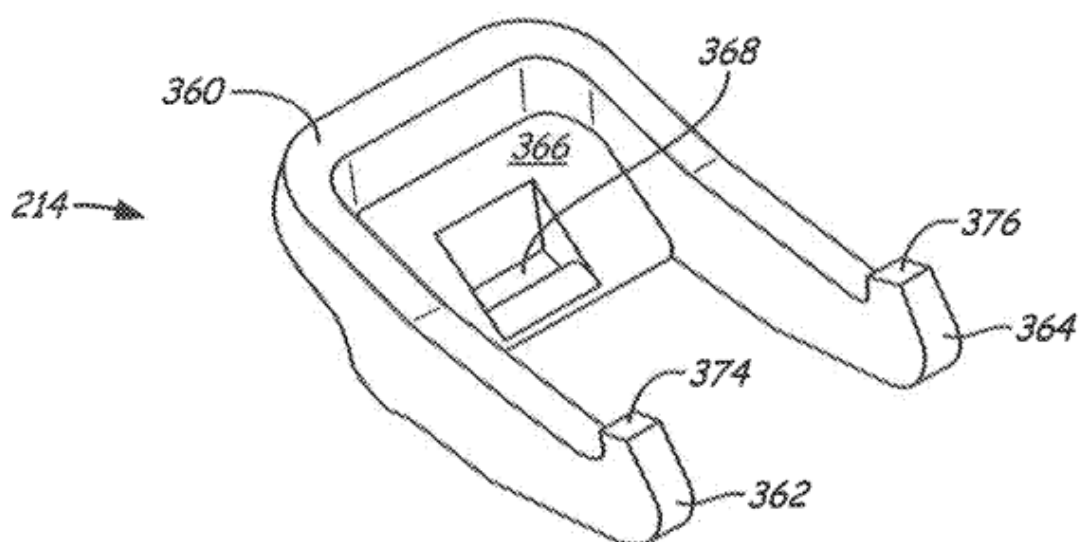


Fig. 21

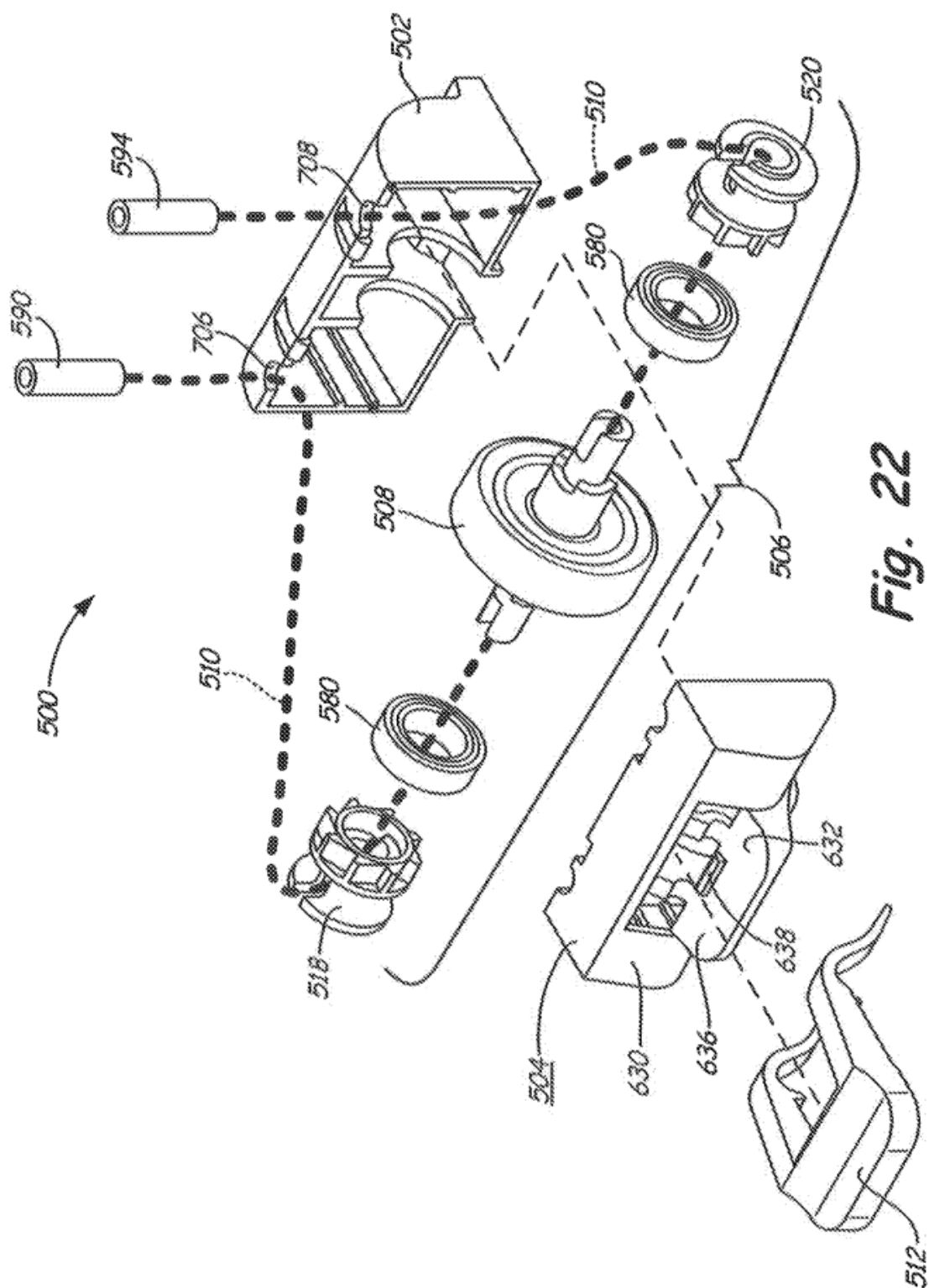


Fig. 22

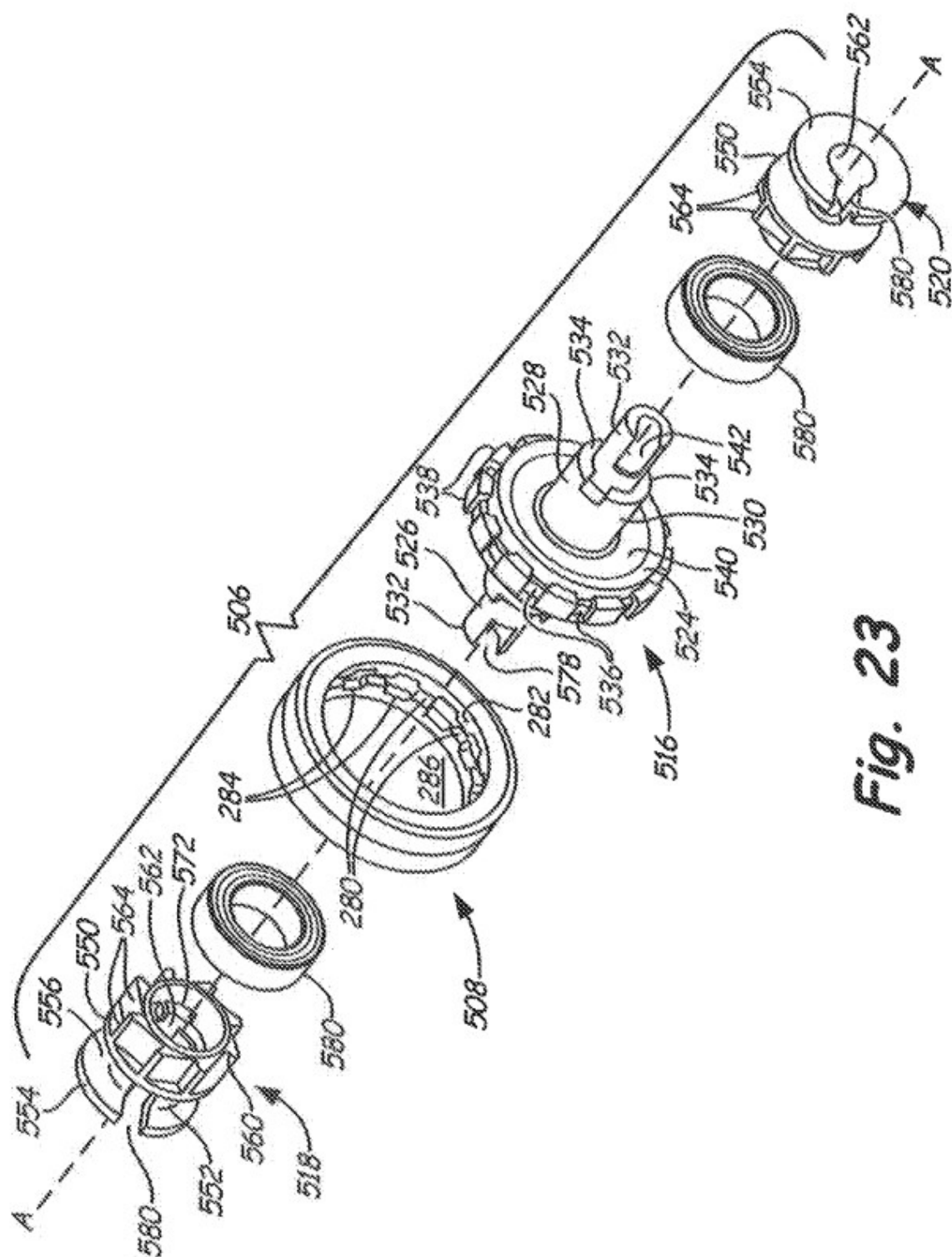


Fig. 23

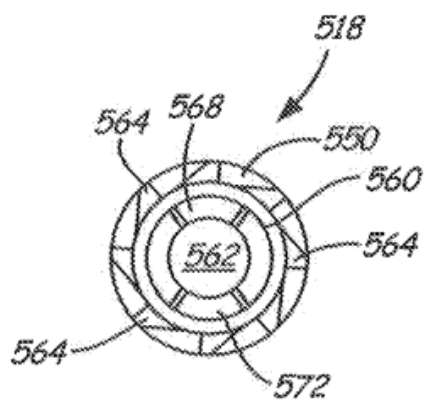


Fig. 24

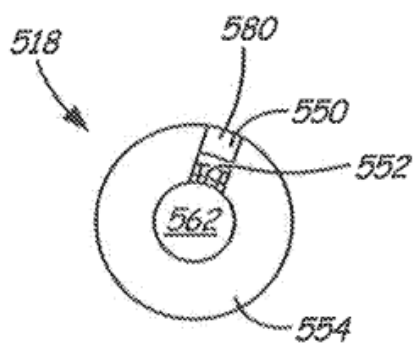


Fig. 25

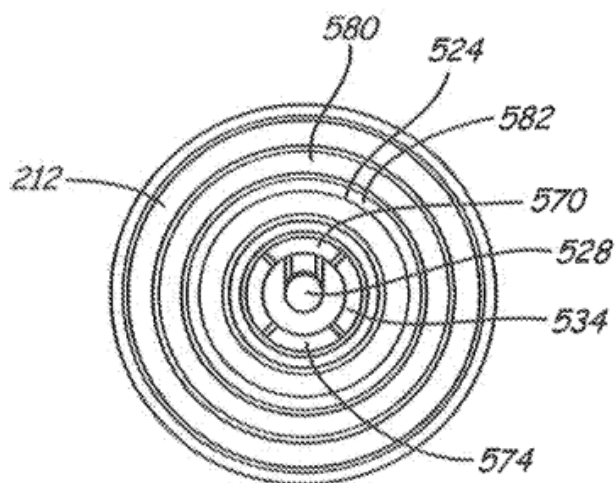


Fig. 26

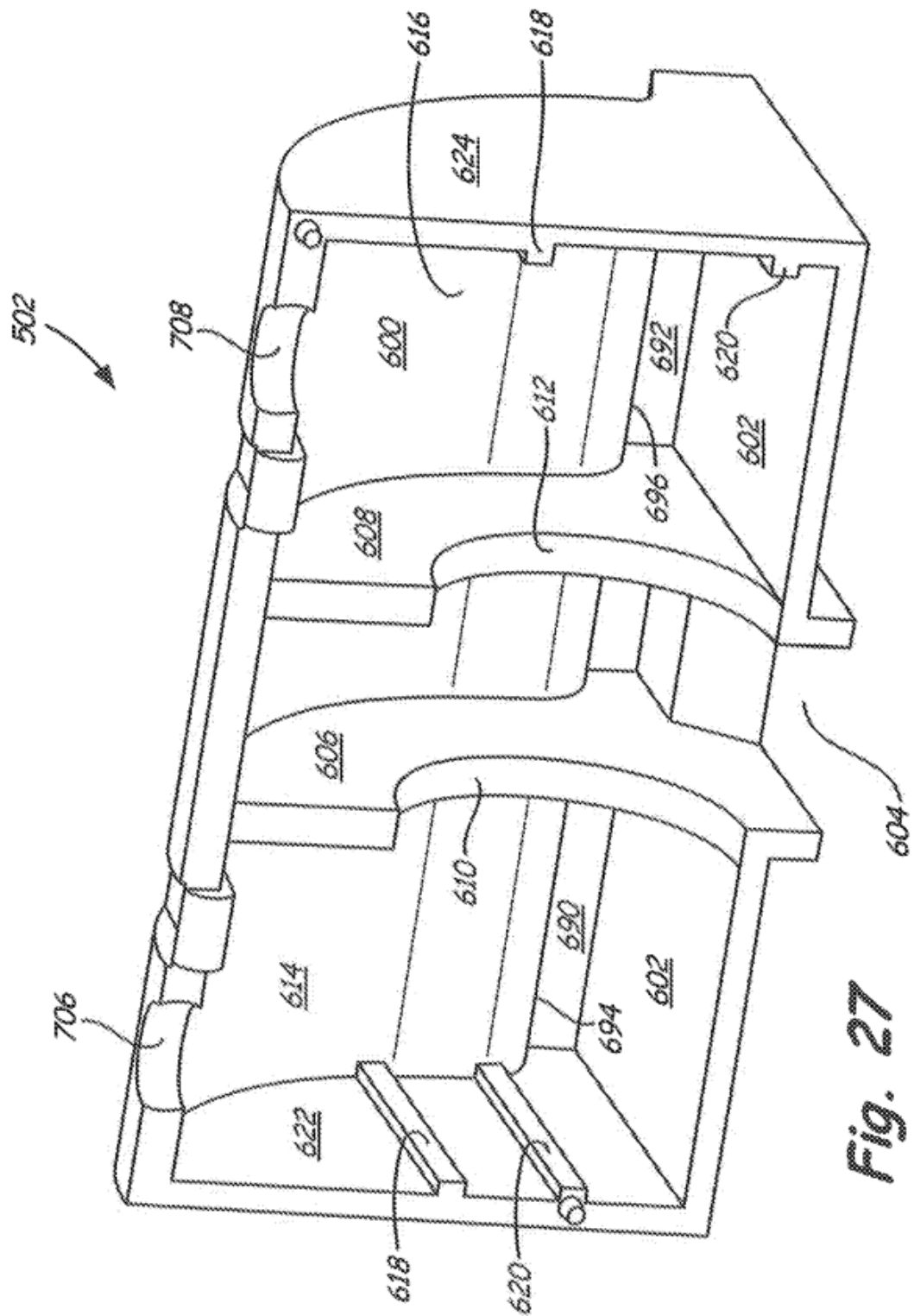


Fig. 27

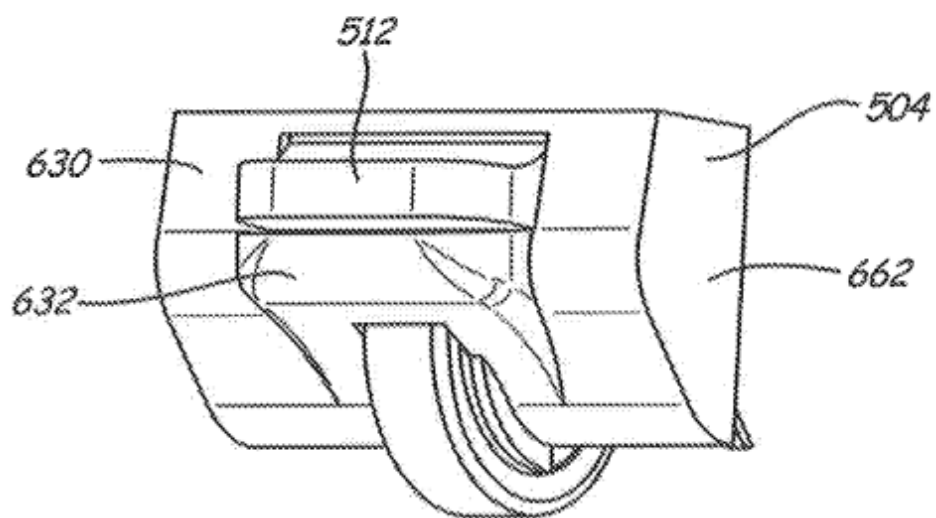


Fig. 28

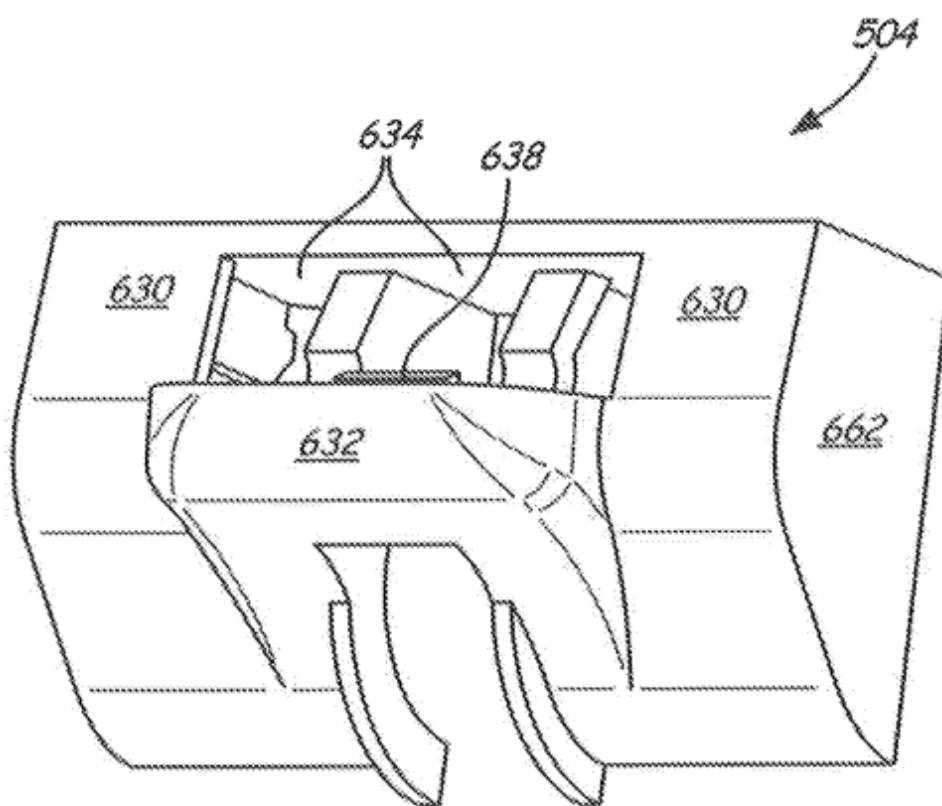


Fig. 29

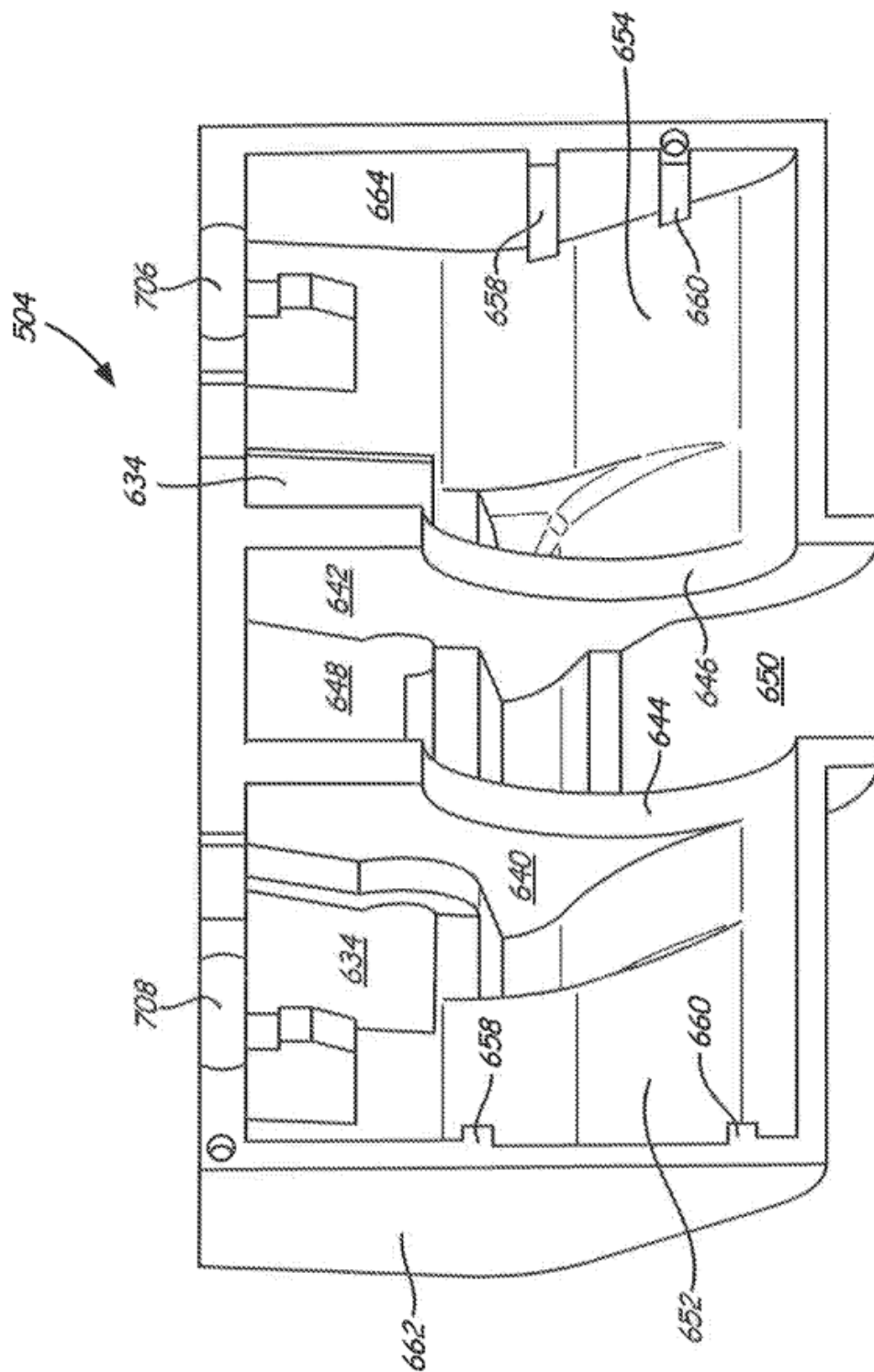
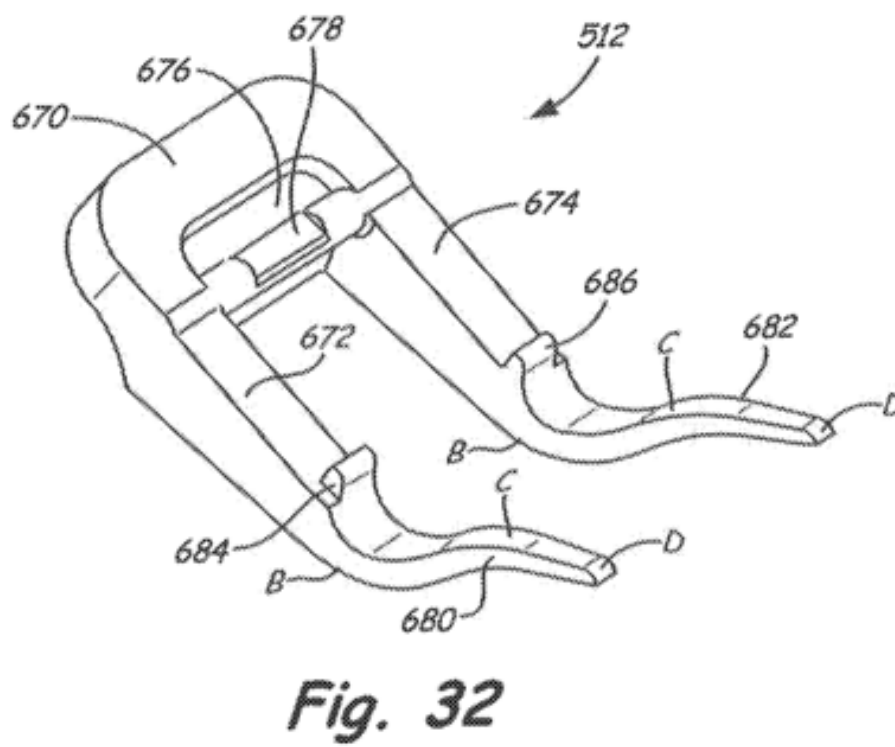
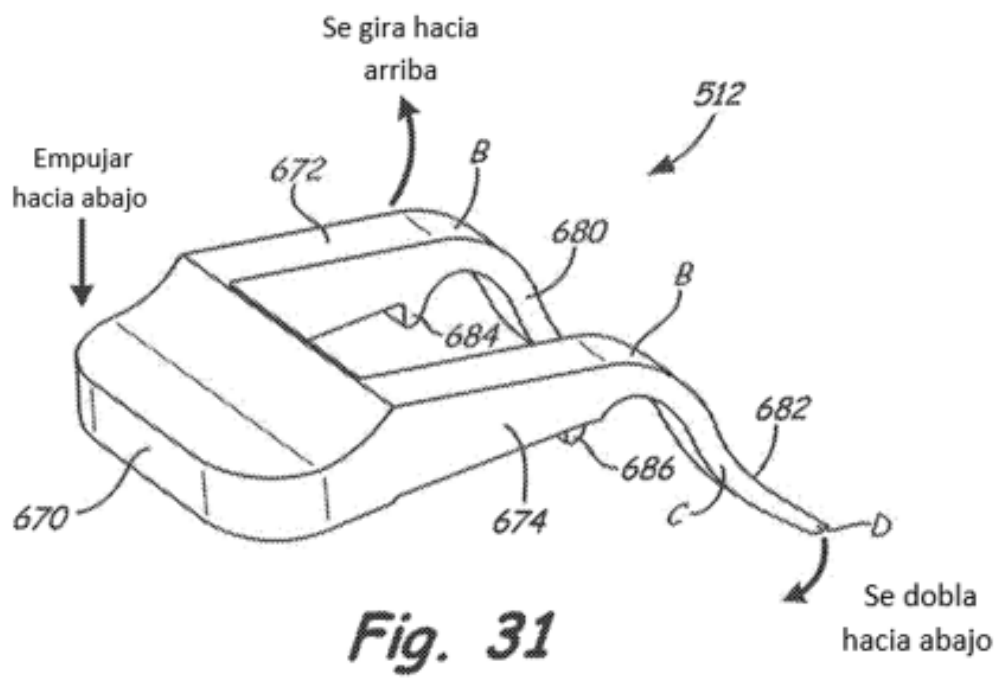


Fig. 30



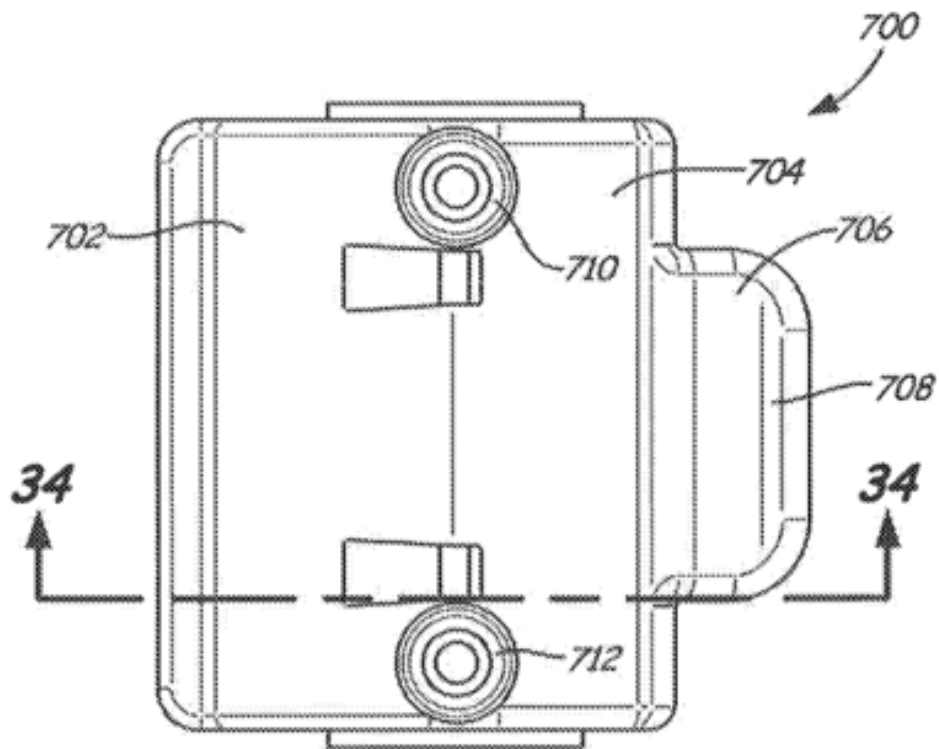


Fig. 33

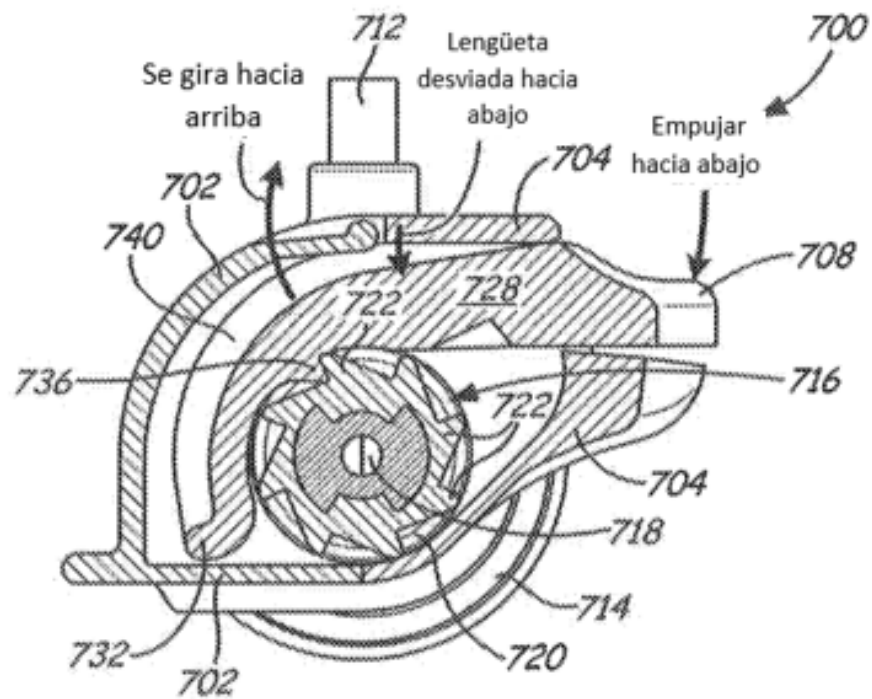


Fig. 34

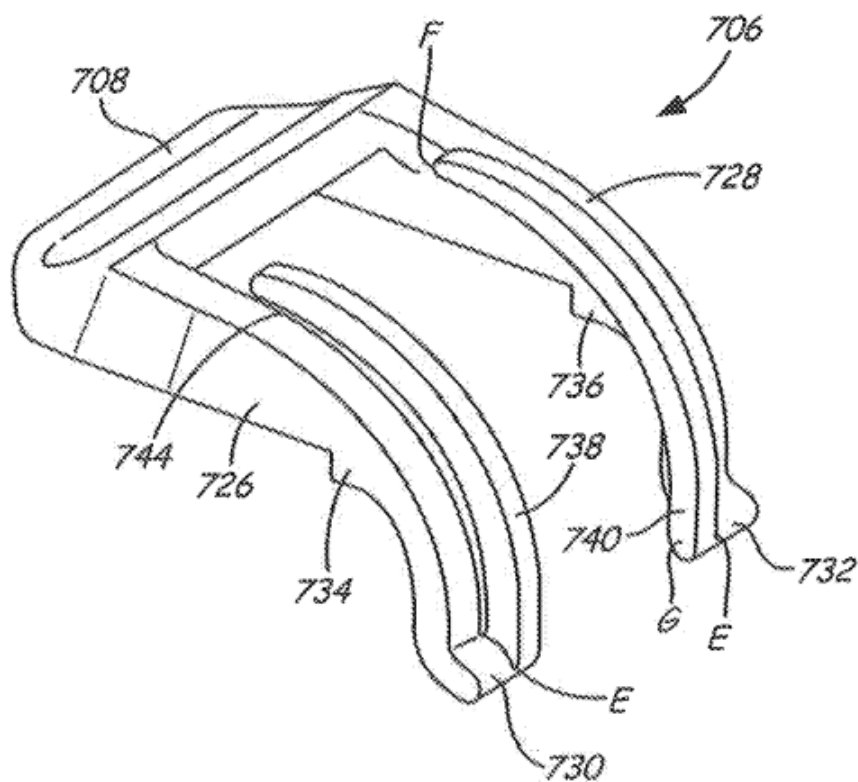


Fig. 35

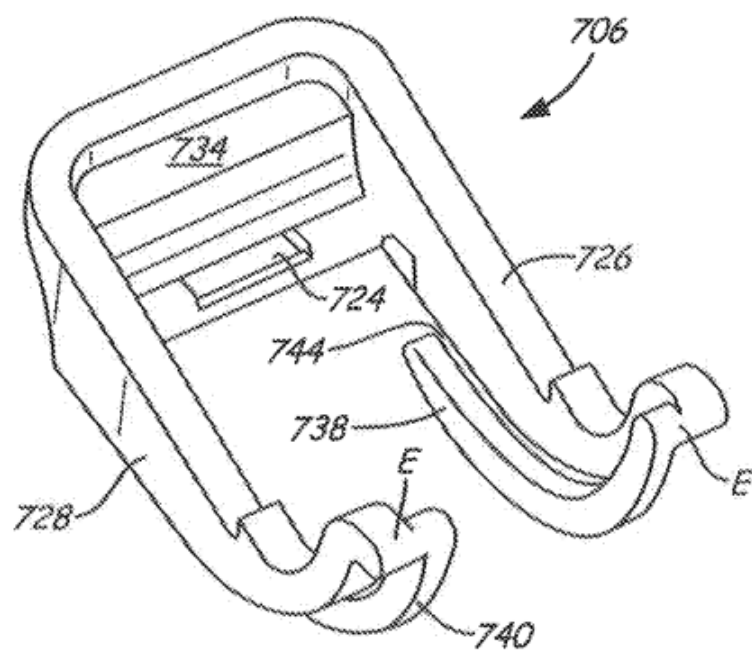


Fig. 36