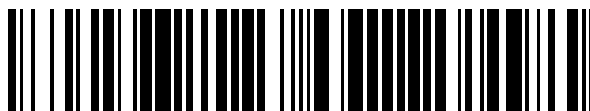


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 927**

51 Int. Cl.:  
**A61N 5/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10153447 .7**  
96 Fecha de presentación: **12.02.2010**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2357023**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.08.2011**

54 Título: **APARATO Y SISTEMA PARA COMBINAR ESLABONES QUE COMPRENDEN FUENTES RADIATIVAS HASTA FORMAR UNA CADENA.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.03.2012**

73 Titular/es:  
**Eckert & Ziegler Bebig GmbH**  
**Robert-Rössle-Straße 10**  
**13125 Berlin, DE**

72 Inventor/es:  
**Hentrich, Dr. Axel y**  
**Lederer, Christoph Dipl.-Ing.**

74 Agente: **Izquierdo Faces, José**

ES 2 375 927 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Aparato y sistema para combinar eslabones que comprenden fuentes radiactivas hasta formar una cadena.

5 **[0001]** La invención se refiere a un aparato y a un sistema para combinar eslabones que comprenden fuentes radiactivas hasta formar una cadena. La utilización del aparato está concebida para la fabricación de cadenas de fuentes radioactivas y separadores para el tratamiento del carcinoma de próstata.

## Estado de la técnica

10 **[0002]** Se conoce implantar en pacientes con tumores, en particular, pacientes con tumores de próstata, una cadena formada por fuentes radiactivas llamadas "seeds" (semillas). Para ello se conocen tanto fuentes radiactivas individuales como cadenas de semillas prefabricadas que constan, por ejemplo, alternativamente, de una fuente de radiación y un separador no radiactivo o "spacer" (espaciador). La implantación de fuentes de radiación individuales permite, utilizando el instrumental correspondiente, un posicionamiento particularizado de las fuentes de radiación individuales. En  
15 función del agrandamiento inflamatorio de la próstata después del implante seguido de una remisión de la hinchazón se puede producir, sin embargo, eventualmente, una migración de las fuentes radiactivas o un desplazamiento de la posición prevista. Una cadena de fuentes radiactivas impide este desplazamiento de posición puesto que une los implantes individuales entre sí.

20 **[0003]** Nuevas investigaciones médicas muestran que mantener un plan de radiación adaptado a un paciente de forma individual consigue los mejores resultados en un tratamiento del tumor. Para mantener estos hace falta un posicionamiento de las fuentes radiactivas individuales adaptado a cada paciente.

25 **[0004]** Por el documento WO 2009/005528 A1 se conoce un aparato para combinar cadenas de semilla-separador que se pueden configurar a voluntad a partir de cinco cartuchos diferentes en total con unos implantes dispuestos uno junto a otro. Las cadenas se unen encajando los implantes individuales, uno en otro. La selección del cartucho se hace desplazando una corredera transversalmente al canal de proceso. Esta corredera sirve para alojar el cartucho individual. Sin embargo, esta selección con una corredera resulta complicada ya que la corredera se tiene que orientar una y otra vez con el cartucho y un canal de proceso para alojar el eslabón elegido. A este respecto también puede resultar fácil  
30 que se atranquen los componentes del aparato. Puesto que además los cartuchos están hechos de polímero transparente sólo resultan seguros en cuanto a la radiactividad en el embalaje o después de introducirlo en el aparato. El contenido de los cartuchos también queda limitado por este motivo a 20 fuentes radiactivas aproximadamente.

35 **[0005]** El documento US 7025717 B2 describe un aparato análogo que permite el ensamblaje configurable a voluntad de fuentes radioactivas y de separadores a partir de dos cartuchos con unos implantes dispuestos uno junto a otro. Sin embargo, los implantes no se unen formando cadenas fijas.

40 **[0006]** El documento US 6454696 A1 describe cartuchos circulares dispuestos directamente uno tras otro en los que las fuentes radiactivas y separadores están dispuestos concéntricamente con el punto de giro de los cartuchos. Lo inconveniente de esta disposición es, sin embargo, que los implantes individuales del cartucho trasero se tienen que hacer pasar en esta invención, obligados por su estructura, a través del cartucho delantero. El desplazamiento a través de los diferentes cartuchos puede derivar en que se atranque el dispositivo, teniéndose que liberar entonces manualmente. Un desplazamiento de los eslabones a través de los diferentes cartuchos se conoce también del  
45 documento US 6358195 B1.

## Divulgación de la invención

50 **[0007]** El objetivo de la invención es, por tanto, proporcionar un aparato y un sistema para ensamblar cadenas de fuentes radiactivas que ofrezcan al personal operario la posibilidad de ejecutar de forma favorable para el usuario la implantación de semillas manteniendo un plan de radiación individual. Por "de forma favorable para el usuario" se entiende en relación con el manejo del aparato así como con la protección contra la radiación óptima para el usuario.

55 **[0008]** Acordemente se propone un aparato para combinar eslabones hasta formar una cadena en el que al menos un eslabón consta de al menos una fuente radiactiva; que comprende una carcasa así como un canal de proceso que se prolonga a lo largo de un primer eje de la carcasa, una unidad de carga conectada con el canal de proceso y que comprende al menos dos sistemas para alojar cartuchos de eslabones siendo adecuado al menos un sistema para alojar un cartucho de fuente radiactiva así como al menos un medio para expulsar el eslabón del cartucho alojado y una unidad de unión para ensamblar los eslabones. A este respecto al menos dos sistemas de alojamiento están dispuestos de modo que los cartuchos alojados en ellos para los eslabones estén dispuestos separados a lo largo del primer eje en vertical por encima del canal de proceso. En otras palabras los sistemas de alojamiento en sí están dispuestos separados a lo largo del primer eje en vertical por encima del canal de proceso.  
60

65 **[0009]** La invención descrita hará posible que a partir de cartuchos de fuentes radiactivas y separadores prefabricados los usuarios ensamblen y unan fuentes radiactivas y separadores, en lo que sigue resumidamente implantes, como segmentos de cadena con una configuración prácticamente arbitraria. Se puede, por tanto, evitar mayormente la

limitación conocida del estado de la técnica. La utilización de este aparato se hace de forma sencilla e intuitiva. El aparato descrito dispone de un canal de proceso central al que se dejan caer los implantes del cartucho. La deposición de los implantes dejándolos caer al canal de proceso central hace posible una alineación de los cartuchos a lo largo del eje longitudinal del aparato. Los implantes del cartucho trasero no tienen que desplazarse a través del cartucho delantero lo que puede derivar en que se atranque. Esta disposición de los cartuchos impide que para seleccionar un cartucho haya un desplazamiento activo adicional de un hueco para el cartucho perpendicularmente o formando otro ángulo con respecto al eje longitudinal. Además gracias al uso de sólo dos cartuchos se hace más difícil confundir los cartuchos cuando se liberan los implantes.

**[0010]** El mecanismo de expulsión es preferentemente un mecanismo de palanca y permite que una palanca de expulsión de un cartucho, después de soltar el implante aunque retorne a su posición de partida no se pueda soltar otro implante antes de retirar el implante que se soltó antes.

**[0011]** Preferentemente el segundo sistema de alojamiento está diseñado para alojar un cartucho separador con separadores.

**[0012]** La unidad de unión comprende en un ejemplo de realización una zona de unión y una unidad de visión de modo que se pueda contemplar desde el exterior un ensamblaje de los eslabones de la cadena.

**[0013]** Preferentemente así se puede seguir visualmente la configuración de los implantes individuales y se puede corregir hasta que queden unidos definitivamente los miembros de la cadena abriendo sencillamente una tapa de cierre.

**[0014]** La unidad de visión es preferentemente una unidad de visión indirecta de modo que la cadena se pueda contemplar indirectamente. Preferentemente en particular comprende la unidad de visión una unidad de espejo y lente.

**[0015]** Además el aparato puede comprender una tapa para abrir la carcasa por la zona de unión de la unidad de unión.

**[0016]** Preferentemente un porta agujas está dispuesto en un extremo del canal de proceso y dispuesta entre el porta agujas y la unidad de unión hay una primera barrera.

**[0017]** La unidad de unión comprende además un mandril que está hecho para que se pueda desplazar por el canal de proceso a lo largo del primer eje. El mandril está hecho preferentemente desplazable gracias a un agarre externo desplazable montado en la carcasa.

**[0018]** La estructura del aparato con un canal de proceso por debajo de los cartuchos y un mandril en el canal de proceso evita que se doble el mandril por una utilización incorrecta.

**[0019]** La unidad de unión puede comprender además un acoplamiento magnético de tal manera que el agarre externo y el mandril se puedan separar al superarse un valor umbral de fuerza.

**[0020]** El mandril y el, al menos uno, medio para expulsar el eslabón están conectados preferentemente entre sí mediante una barrera de tal forma que después de un accionamiento del medio de expulsión no se pueda accionar por segunda vez el medio de expulsión sin que antes se haya desplazado el mandril.

**[0021]** Los sistemas de alojamiento comprenden preferentemente mecanismos de bloqueo para encajar, bloquear y soltar los cartuchos con los eslabones.

**[0022]** El aparato puede comprender una tercera barrera que estando atrancada haga posible un desplazamiento del mandril sólo hasta un punto en el que no se haga todavía un ensamblaje de los eslabones en el canal de proceso. La tercera barrera está unida preferentemente con la primera barrera entre el porta agujas y la unidad de unión de modo que sólo se pueden desbloquear la primera barrera del porta agujas cuando la tercera barrera se haya desbloqueado también.

**[0023]** Los sistemas de alojamiento pueden contener elementos para codificación que estén diseñados de modo que puedan interactuar con los correspondientes elementos de codificación de un cartucho de modo que un sistema de alojamiento se pueda utilizar sólo para un tipo especial de cartucho.

**[0024]** Se propone además un sistema para conectar eslabones con fuentes radiactivas formando una cadena que comprende una carcasa así como un canal de proceso que se prolonga a lo largo de un primer eje de la carcasa, una unidad de carga conectada con el canal de proceso y comprendiendo al menos dos sistemas de alojamiento para cartuchos de eslabones así como al menos un medio para expulsar los eslabones de los cartuchos alojados, un primer cartucho para fuentes radiactivas dispuesto en uno de los, al menos dos, sistemas de alojamiento un segundo cartucho para otros eslabones distintos al de la fuente radiactiva dispuesto en otro de los, al menos dos, sistemas de alojamiento y una unidad de unión para ensamblar eslabones. A este respecto el canal de proceso no pasa a través de los cartuchos y el primer cartucho para fuentes radiactivas así como el segundo cartucho para otros eslabones están

separados a lo largo del primer eje en vertical por encima del canal de proceso dispuestos de tal manera que los eslabones pueden caer al canal de proceso.

**Breve descripción de los dibujos**

- 5
- [0025]** Se detallarán más ejemplos de realización de la invención en base a los dibujos y la siguiente descripción. Muestran:
- 10 la figura 1: una vista en planta de un cartucho según la invención para eslabones de una cadena con fuentes radiactivas
- la figura 2: una vista en planta de un cartucho según la invención para eslabones de una cadena con fuentes radiactivas sin la tapa
- 15 la figura 3: una vista en planta de un cartucho según la invención para eslabones de una cadena con fuentes radiactivas sin tapa, sin dispositivo de alojamiento para eslabones y sin una corona dentada
- la figura 4: componentes internos del cartucho sin carcasa
- 20 la figura 5: una corte vertical del cartucho de la figura 1
- las figuras 6-11: el mecanismo de expulsión según la invención en distintas fases
- la figura 12: el mecanismo de bloqueo de los cartuchos según la invención
- 25 la figura 13: separadores y fuentes radiactivas combinables
- la figura 14: una vista en perspectiva de un aparato según la invención para unir y confeccionar cadenas que contienen fuentes radiactivas
- 30 la figura 15: una vista de perfil del aparato según la invención de la figura 14 para unir y confeccionar cadenas
- la figura 16: un corte transversal en perspectiva del aparato según la invención a lo largo del plano A-A de la figura 15 visto en sentido contrario al de la flecha de la figura 15
- 35 la figura 17: un corte transversal del aparato según la invención a lo largo del plano A-A de la figura 15 visto en el sentido de la flecha de la figura 15
- la figura 18: una primera vista del aparato según la invención sin carcasa
- 40 la figura 19: una segunda vista del aparato según la invención sin carcasa
- la figura 20: un corte transversal del aparato para unir, por un cartucho de separadores
- 45 la figura 21: una vista a escala ampliada de la figura 20 de la zona inferior del cartucho de separadores
- la figura 22: un corte longitudinal de la zona delantera del aparato según la invención para unir en la zona del porta agujas

50 **Descripción detallada de los dibujos**

**[0026]** La presente invención describe un aparato un sistema para ensamblar eslabones formando una cadena que comprende fuentes radiactivas. La utilización del aparato está concebida para la producción de cadenas de fuentes radiactivas y separadores para el tratamiento del carcinoma de próstata. Sin embargo también se puede utilizar para fabricar cadenas de fuentes radiactivas para tratamiento del carcinoma de mama. También resulta posible cargar agujas con semillas de titanio. Los separadores y las fuentes radiactivas presentan en lo que sigue elementos de unión para que a partir de ellos se puedan hacer cadenas uniéndolos mecánicamente.

60 **[0027]** La figura 1 muestra una vista en planta de un cartucho 1 según la invención para eslabones de una cadena con fuentes radiactivas. En la figura 2 se muestra un cartucho sin tapa 7a. En la figura 3 faltan además un dispositivo de alojamiento para eslabones 2 y una corona 13 dentada. La figura 4 muestra los eslabones del cartucho sin carcasa 7 y la figura 5 muestra un corte vertical del cartucho 1 de la figura 1.

65 **[0028]** Como se muestra en las figuras 1 y 2, el cartucho 1 según la invención comprende una carcasa 7 compuesta de una tapa 7a y una vaina 7b. La tapa comprende un visor 14 para mostrar el nivel de llenado del cartucho junto con una

marca 15. La marca está preferentemente dispuesta en un anillo de rodamiento interno del medio para alojar eslabones 2.

**[0029]** En la periferia del cartucho 1, preferentemente en la pared lateral inferior de la carcasa 7, está dispuesto un taladro 11 de codificación, un expulsor 10 y un primer orificio 12. Está previsto preferentemente sólo un expulsor u orificio 10 de expulsión para que la carga radiactiva se pueda sujetar lo mínimo durante la utilización de fuentes radiactivas como eslabones. La expulsión se hace, por tanto, en el mismo plano o en planos paralelos a aquel en el que gira el medio para alojar los eslabones. La expulsión del eslabón lo saca del cartucho. Si el eslabón ha salido del expulsor ya no existe contacto entre el cartucho y el eslabón. El taladro 11 de codificación y/o el expulsor 10 y/o el primer orificio 12 están dispuestos preferentemente separados del medio para alojar los eslabones 2 por debajo del medio para alojar los eslabones 2 aunque en el mismo plano o en uno paralelo.

**[0030]** En un ejemplo de realización preferido el cartucho está configurado sólo para un tipo de eslabón, por tanto, para una fuente radiactiva o un separador. Por tanto, no se puede producir una confusión con el eslabón expulsado.

**[0031]** Junto con el primer orificio en 12 está dispuesta una palanca 4 de expulsión que está montada en la carcasa 7 de forma que pueda girar. La palanca 4 de expulsión se puede accionar desde el exterior por un primer orificio 12. En la posición de reposo la palanca 4 de expulsión cierra el expulsor 10 desde dentro. El expulsor 10 está conectado además con una deslizadera 5 de cierre que gracias a la fuerza de un segundo muelle 21 cierra hacia fuera el expulsor 10. La corredera 5 de cierre se puede desplazar traslacionalmente de modo que el expulsor 10 se puede liberar al accionar la corredera 5 de cierre. La corredera 5 de cierre se puede accionar por un orificio 11 o taladro 11 de codificación para liberar el expulsor 10. Además, el cartucho presenta preferentemente aunque no limitativamente un orificio 17 central. Como se puede ver en la figura 2, metido en la vaina 7b trasera de la carcasa, está montado de forma que pueda girar un medio de forma circular para alojar eslabones 2, incluso en el caso de un cartucho para fuentes radiactivas, llamada descarga de semillas 2. El medio de alojamiento de eslabones 2 comprende unas entalladuras 6 dispuestas radialmente que están configuradas para poder alojar los eslabones, fuentes 19 radiactivas o separadores 18, y para poder almacenarlos evitando que se salgan. Las entalladuras 6 están configuradas preferentemente con una forma complementaria a la de los eslabones. Preferentemente en particular están dispuestas formando un semicírculo en el borde circular a lo largo del contorno del medio para el alojamiento de los eslabones 2, en otras palabras, el medio para el alojamiento de eslabones 2 está configurado de forma parecida a una rueda dentada aunque comprende, en lugar de dientes, entalladuras 6 en su borde externo. Un muelle 3, preferentemente, un muelle 3 de fuerza constante permite un avance del medio para alojar los eslabones 2 concéntricamente con su centro. Por tanto no hace falta una fuerza impulsora externa sobre el cartucho para expulsar un eslabón. El cartucho se puede esterilizar completamente. Para expulsar el eslabón sólo se necesita un impulso externo en la palanca de expulsión para que se realice el impulso de avance en el interior autónomamente. Como superficie de apoyo del medio para alojar los eslabones 2 sirve una pared de material de la carcasa 7 como anillo 8 de rodamiento interno. El anillo 8 de rodamiento interno está hecho preferentemente alrededor del orificio 17. Además sobre el medio para el alojamiento de eslabones 2 está dispuesta una corona 13 dentada, preferentemente, con un diámetro más pequeño que el medio para alojamiento de eslabones 2. La corona 13 dentada está en contacto operativo con el medio para el alojamiento de eslabones 2 o directamente con el muelle 3 de fuerza constante y también está montada, de forma que pueda girar, en la carcasa 7. La corona 13 dentada está unida fijamente con el medio para alojar los eslabones 2 evitando un giro relativo. Sirve para limitar el avance del muelle 3 de fuerza constante durante la expulsión de modo que en todo momento sólo se pueda expulsar un eslabón. Preferentemente, la corona 13 dentada y el medio para alojamiento de eslabones están hechos formando un todo.

**[0032]** Desde el centro del cartucho 1 hacia fuera el cartucho consta de un orificio 17 central, un anillo 8 de rodamiento interno, una corona 13 dentada, el medio de alojamiento de eslabones 2 y un limitador 16 del medio para el alojamiento de eslabones 2. En el presente ejemplo de realización se dejan hechas la corona 13 dentada y el medio para alojamiento de eslabones 2 en una entalladura en la vaina 7b trasera de la carcasa.

**[0033]** La pared 16 interna de la entalladura (ver figura 3) sirve a este respecto de limitador del medio para el alojamiento de eslabones 2. La separación entre la pared 16 de la entalladura o, más en general, del limitador 16 del medio para el alojamiento de eslabones 2 y el medio para el alojamiento de eslabones 2 en sí está dimensionado de tal forma que los eslabones se puedan montar de forma que se puedan apoyar en las entalladuras 6 para que se puedan guiar sin que los eslabones se salgan. Los eslabones se guían por una pista circular hasta el expulsor 10. Por debajo del medio para el alojamiento de eslabones 2 está montado el muelle 3, como muestra la figura 3.

**[0034]** El muelle 3 y así el medio para alojar eslabones 2 queda atrancado gracias a la palanca 4 de expulsión como se describirá más adelante. El atasco del muelle 3 y del medio para el alojamiento de eslabones 2 permite que tan sólo se libere un implante o un eslabón del cartucho por cada accionamiento del cartucho. El atranque se hace por un lado mediante unión positiva del primer implante con la palanca 4 de expulsión y por otro lado debido a la dentadura de alimentación intermitente de la corona 13 dentada superior. La palanca 4 de expulsión contribuye además a la liberación del implante desplazándolo activamente por el canal de proceso. La palanca 4 de expulsión está preferentemente apoyada en muelles y se acciona a través de un mecanismo de palanca acorde del aparato que se describe más adelante para la carga 101. Los implantes se dejan salir por el orificio 10 en el lado inferior del cartucho pasando al canal de proceso. Preferentemente los cartuchos 1 están codificados mecánicamente y marcados con colores. La marcación en color se puede hacer coloreando el medio para el alojamiento de eslabones 2 que representa la parte

móvil de la escala. El número de fuentes radiactivas y separadores utilizados se puede leer directamente en los cartuchos.

5 **[0035]** En lo que sigue se hará la descripción del cartucho a modo de ejemplo a partir de un cartucho de fuentes radiactivas. Esto no se hace, sin embargo, de forma limitativa. Las realizaciones son válidas también para cartuchos de separadores a menos que se diga lo contrario explícitamente.

10 **[0036]** Para el montaje del cartucho 1 en primer lugar se monta el muelle 3 en la mitad trasera de la carcasa y luego junto con el medio para el alojamiento de eslabones 2 se introduce en la vaina 7b trasera de la carcasa. A continuación se introduce una palanca 4 de expulsión y una corredera 5 de cierre y se arriostan respectivamente, preferentemente con muelles 20, 21 como se muestra en la figura 3. A este respecto la palanca 4 de expulsión está montada de forma que pueda rotar gracias a un pasador y la corredera 5 de cierre se puede desplazar traslacionalmente por una ranura de la vaina 7b de la carcasa.

15 **[0037]** Después del montaje del cartucho 1 sin tapa 7a se posicionan las fuentes 19 radiactivas o (separadores 18) en las entalladuras 6 semicirculares en el lado frontal del medio para alojar eslabones 2 paralelamente al eje del medio para alojar eslabones 2. A este respecto antes de cargar el medio para alojar eslabones 2 se tensa el muelle 3, preferentemente, un muelle 3 de tensión constante. Esto se hace rotando el medio para alojamiento de eslabones 2 en la dirección de tensionado del muelle 3. El bloqueo para evitar que el muelle 3 se destense se hace al poner la primera  
20 fuente 19 radiactiva. Las otras fuentes 19 radiactivas se introducen a continuación. Durante el funcionamiento posterior del cartucho 1 la primera fuente 19 radiactiva respectiva sirve siempre, antes de su liberación, como elemento de bloqueo o como medio de bloqueo para evitar que se destense el muelle 3. Después de la carga al cartucho 1 se le pone una tapa 7a. Un anillo 8 de rodamiento interno del medio para alojar eslabones 2 queda ensanchado y sirve al tener una marca 15 junto la tapa 7a del cartucho como información del contenido de las fuentes radiactivas 19 o  
25 separadores 18 que aún quedan en el cartucho 1.

30 **[0038]** El cartucho 1 para el almacenamiento de separadores 18, con la excepción de la corredera 5 de cierre, y el correspondiente fresado de la vaina 7b trasera de la carcasa es del mismo tipo que el cartucho de fuentes radiactivas. Así, el montaje y la carga de los tipos de cartuchos se hacen análogamente. La corredera 5 de cierre también puede estar dispuesta en el cartucho de separadores. No es forzosamente necesario, puesto que los separadores no son radiactivos. La corredera 5 de cierre del cartucho de fuentes radioactivas sirve de blindaje contra la radiación hacia fuera antes de que el cartucho se introduzca en el aparato (101) para la carga.

35 **[0039]** Al menos una, pero preferentemente ambas superficies laterales finas de un cartucho 1 están provistas de ranuras 9 de bloqueo. Estas sirven, después de la introducción del cartucho 1 en un aparato 101 para confeccionar la cadena de fuentes radioactivas, como bloqueador evitando que se salgan del aparato así como para ayudar al posicionamiento con respecto a un canal de proceso del aparato 101.

40 **[0040]** En la zona central de la superficie inferior del cartucho de fuentes radioactivas se encuentra un orificio para expulsar los implantes 10. En un lado de este orificio 10 la superficie lateral tiene un taladro 11 de codificación. Al introducir el cartucho de fuentes radioactivas en un aparato 101 para unir cadenas de fuentes radioactivas, mediante un mandril de codificación en el aparato 101 se desplaza la corredera 105 de cierre de tal forma que libera el orificio 10 de expulsión. Esta función no existe, preferentemente, en el cartucho de un separador puesto que la corredera 5 de cierre debe impedir que operario quede expuesto a la radiación de las fuentes 19 radiactivas. Esto no resulta necesario para  
45 los separadores 18 puesto que no son radiactivos. Sin embargo, por supuesto, puede estar prevista la corredera 5.

**[0041]** A través del segundo orificio 12 en el otro lado del orificio 10 de expulsión se puede accionar la palanca 4 de expulsión gracias a un mecanismo 113 de palanca del aparato 101. El mecanismo de expulsión está representado en las figuras 6-11 en sus fases particulares. En primer lugar, como se representa en la figura 6, el expulsor 10 queda  
50 bloqueado físicamente por la palanca 4 de expulsión. La palanca 4 de expulsión no engancha en la corona 13 dentada en esta posición. La expulsión respectivamente de una fuente 19 radiactiva o de un separador 18 del cartucho 1 se hace al accionar la superficie externa de la palanca 4 de expulsión. Así va deslizando la palanca 4 de expulsión subiendo por la fuente 19 radiactiva o el primer separador 18 (figura 7). La primera fuente 19 radiactiva o separador 18 deja de hacer la función de bloqueo de la figura 6, el medio para alojar eslabones 2 se mueve impulsado por el muelle 3 concéntricamente con el orificio 17 o con respecto al centro del cartucho 1. Este movimiento se bloquea, sin embargo, al  
55 enganchar la palanca 4 de expulsión en la dentadura de alimentación intermitente de la corona 13 dentada superior del medio para alojar eslabones 2 durante la fase del movimiento subsiguiente (figuras 8, 9). Mediante este giro del medio para alojar los eslabones 2 se impulsa la primera fuente radiactiva (o separador) y sólo este hasta una posición que está por encima del orificio 10 de expulsión. La primera fuente radiactiva se libera entonces mediante la palanca 4 de expulsión cayendo, preferentemente, a un canal de proceso (no mostrado) debajo del expulsor 10 para combinar los  
60 eslabones (figuras 10, 11). Después del accionamiento de la palanca 4 de expulsión ésta retorna a su posición anterior y bloquea de nuevo el expulsor 10, como en la figura 6. Por tanto se impide que otra vez el medio para alojar eslabones 2 siga girando al estar en contacto la subsiguiente primera fuente 19 radiactiva o el subsiguiente primer separador 18 con la palanca 4 de expulsión, figura 11. Mediante este mecanismo se realiza un giro por pasos del medio para alojar eslabones 2 y una expulsión individual de las fuentes 19 radiactivas o separadores 18 a un canal de proceso. Una liberación de la palanca 4 para accionar el cartucho cuando el cartucho 1 está vacío no resulta posible. Esto se muestra  
65

en la figura 12. Con una flecha se representa el sentido de giro del medio para alojar eslabones 2. El último implante del cartucho está dispuesto en el punto marcado con un círculo. Después de la expulsión del último implante del cartucho la palanca 4 cae obligada por el muelle 3 y el muelle de la palanca, el primer muelle 20, en la muesca rodeada del elemento 22 de bloqueo. El elemento 22 de bloqueo no ofrece espacio para desviar la palanca 4. El accionamiento de los pulsadores 113a del mecanismo 113 de la palanca para expulsar los eslabones (ver figura 18) produce, gracias al mecanismo 113 de la palanca el desvío de la palanca 4. Puesto que este desvío, sin embargo, está bloqueado queda bloqueado también el accionamiento de los pulsadores 113a cuando el cartucho está vacío.

**[0042]** La figura 13 muestra separadores 18 y fuentes 19 radioactivas combinables. La figura 13a muestran los separadores 18 y fuentes 19 radioactivas en un corte transversal a lo largo de un eje longitudinal y la figura 13b muestra un separador 18 y una fuente 19 radiactiva vistas desde fuera. Las fuentes 19 radioactivas presentan a este respecto un núcleo radiactivo interno, representado como un rectángulo en la figura 13a. Las fuentes 19 radioactivas y los separadores 18 presentan extremos que están hechos de modo que se pueden combinar formando una cadena. Se pueden unir también dos separadores 18 o dos fuentes 19 radioactivas directamente. Los separadores 18 o fuentes 19 radioactivas presentan preferentemente respectivamente extremos macho (derecha) y extremos hembra (izquierda). Gracias a la configuración de las fuentes 19 radioactivas y los separadores 18 se pueden hacer las cadenas arbitrariamente.

**[0043]** La figura 14 muestra por su parte una vista en perspectiva de un aparato 101 según la invención para unir y confeccionar cadenas radiactivas de fuentes radiactivas que funciona preferentemente con los cartuchos 1 descritos antes.

**[0044]** La figura 15 muestra una vista de perfil del aparato según la invención para unir y confeccionar cadenas radiactivas de la figura 14. La figura 16 es un corte transversal en perspectiva del aparato según la invención a lo largo del plano A-A de la figura 15 visto en sentido contrario al de la flecha de la figura 15. La figura 17 muestra un corte transversal del aparato según la invención a lo largo del plano A-A de la figura 15 visto en el sentido de la flecha de la figura 15. La figura 18 es una primera vista del aparato según la invención sin carcasa. La figura 19 es una segunda vista del aparato según la invención sin carcasa. La figura 20 muestra un corte transversal del aparato de unión a través de una carcasa de separadores. La figura 21 representa a mayor escala la figura 20 en la zona inferior del cartucho de separadores. La figura 22 muestra un corte longitudinal de la zona delantera del aparato según la invención de unión en la zona del porta agujas.

**[0045]** El aparato 101 según la invención descrito consta, como se muestra en la figura 14, de una carcasa 102, un porta agujas 103 una unidad 104 de unión y visión, así como una unidad 105 de carga. En la unidad de carga se introducen los cartuchos 114 para los eslabones. La unidad 104 de unión y visión comprende preferentemente una zona 104a de unión en la que se unen los eslabones así como una zona 104b de visión para comprobar la disposición de los eslabones. En un ejemplo de realización preferido la zona 104a de unión se puede alcanzar desde el exterior a través de una tapa 111. En un extremo del aparato está dispuesto el porta agujas 103, en el otro extremo un agarre 108 que se explicará más adelante. En el agarre 108 está dispuesto una barrera 119 hecha como una tecla. Entre el agarre 108 y el porta agujas 103 están dispuestos los cartuchos 114 y las zonas 104a, 104b de unión y visión.

**[0046]** El objetivo del aparato 101 consiste en que con su ayuda se liberen las fuentes 115 radioactivas y los separadores 117 inactivos de los cartuchos 114 correspondientes, que se combinen estos implantes (ver figura 13) o eslabones 115, 117 que tienen conectores formando una cadena, para llenar con ellas las agujas 124 que están montadas en el aparato 101 (ver figura 22).

**[0047]** El elemento central del aparato 101 descrito lo representa el canal 106 de proceso que como se muestra en las figuras 15, 17, 19, 20 se extiende a lo largo del eje X o a lo largo de un eje longitudinal del aparato 101. El canal 106 de proceso empieza, visto desde el agarre 108, preferentemente un poco antes de las sujeciones del cartucho o alternativamente precisamente debajo del expulsor del cartucho 114 que sigue al agarre y termina en el porta agujas 113. El comienzo del canal 106 de proceso poco antes de las sujeciones del cartucho hace posible una mejor guía del mandril 107 que se describirá más adelante. Alrededor del canal 106 de proceso están dispuestas diferentes unidades sujetas mediante la carcasa 102. La carcasa 102 sostiene y protege las otras unidades funcionales del aparato 101. De derecha a izquierda en la figura 14 y 15 está dispuesto en primer lugar el agarre 108, el cartucho 114 con la unidad 105 de carga, la zona 104a 104b, de unión y visión y el porta agujas 103.

**[0048]** La unidad 104 de unión y visión comprende el canal 106 de proceso y contiene un mandril 107 (ver figura 18 ó 19) que se guía linealmente con un agarre 108 externo por el canal 106 de proceso así como una unidad 109 de espejo y lente (ver figura 17) para visualizar el implante en la zona 104a de unión. El mandril 107 transporta gracias al agarre 108 que lo puede desplazar lateralmente el operario, las fuentes 115 radioactivas o separadores 117 expulsadas del cartucho sacándolas de la parte del canal 106 de proceso por debajo de los cartuchos 114 hacia la zona 104a de unión. En la zona 104a de unión se puede comprobar la configuración ventajosamente mediante la unidad 104b de visión. Después de que se haya hecho la configuración deseada del implante, los implantes se reúnen en la zona 104a de unión con ayuda del mandril 107 y así se unen formando una cadena de semilla-espaciador. Como contrasoporte una primera barrera 110, que comprende un pulsador 110a, durante la unión bloquea el paso del canal 106 de proceso al porta agujas 103. Después de la unión se abre la primera barrera 110 y permite así la expulsión de la cadena de

implantes ensamblada a través del porta agujas 103 a la aguja 124 (ver figura 22). La primera barrera 110 está dispuesta preferentemente delante del porta agujas 103 y detrás de la zona 104b de visión aunque también puede coincidir con el porta agujas 103.

5 **[0049]** El porta agujas 103 que se puede manipular manualmente consta de un sistema de cierre y un adaptador de agujas que guía la cadena de implantes unida hacia la aguja 124 montada. El sistema de cierre del porta agujas mantiene y bloquea la aguja 124 evitando que se pierda durante la carga.

10 **[0050]** Un sistema 109 de espejo y lente permite un contacto visual indirecto y, por tanto, protege de la radiación de los implantes o eslabones. A través de una tapa 111 en la unidad 104b de visión se puede enganchar en caso de necesidad directamente al canal 106 de proceso para efectuar así correcciones eventuales en la configuración semilla-espaciador. Para un almacenamiento intermedio de poca duración de las fuentes radioactivas o los separadores durante una corrección, se dispone por debajo de la tapa 111 protegida contra la radiación de dos espacios de almacenamiento de descarga.

15 **[0051]** Ambos cartuchos 114 se muestran durante la operación en el aparato 101 por encima de un mecanismo 123 de bloqueo como se ve en la figura 20 fijados al encajar y bloqueados evitando que se salgan. El mecanismo de 123 de bloqueo comprende un talón que engancha en una ranura 9 de bloqueo de un cartucho 18 de separadores. Los cartuchos 114 pueden desbloquearse, sin embargo, en cualquier momento accionando la palanca de liberación correspondiente y extraerse. No resulta posible una confusión de cartucho 114 en cuanto a su colocación predeterminada gracias a una codificación mecánica. Así, el cartucho 116 de fuentes radioactivas comprende preferentemente una codificación que es distinta de la codificación del cartucho 118 de separadores. La codificación se puede hacer mediante un mandril de codificación que engancha en el correspondiente orificio 11 de codificación del cartucho. La codificación del cartucho 116 de fuente radiactiva, al introducirse el cartucho 116, desplaza adicionalmente una corredera 5 de cierre. Esta protege adicionalmente de una exposición a la radiación, al manipular el cartucho 116 y durante su transporte, de las fuentes radioactivas antes de su inserción en el aparato 101. La corredera 5 de cierre se vuelve a cerrar después de haberse extraído el cartucho 116 de fuente radiactiva.

20 **[0052]** Para evitar daños en los implantes debidos a fuerzas grandes al unir los implantes la unidad 104 de unión está provista de un acoplamiento 122 magnético. Para esto la corredera 112 que guía el agarre 108 y el mandril 107 está hecha de dos piezas como se muestra en la figura 18 y la figura 19. Ambas partes se separan al superarse la fuerza de unión magnética quedando sin efecto un ulterior accionamiento de una palanca 119.

25 **[0053]** La unidad 105 de carga contiene un conector para un cartucho de un separador y fuentes radioactivas 118, 116 así como un mecanismo 113 de palanca para liberar los implantes. Después de introducir un cartucho 114 y accionar la tecla 113a correspondiente en el mecanismo 113 de palanca se deja salir un implante del cartucho pasando al canal 106 de proceso que está por debajo. El mecanismo 113 de palanca por cada cartucho 114 consta de un pulsador 113a que está montado preferentemente para que pueda deslizarse, una varilla 113b del pulsador con una ranura transversal y la varilla 113b del pulsador estando montada preferentemente en muelles y por un lado, y que está aplanada hacia el primer presionador 113d del muelle. Además el mecanismo 113 de palanca comprende una palanca 113 montada en la carcasa sobre muelles de forma que pueda rotar con un primer presionador 113d de muelle y una varilla 113e de desplazamiento que se guía traslacionalmente transversalmente a la varilla 113b del pulsador con respectivamente un segundo presionador 113f de muelle para cada uno de los mecanismos de palanca así como una primera prolongación 113g de la varilla de desplazamiento y una segunda prolongación 113h de la varilla de desplazamiento.

30 **[0054]** El mecanismo de palanca se detallará más en lo que sigue en relación con las figuras 18-20. Al presionar el pulsador 113a la varilla 113b del pulsador que, preferentemente, se guía deslizando apoyada en ambos lados, se mueve hacia abajo (ver figura 20). Ahora su extremo libre está presionando el gorrón montado sobre muelles del primer presionador 113d de muelle empujándose hacia abajo el presionador 113d del muelle. Puesto que este presionador 113d del muelle está unido directamente a la palanca 113c montada en la carcasa de forma que pueda girar, ésta transmite este movimiento directamente a la palanca 113c. La palanca 113c levanta así su extremo opuesto al presionador 113d del muelle que engancha en el cartucho dispuesto por encima de ella y así efectúa la liberación del implante.

35 **[0055]** Para fijar el pulsador 113a en la posición inferior después del accionamiento, un segundo presionador 113f del muelle de la varilla 113e de desplazamiento encaja en una ranura transversal de la varilla 113b del pulsador aplanada. A la vez el gorrón apoyado en muelles del primer presionador 113d del muelle de la palanca desliza por la varilla 113b aplanada del pulsador. Puesto que la palanca 113c está montada sobre muelles retorna a la posición inicial. El objetivo de este mecanismo es, por razones de seguridad, fijar el pulsador 113a temporalmente en su posición pulsada después del accionamiento aunque haga retornar la palanca 113c a su posición inicial inmediatamente después de liberar el cartucho 114.

40 **[0056]** Como se puede ver en las figuras 18 y 19 la varilla 113e de desplazamiento está prolongada por ambos extremos del mecanismo 113 de palanca con una primera prolongación 113g y una segunda prolongación 113h. La primera prolongación 113g de la varilla 113b de desplazamiento está dispuesta entre las carcasas 114 y la primera barrera 110 y puede enganchar en un orificio 110b de la primera barrera 110 para abrir el pulsador 110a de la primera



barrera. La segunda prolongación 113h de la varilla 113b está dispuesta entre los cartuchos y el agarre 108 y engancha en un orificio 119b de la tercera barrera 119.

5 **[0057]** Si se habían liberado implantes 115, 117 debajo de los cartuchos 114 y el pulsador 113a queda en la posición inferior se tiene que desplazar primero el agarre 109 en la dirección X. Si se desplaza el agarre en la dirección X y la tercera barrera 119 está cerrada el operario desplaza con el agarre la tercera barrera 119 contra la segunda prolongación 113h y por tanto contra la varilla 113e de desplazamiento. En este estado, la segunda prolongación 107 queda fijada en el orificio 119b de la tercera barrera 119 y se desplaza con el agarre 108. Los segundos presionadores 119f de muelles de la varilla 113e de desplazamiento se desplazan entonces saliendo de la ranura transversal de la  
10 varilla 113b del pulsador y por tanto desbloquean el pulsador 113a. Puesto que con el movimiento del agarre 108 también se mueve el mandril 107 al mismo tiempo que se hace el desbloqueo del pulsador 113a se desplazan los implantes saliendo del espacio debajo de los cartuchos.

15 **[0058]** Si la tercera barrera 119 está abierta el agarre 108 y el mandril 107 se pueden desplazar en la dirección X sin que se vean impedidos por la tercera barrera 119 y la segunda prolongación 113h de la varilla de desplazamiento. Esta posición se utiliza para unir las cadenas de implantes y más tarde desplazarlas metiéndolas en la aguja 123. Sin embargo, en esta posición de la tercera barrera 119 ya no se pueden volver desbloquear el pulsador 113a.

20 **[0059]** Si se abrió la primera barrera 110 para desplazar la cadena de implantes después de la unión metiéndola en la aguja 123, se fija en esta posición para evitar daños de la cadena debidos a la barrera 110 que retorna. Éste se vuelve a cerrar tras un impulso de la primera prolongación 113g de la varilla 113e de desplazamiento a través del orificio 110b cuando la corredera con la tercera barrera 119 desplace la segunda prolongación 113h. Cuando está cerrado la primera barrera 110 sirve como contrasoprote para ensamblar las cadenas de implantes a partir de implantes individuales.

25 **[0060]** Gracias al mecanismo 113 de palanca se puede evitar, por tanto, la expulsión de dos eslabones seguidos. Sin embargo los pulsadores 113a de diferentes cartuchos también se pueden liberar al mismo tiempo ya que están dispuestos separados por encima del canal de proceso. Por tanto, la confección se acelera ventajosamente presionando simultáneamente (o tras un corto lapso) las teclas 113a de cartuchos de fuentes radiactivas y separadores.

30 **[0061]** La figura 20 muestra un corte transversal del aparato 101 según la invención a la altura del cartucho 118 del separador, a través de éste. Detrás del cartucho 118 del separador se puede ver el agarre 108. A la altura del cartucho 118 del separador se encuentra el mecanismo 123 de bloqueo del sistema de alojamiento para cartuchos del aparato 101. El mecanismo 123 de bloqueo comprende un resalte 123a, por ejemplo, dispuesto en su lado superior derecho que engancha en la ranura 9 de bloqueo del cartucho 118 del separador y bloquea el cartucho 118 en el aparato 101  
35 evitando que se salga. El mecanismo 123 de bloqueo comprende además una tecla 123b en la zona superior. Al pulsar la tecla 123b el resalte 123a del mecanismo de bloqueo se gira saliendo de la ranura 9 de bloqueo y libera el cartucho 118. En la figura 20 el mecanismo 123 de bloqueo está dispuesto en un lado del cartucho 118 del separador, el mecanismo 113 de palanca de expulsión en el otro lado. El mecanismo 113 de palanca de expulsión comprende también una tecla 113a que está conectada operativamente con la palanca 4 de expulsión del cartucho 118. Al  
40 presionar la tecla 113a del mecanismo 113 de palanca, la palanca 4 de expulsión rota hacia arriba y libera un separador 119 que cae al canal de proceso. La figura 21 muestra la disposición del canal 106 de proceso de la figura 20 a escala ampliada. El canal de proceso tiene preferentemente forma de v de modo que los eslabones se apoyen y se guíen por el punto más bajo.

45 **[0062]** La figura 22 muestra una aguja 124 que está metida en el porta agujas 103 del aparato 101. Los eslabones se desplazan sacándolos de la unidad de unión y de visión metiéndolos en la aguja 124 gracias al mandril 107.

50 **[0063]** En lo que sigue se detallará de nuevo en pocas palabras la secuencia de accionamiento de los elementos del aparato 101 para unir eslabones:

- accionamiento del mecanismo 113 de palanca y expulsión de un eslabón; bloqueo del mecanismo 113 de palanca del cartucho accionado
- desplazamiento del agarre 108 para desplazar el mandril 107 a lo largo del eje longitudinal del aparato por el canal 106 de proceso para desplazar el eslabón expulsado a la zona 104a, 104b de unión y visión, liberación del  
55 mecanismo 113 de palanca antes bloqueado
- repetición de los pasos 1 y 2 hasta que se hayan liberado los eslabones necesarios
- 60 - presionar y encajar la tecla 119a de la tercera barrera 119 en el agarre 108 para combinar los eslabones al apretarlos con el mandril 107 contra la primera barrera
- liberación de la primera barrera 110 al presionar la tecla 110a
- 65 - desplazamiento del mandril 107 para desplazar los eslabones conectados metiéndolos en una aguja 124

5 retorno del agarre 108 a su posición original impulsado por un muelle o manualmente; después de que de nuevo se desplace el mandril 107 se vuelve a cerrar la primera barrera 110 preferentemente gracias al enganche de la primera prolongación 113g en el primer orificio 110b de la primera barrera 110. En resumen se constata que la presente invención divulga un aparato 101 que se puede esterilizar completamente para generar cadenas de fuentes radiactivas y separadores. El aparato 101 no necesita componentes electromecánicos. La disposición de las fuentes radiactivas y separadores 115, 117 en la cadena se puede hacer acordemente a un plan de tratamiento relativo al paciente de forma individual y configurado de forma variable.

10 **[0064]** Para generar la cadena de fuentes radiactivas y separadores el aparato 101 descrito necesita sólo dos cartuchos 116, 118 minimizándose las confusiones al componer la cadena. Los cartuchos 116, 118 están dispuestos en fila a lo largo del eje longitudinal del aparato. Así, el usuario observa una imagen de conjunto y agradable.

15 **[0065]** Gracias a la codificación descrita del aparato 101 y cartuchos 116, 118 es imposible confundir el cartucho de la fuente radiactiva con el cartucho del separador al insertarlos en el aparato 101.

20 **[0066]** Ambos cartuchos 116, 118 transportan los implantes almacenados por un canal de proceso abierto por arriba en esta posición dispuesto por debajo de ellos. Por este canal 106 se desplazan los implantes hasta la zona delantera del aparato 101 donde luego se unen formando la llamada hebra. Este principio impide que los implantes se tengan que guiar sacándolos del cartucho 118 trasero a través del cartucho 116 delantero y que así se pudiera producir un atrancamiento. Además este principio impide daños en el mandril 107, en caso de que el cartucho 116, 118, por error, se extrajera demasiado pronto de la estructura del conjunto. La liberación de los implantes sólo hacia un único canal 106 de proceso para transportar y unir ambos miembros de la cadena minimiza el riesgo de que se doble el mandril 107.

25 **[0067]** Debido a esta disposición de cartuchos 116, 118 con respecto al canal 106 de proceso no es necesario desplazar los cartuchos 116, 118 formando un ángulo con respecto al eje longitudinal del aparato para cambiar el implante a expulsar.

30 **[0068]** Los cartuchos contienen preferentemente más de 50 y hasta 100 eslabones que están almacenados en una disposición tipo noria que ahorra espacio. Se pueden almacenar también más de 100 eslabones en los cartuchos. Debido al contenido preferentemente de aproximadamente 100 fuentes radiactivas o 100 separadores se podrán hacer la mayoría de los tratamientos con fuentes radiactivas con respectivamente sólo un cartucho 116, 118.

35 **[0069]** Gracias a las barreras el cartucho 116, 118 no se puede soltar si el repositorio de fuentes radiactivas o separadores está agotado.

**[0070]** El impulso de los cartuchos 116, 118 se hace gracias a la utilización de un muelle 3 de fuerza constante, en cualquier instante, con la misma fuerza. El atranque de este muelle 3 de fuerza constante se logra gracias a un sistema 4 de anclaje accionado desde fuera.

40 **[0071]** Los cartuchos 116, 118 se pueden reutilizar después del tratamiento. No contienen componentes electromecánicos.

45 **[0072]** El número de fuentes radiactivas y separadores 115, 117 que queden en los cartuchos y separadores se puede leer en cualquier momento en los cartuchos 116, 118. Así, ya no hace falta contar las fuentes radiactivas o separadores utilizados durante y después del tratamiento.

50 **[0073]** Los cartuchos 116, 118, gracias a su carcasa 102 blindada por todos los lados, ofrecen, una protección contra la radiación óptima. Sólo después de introducir el cartucho 116 que contiene las fuentes 115 de radiación activas se libera el orificio 10 del cartucho 116 de fuentes radiactivas. Al extraer el cartucho 116 se cierra de nuevo el orificio 10. La protección contra la radiación queda así garantizada durante todo el tiempo de utilización y durante el transporte es decir, también fuera del aparato. En el caso del cartucho del separador 117 no activo se puede renunciar a este detalle de funcionamiento.

55 **[0074]** La configuración en cadenas de fuentes radiactivas y separadores adaptadas individualmente a los pacientes reduce, al contrario que las cadenas de fuentes radiactivas y separadores prefabricadas, los residuos de fuentes radiactivas libres. Las fuentes 115 radiactivas y los separadores no utilizados permanecen en los correspondientes cartuchos 116, 118. Así no puede darse una exposición a la radiación.

60 **[0075]** Además, gracias a la liberación de las fuentes radiactivas al canal 106 de proceso se impide una exposición a la radiación mediante el blindaje y una visión directa desde arriba mediante un espejo.

**Lista de números de referencia**

**[0076]**

- 1: cartucho
- 2: medio para alojar los eslabones o deposición de semillas
- 5 3: primer muelle, muelle de fuerza constante
- 4: palanca de expulsión
- 5: corredera de cierre
- 6: entalladura
- 7: carcasa del cartucho
- 10 7a: tapa de la carcasa
- 7b: vaina de la carcasa
- 8: anillo de rodamiento interno
- 9: ranura de bloqueo
- 10: expulsor
- 15 11: taladro de codificación
- 12: orificio
- 13: corona dentada superior
- 14: visor
- 15: marca
- 20 16: pared interna
- 17: orificio central
- 18: separador
- 19: fuente radiactiva
- 20: primer muelle de presión, para la palanca 4 de expulsión
- 25 21: segundo muelle de presión, para la corredera 5 de cierre
- 22: elemento de bloqueo del descargador para cartuchos vacíos
- 101: aparato para unir fuentes radiactivas
- 102: carcasa del aparato
- 103: porta agujas
- 30 104: unidad de unión y visión
- 104a: zona de unión
- 104b: zona de visión
- 105: unidad de carga
- 106: canal de proceso
- 35 107: mandril
- 108: agarre externo
- 109: unidad de espejo y lente

- 109a: espejo
- 109b: lente
- 110: primera barrera, barrera en el canal de proceso para unir los eslabones
- 110a: pulsador de la primera barrera
- 5 110b: orificio para alojar la primera prolongación de la varilla 113g de desplazamiento
- 111: tapa
- 112: corredera
- 113: mecanismo de palanca
- 113a: tecla del mecanismo de palanca
- 10 113b: varilla de pulsador
- 113c: palanca
- 113d: primer presionador del muelle
- 113e: varilla de desplazamiento
- 113f: segundo presionador de muelle
- 15 113g; primera prolongación de la varilla 113e de desplazamiento
- 113h: segunda prolongación de la varilla 113h de desplazamiento
- 114: cartucho
- 115: fuente radiactiva
- 116: cartucho de fuente radiactiva
- 20 117: separador
- 118: cartucho del separador
- 119: tercera barrera, barrera en el agarre
- 119a: pulsador de la tercera barrera
- 119b: orificio para alojar la segunda prolongación de la varilla 113h de desplazamiento
- 25 120: espacio constructivo para iluminación
- 121: orificio de la unidad de carga hacia el canal de proceso
- 122: acoplamiento magnético
- 123: mecanismo de bloqueo, cartucho
- 123a: resalte del mecanismo 123 de bloqueo
- 30 123b: tecla del mecanismo 123 de bloqueo
- 124: aguja

REIVINDICACIONES

1. Aparato (101) para combinar eslabones formando una cadena constando de al menos un eslabón de fuentes (115) radiactivas comprendiendo:
- 5 una carcasa (102)  
 un canal (106) de proceso que se prolonga a lo largo del primer eje (X) de la carcasa  
 una unidad (105) de carga conectada con el canal (106) de proceso y comprendiendo al menos dos sistemas para alojar cartuchos de eslabones, siendo adecuado al menos un sistema para alojar un cartucho (116) de  
 10 fuentes radiactivas, así como al menos un medio (113) para expulsar los eslabones de los cartuchos alojados y una unidad (104) de unión para combinar los eslabones  
**caracterizado por que** los, al menos dos, sistemas de alojamiento están dispuestos de tal manera que los cartuchos para eslabones alojados en ellos estén dispuestos separados a lo largo del primer eje (X) en vertical por encima del canal (106) de proceso.
- 15 2. Aparato (101) de acuerdo con la reivindicación 1 estando configurado el segundo sistema para alojar un cartucho (118) con separadores (117)
3. Aparato (101) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2 comprendiendo la unidad (104) de unión una zona (104a) de  
 20 unión y una unidad (104b) de visión de modo que se puede contemplar desde fuera una unión de la cadena.
4. Aparato (101) de acuerdo con la reivindicación 3 siendo la unidad (104b) de visión una unidad de visión indirecta de modo que la cadena se puede contemplar indirectamente.
- 25 5. Aparato (101) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores comprendiendo además una tapa (111) para abrir la carcasa (102) en la zona (104a) de unión de la unidad de unión (104).
6. Aparato (101) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores estando dispuesto además un porta agujas (103) en un extremo del canal (106) de proceso y estando dispuesto entre el porta agujas (103) y la unidad (104) de unión una  
 30 primera barrera (110).
7. Aparato (101) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores comprendiendo la unidad (104) de unión además un mandril (107) que está configurado para que se pueda desplazar por el canal de proceso a lo largo del primer eje (X).
- 35 8. Aparato (101) de acuerdo con la reivindicación 7 estando configurado el mandril (107) para que se pueda desplazar gracias a un agarre (108) desplazable dispuesto por fuera de la carcasa.
9. Aparato (101) de acuerdo con la reivindicación 7 u 8 comprendiendo la unidad (104) de unión además un acoplamiento (122) magnético de tal manera que el agarre (108) externo y el mandril (107), cuando se supera un valor  
 40 umbral de la fuerza magnética estén configurados para quedar separados.
10. Aparato (101) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7-9 estando conectados el mandril (107) y el, al menos uno, medio para expulsar los eslabones (113) mediante una segunda barrera de tal manera que después de un accionamiento, una vez, del medio (113) de expulsión no se puede hacer un segundo accionamiento del medio (113) de  
 45 expulsión antes de que se haya desplazado el mandril (107).
11. Aparato (101) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores comprendiendo los sistemas de alojamiento dos mecanismos (123) de bloqueo para encajar, bloquear y liberar los cartuchos con los eslabones en la carcasa (102).
- 50 12. Aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores que comprende además una tercera barrera (119) que cuando está bloqueada hace posible el desplazamiento del mandril (107) sólo hasta un punto en el que aun no se puede hacer el ensamblaje de los eslabones en el canal (106) de proceso.
13. Aparato (101) de acuerdo con la reivindicación 12 estando unida la tercera barrera (119) con la primera barrera (110) entre el porta agujas (103) y la unidad (104) de unión de modo que sólo con la tercera barrera (119) desbloqueada se puede desbloquear también la primera barrera (110) en el porta agujas (103).
- 55 14. Aparato (101) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores conteniendo los sistemas de alojamiento elementos para la codificación que estén configurados para poder interactuar con los elementos de codificación correspondientes de un cartucho de modo que un sistema de alojamiento sólo se pueda usar para un tipo especial de  
 60 cartucho.
15. Sistema para ensamblar eslabones formando una cadena conteniendo fuentes (115) radiactivas que comprende:
- 65 una carcasa (102)  
 un canal (106) de proceso que se prolonga a lo largo de un primer eje (X) de la carcasa

una unidad (105) de carga conectada a un canal (106) de proceso y comprendiendo al menos dos sistemas para alojar cartuchos de eslabones así como al menos un medio (113) para expulsar los eslabones de los cartuchos alojados

5 un primer cartucho (116) para fuentes (115) radiactivas dispuesto en uno de los, al menos dos, sistemas de alojamiento

un segundo cartucho (118) para otros eslabones (117) distintos a las fuentes (115) radiactivas dispuesto en el otro de los, al menos dos, sistemas de alojamiento

una unidad (104) de unión para ensamblar eslabones

10 **caracterizado por que** el canal (106) de proceso no atraviesa los cartuchos (116, 118) y el primer cartucho (116) para fuentes (115) radiactivas y el segundo cartucho (118) para otros eslabones están dispuestos separados a lo largo del primer eje (X) en vertical por encima del canal (106) de proceso de tal manera que los eslabones se expulsan cayendo al canal (106) de proceso.

FIG. 1

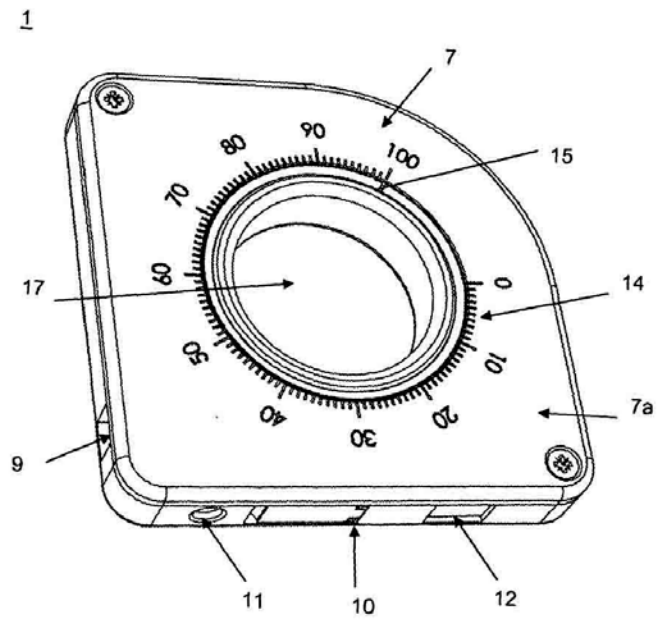


FIG. 2

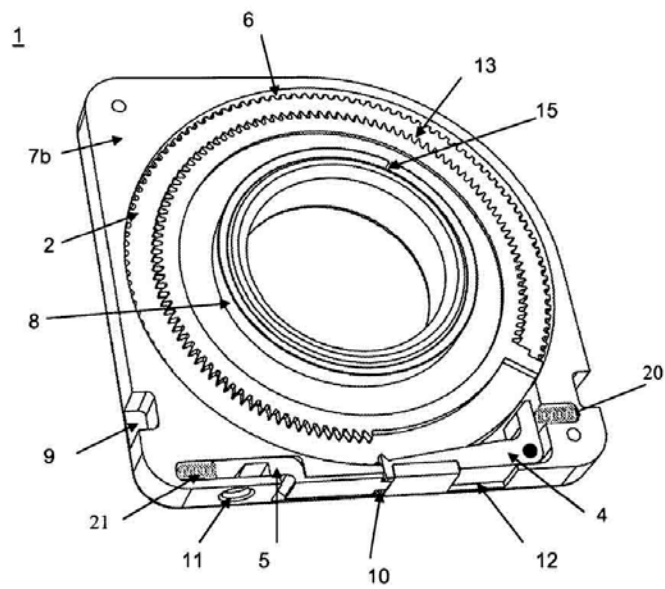




FIG. 3

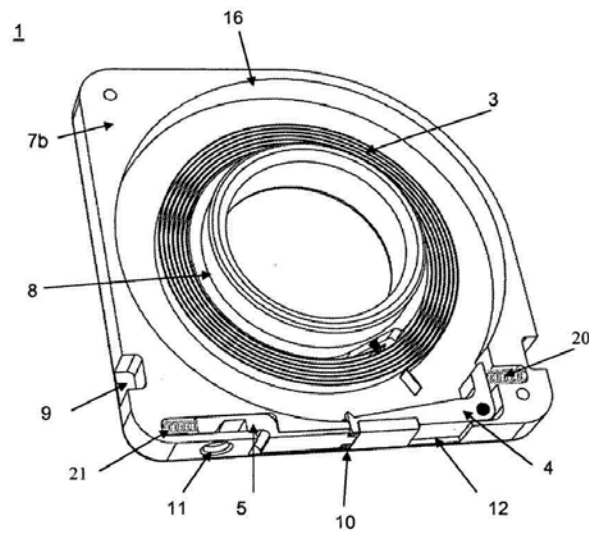


FIG. 4

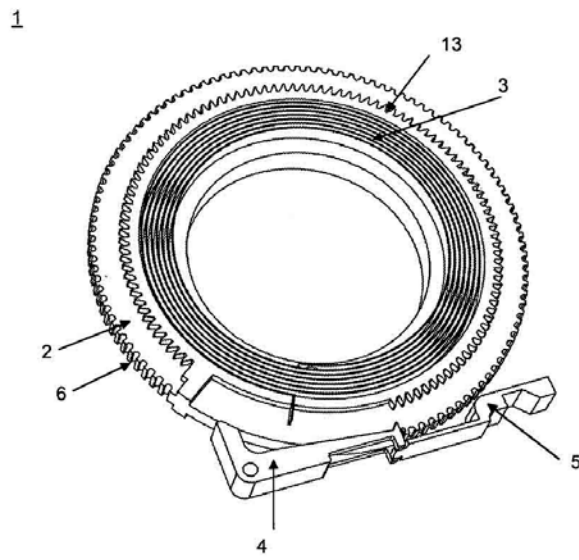


FIG. 5

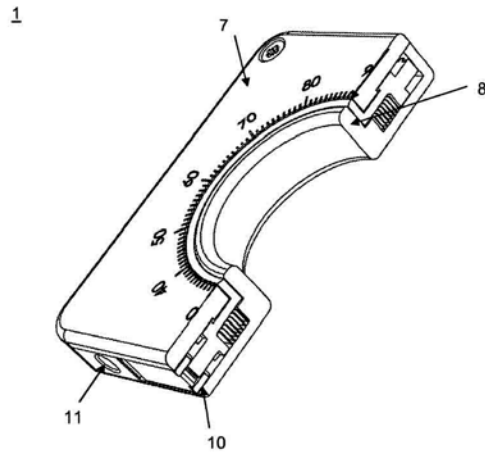


FIG. 6

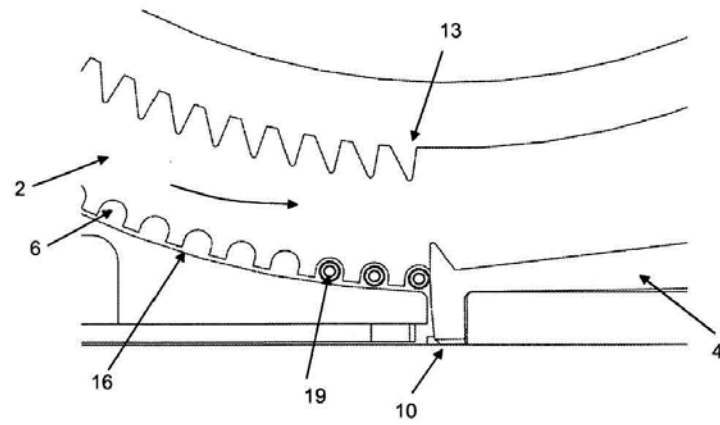


FIG. 7

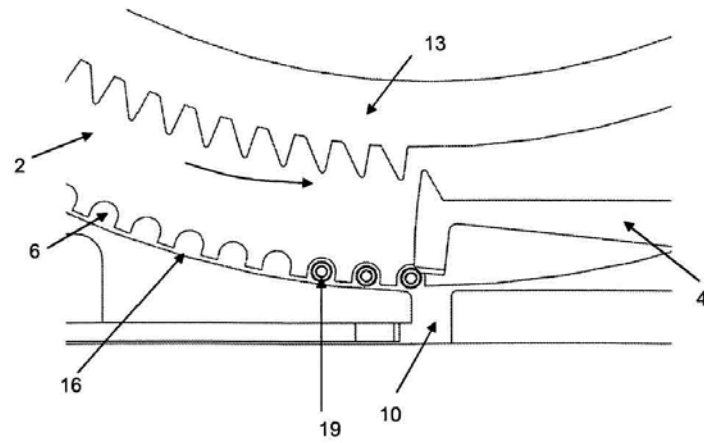


FIG. 8

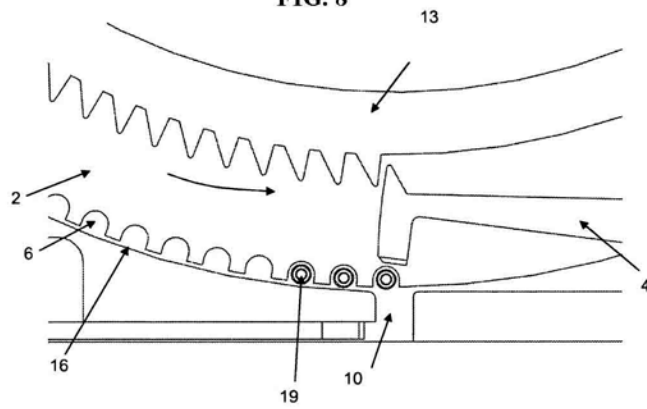


FIG. 9

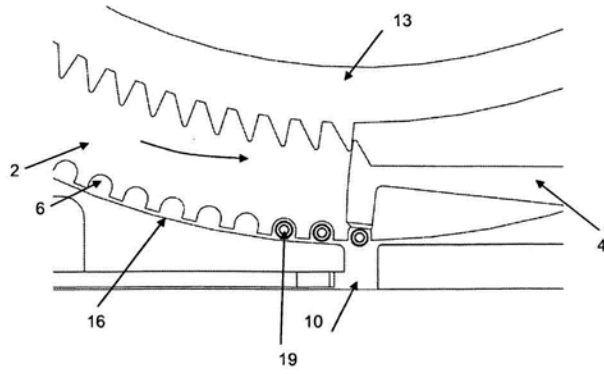


FIG. 10

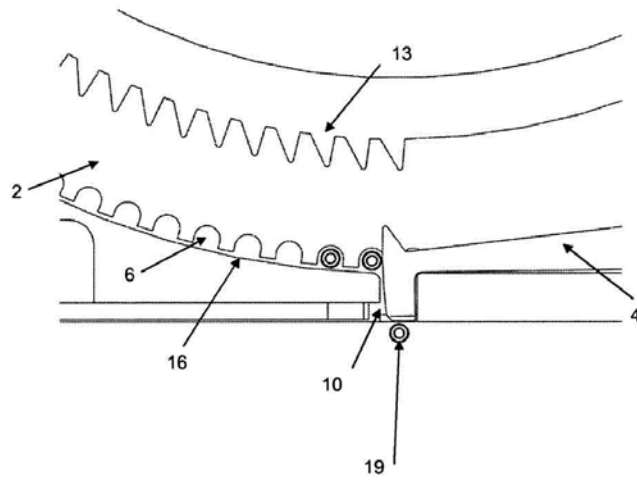


FIG. 11

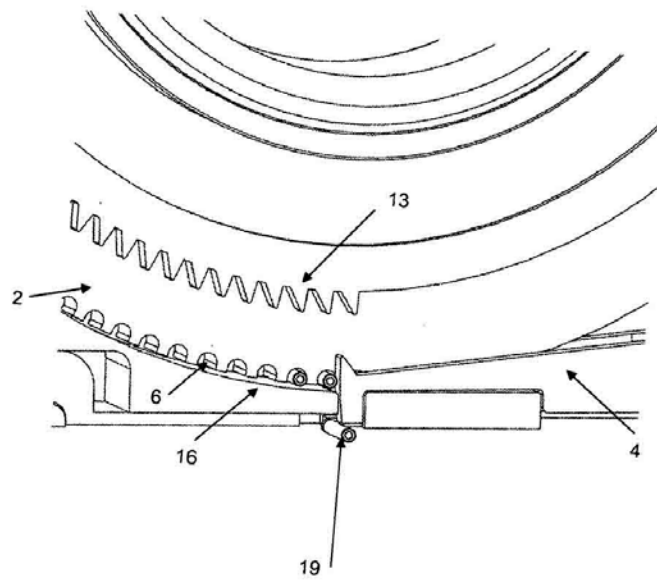


FIG. 12

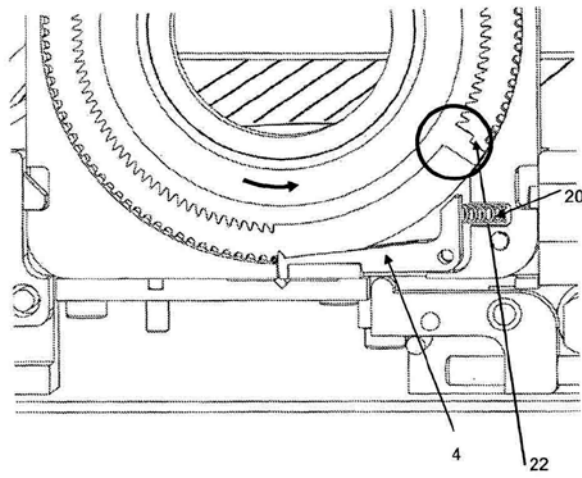


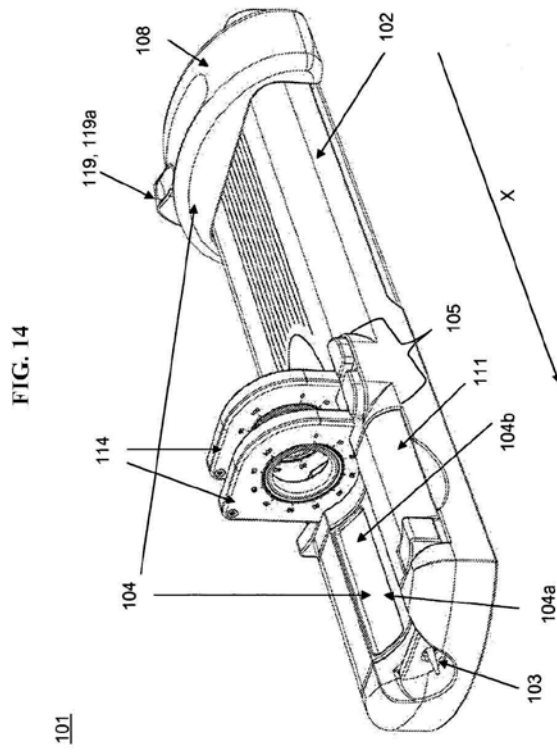


FIG. 13a



FIG. 13b





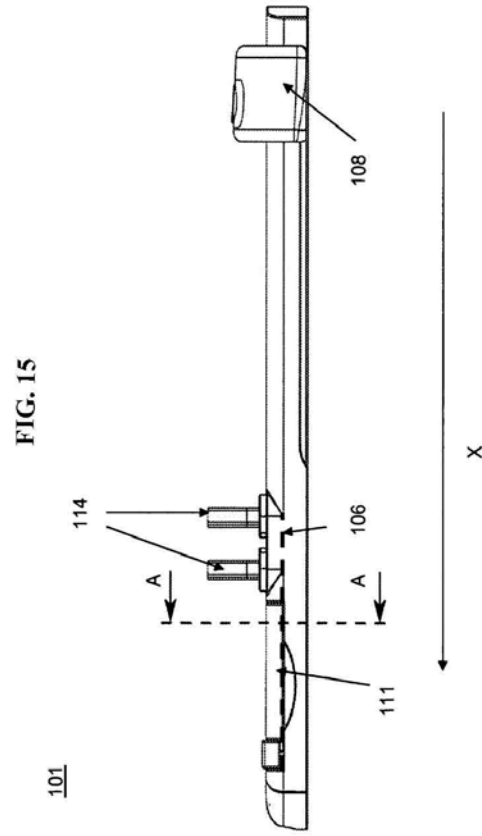


FIG. 16

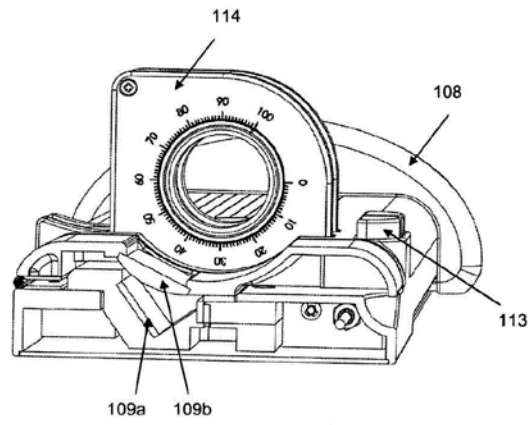
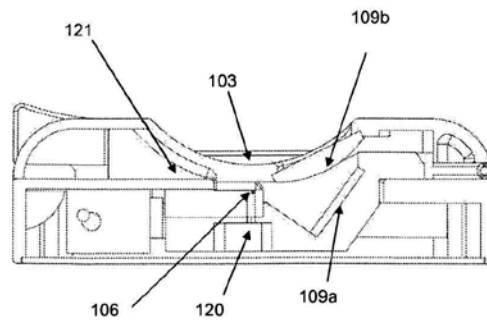


FIG. 17



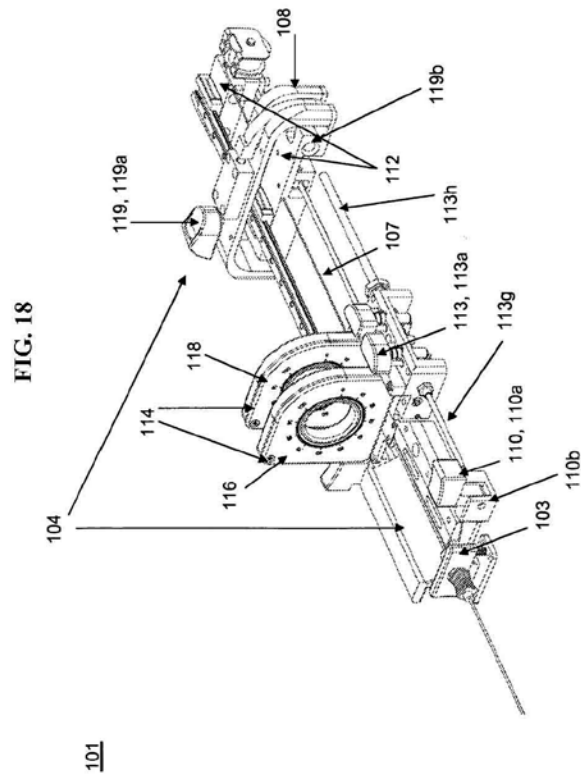
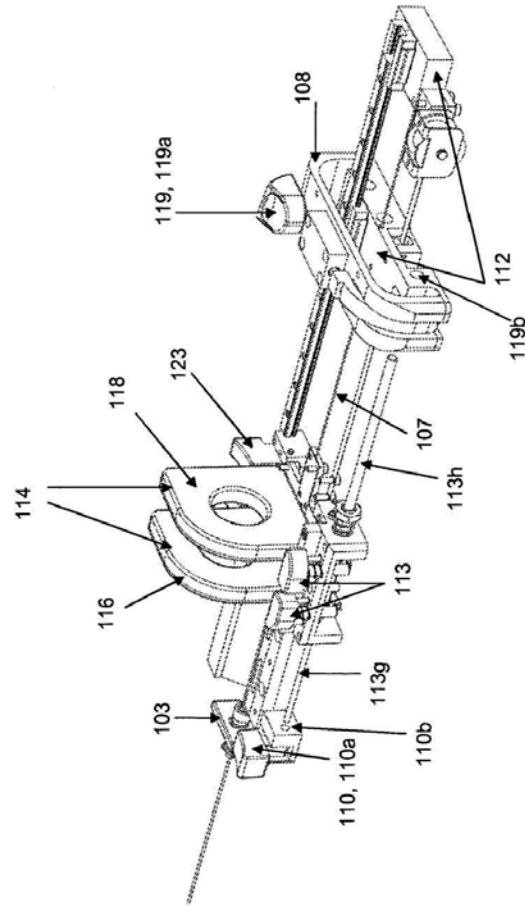


FIG. 19

101



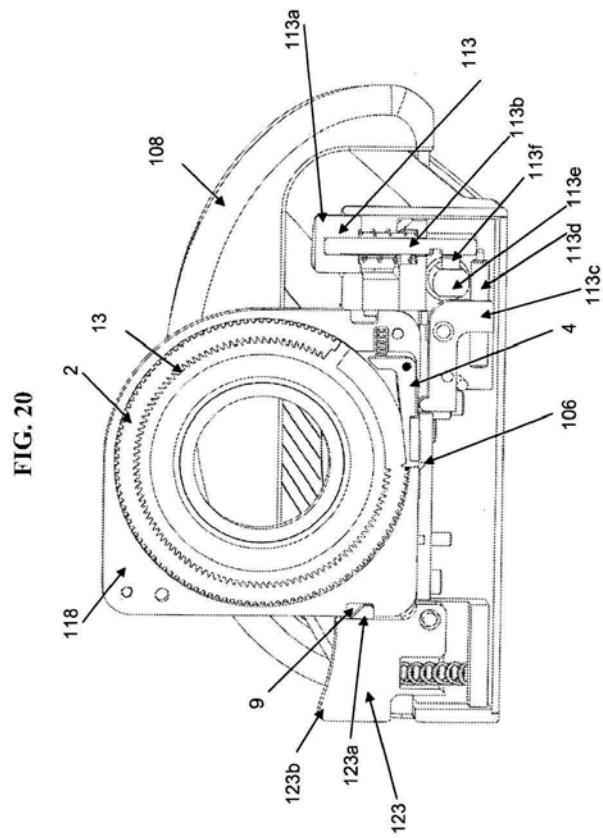


FIG. 21

