

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 880 329**

51 Int. Cl.:

A61B 17/04 (2006.01)

A61B 17/06 (2006.01)

A61B 17/062 (2006.01)

A61B 17/064 (2006.01)

A61B 17/072 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.04.2018** **PCT/EP2018/060372**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.10.2018** **WO18193136**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.04.2018** **E 18721719 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.04.2021** **EP 3612104**

54 Título: **Dispositivo de cierre de heridas**

30 Prioridad:

21.04.2017 EP 17167459

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

24.11.2021

73 Titular/es:

GOTHENBURG MEDTECH INNOVATIONS AB
(100.0%)

Asgatan 6
442 30 Kungälv, SE

72 Inventor/es:

OCKELL, JONAS y
OJDE, MAGNUS

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 880 329 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

Dispositivo de cierre de heridas

5 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de cierre de heridas un cartucho para cerrar una herida. Además, también se divulga un kit de piezas que, cuando se montan, forman un dispositivo de cierre de heridas y un método para cerrar una herida.

10 Antecedentes de la invención

Hasta la fecha, la técnica recomendada para cerrar la fascia muscular y/u otro tejido en una herida quirúrgica consiste en suturar manualmente la herida mediante el uso de aguja e hilo operados con un porta-agujas.

15 Al cerrar la fascia muscular después de una incisión en la línea media, por ejemplo, es importante que la sutura se realice a fondo, ya que la calidad de la herida suturada depende, entre otras cosas, de las posiciones así como de la distancia entre las mordidas de la sutura. Esta técnica requiere mucho tiempo, pero una sutura adecuada de la fascia muscular reduce significativamente el riesgo de ruptura de la herida así como de hernias incisionales posteriores. Esto se ha descrito en numerosos estudios, por ejemplo, M van 't Riet et al. (Meta-analysis of techniques for closure of midline abdominal incisions, British Journal of Surgery 2002, 89, 1350 ± 1356) y en las recomendaciones del European Hernia Society (directrices de la European Hernia Society sobre el cierre de incisiones en la pared abdominal, Hernia, febrero de 2015; 19 (1): 1-24. doi: 10.1007/s10029-014-1342-5).

25 En resumen, el estándar de oro para cerrar una incisión en la línea media del abdomen consiste en suturar con una sutura absorbible según directrices bien fundamentadas con respecto al tamaño de las mordidas de la sutura, así como a la distancia entre las mordidas. También, como se ha descrito anteriormente, este es un proceso que requiere mucho tiempo y, dado que también está bien fundamentado que un tiempo mayor en la cirugía aumenta el riesgo de diversas complicaciones, es deseable poder cerrar una herida quirúrgica, particularmente la fascia muscular de una herida quirúrgica abdominal, de forma más eficaz sin comprometer la calidad del cierre.

35 El documento WO2012/141679 divulga un dispositivo de cierre de heridas para cerrar una herida quirúrgica en un tejido, en el que dicho dispositivo de cierre de heridas comprende una primera mordaza, una segunda mordaza y un mango; en el que dicha primera mordaza está dispuesta para recibir un primer cartucho, y en el que dicha primera mordaza está provista de dicho primer cartucho, en el que dicho primer cartucho comprende una pluralidad de ranuras que sujetan cerradores de heridas, estando dichas ranuras distribuidas a lo largo de una extensión longitudinal de dicho primer cartucho, y en el que cada uno de dicha pluralidad de cerradores de heridas comprende un extremo macho y un extremo hembra; en el que dicha segunda mordaza está provista de una pluralidad de pistas; en el que dichas pistas son curvas y/o lineales y en el que dichas pistas se cruzan entre sí; en el que dichas primera y segunda mordazas están adaptadas para disponerse en un lado respectivo del tejido; en el que dicho dispositivo de cierre de heridas comprende además un medio de transferencia de energía acoplados operativamente a dicho accionamiento de dicho mango para transferir energía a dicho primer cartucho; un medio de conexión para conectar dicho cartucho a un dispositivo de cierre de heridas, un medio de recepción de energía configurado para recibir energía de dicho medio de transferencia de energía de dicho dispositivo de cierre de heridas, un medio de accionamiento acoplado operativamente a dicho medio de recepción de energía y configurado para forzar a dichos cerradores de heridas a salir del primer cartucho.

Sumario de la invención

50 Un objetivo de la presente invención consiste en mejorar el estado actual de la técnica y mitigar al menos algunos de los problemas mencionados anteriormente. Estos y otros objetivos pueden conseguirse mediante un dispositivo de cierre de heridas según las reivindicaciones independientes adjuntas.

55 Según un primer aspecto de la invención, se proporciona un dispositivo de cierre de heridas para cerrar una herida quirúrgica en un tejido. El dispositivo de cierre de heridas comprende una primera mordaza, una segunda mordaza y un mango; en el que dicha primera mordaza está dispuesta para recibir un primer cartucho, y en el que dicha primera mordaza está provista de dicho primer cartucho, en el que dicho primer cartucho comprende una pluralidad de ranuras que sujetan cerradores de heridas, estando dichas ranuras distribuidas a lo largo de una extensión longitudinal de dicho primer cartucho, y en el que cada uno de dicha pluralidad de cerradores de heridas comprende un extremo macho y un extremo hembra; en el que dicha segunda mordaza está provista de una pluralidad de pistas; en el que dichas pistas son curvas y/o lineales y en el que dichas pistas se cruzan entre sí; en el que dichas primera y segunda mordazas están adaptadas para disponerse en un lado respectivo del tejido; en el que tras un accionamiento de dicho mango, dicha primera mordaza fuerza a dichos extremos macho y a dichos extremos hembra a salir de dicho primer cartucho, a penetrar dicho tejido en un lado respectivo de dicha herida

quirúrgica y a entrar en una pista respectiva de dicha pluralidad de pistas, en el que dicha pluralidad de pistas están dispuestas para recibir dichos extremos macho y hembra y para guiar un extremo respectivo de dichos extremos macho y un extremo respectivo de dichos extremos hembra uno hacia el otro y a un estado enclavado donde dicho extremo respectivo de dichos extremos macho y dicho extremo respectivo de dichos extremos hembra están enclavados entre sí en el que dicha pluralidad de pistas están dispuestas para recibir dichos extremos macho y para guiar dicho macho hacia el tejido en dicho lado opuesto de dicha herida quirúrgica; y en el que dicho primer cartucho está dispuesto para recibir dichos extremos macho después de pasar dicho tejido y para guiar dichos extremos macho a un extremo respectivo de dichos extremos hembra y a un estado enclavado donde dicho uno de dichos extremos macho y uno de dichos extremos hembra están enclavados entre sí.

Además se proporciona un kit de piezas. El kit de piezas comprende:

- una primera parte que comprende una primera porción de mango y una primera mordaza;
- una segunda parte que comprende una segunda mordaza;
- una tercera parte que comprende un primer cartucho;
- una cuarta parte que comprende un segundo cartucho;

en el que dichas primera y segunda partes comprenden cada una un medio de sujeción cooperante para bloquear la primera y segunda mordazas entre sí;

en el que dicha primera mordaza está dispuesta para recibir el primer cartucho que comprende una pluralidad de ranuras para sujetar los cerradores de heridas a lo largo de una extensión longitudinal de dicha primera mordaza, en el que cada uno de dicha pluralidad de cerradores de heridas comprende un extremo macho y un extremo hembra, y en el que dicha primera mordaza comprende aberturas de salida para dichos extremos macho y dichos extremos hembra de dicho cerrador de heridas;

en el que dicha segunda mordaza está dispuesta para recibir el segundo cartucho que comprende una pluralidad de pistas;

en el que dichas primera y segunda mordazas están adaptadas para disponerse en un lado respectivo del tejido; y

en el que tras un accionamiento de dicha porción de mango, dicha primera mordaza fuerza a dichos extremos macho y a dichos extremos hembra a salir a través de una abertura respectiva en dicha primera mordaza, a penetrar dicho tejido en un lado respectivo de una herida quirúrgica y a entrar en una pista respectiva de dicha pluralidad de pistas en dicho segundo cartucho,

en el que dicha pluralidad de pistas en dicho segundo cartucho están dispuestas para recibir dichos extremos macho y hembra y para guiar un extremo respectivo de dichos extremos macho y un extremo respectivo de dichos extremos hembra uno hacia el otro y a un estado enclavado donde dicho extremo respectivo de dichos extremos macho y dicho extremo respectivo de dichos extremos hembra están enclavados entre sí, en el que cuando se monta la primera y la segunda parte utilizando el medio de sujeción cooperante forma un dispositivo de cierre de heridas dispuesto para recibir un primer y un segundo cartucho.

En lo expuesto anteriormente, se ha descrito un kit de piezas que comprende un primer y un segundo cartucho. Alternativamente, el kit de piezas puede comprender un dispositivo configurado para recibir solo un primer cartucho, en el que las pistas se forman en la segunda mordaza, según se describe con respecto al primer aspecto de la invención.

Según la presente invención, se proporciona un cartucho para su uso con un dispositivo de cierre de heridas para cerrar una herida quirúrgica en un tejido, en el que dicho cartucho comprende un medio de conexión para conectar dicho cartucho a un dispositivo de cierre de heridas y un medio de recepción de energía configurado para recibir energía de dicho medio de transferencia de energía de dicho dispositivo de cierre de heridas,

una pluralidad de ranuras que sujetan cerradores de heridas, estando dichas ranuras distribuidas a lo largo de una extensión longitudinal de dicho primer cartucho, y en el que cada uno de dicha pluralidad de cerradores de heridas comprende un extremo macho y un extremo hembra, y un medio de accionamiento acoplado operativamente a dicho medio de recepción de energía y configurado para forzar a dichos extremos macho y a dichos extremos hembra a salir de dicho primer cartucho y a penetrar dicho tejido en un lado respectivo de dicha herida quirúrgica.

A continuación se describen realizaciones de los aspectos anteriores de la invención. Los efectos y características de estos aspectos del concepto de la invención son en gran parte análogos.

La esencia de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de cierre de heridas que aplique una pluralidad de cerradores de heridas, p. ej. suturas, en un accionamiento, cuyos cerradores de heridas son, preferentemente, autoblocantes. Esto proporciona una forma rápida y segura de cerrar una herida quirúrgica y al mismo tiempo asegura la calidad del cierre. El uso de un dispositivo de cierre de heridas según se describe en el presente documento sería sin duda una forma eficiente de ahorrar dinero en todo el mundo, ya que el tiempo de operación se reduciría significativamente.

Según un ejemplo y según se conoce en la técnica, la sutura es lo suficientemente fuerte para sujetar el tejido unido y, sin embargo, lo suficientemente suave y amistosa para el tejido para minimizar el riesgo de adhesión intestinal no deseada al interior de la fascia muscular después de la sutura, (aumentando el riesgo de obstrucción intestinal

posterior), que puede ocurrir debido a la inflamación causada por una reacción a cuerpo extraño. Usando suturas, la cantidad de material extraño que queda en la herida se minimiza y, dado que el tipo de sutura a menudo se recomienda para el cierre, p. ej. de una incisión en la línea media del abdomen es típicamente reabsorbible, (es decir, finalmente es absorbida por el cuerpo), todo el material extraño finalmente desaparece. Una cantidad mínima de material reabsorbible es beneficiosa por las mismas razones descritas anteriormente. En conjunto, esto constituye algunas de las razones por las que se prefiere la sutura antes, p. ej. grapas u otros materiales no reabsorbibles o reabsorbibles, que debido a una composición más dura y/o más material extraño, pueden causar efectos adversos en el proceso de curación de la herida y aumentar el riesgo de complicaciones, como se ha descrito anteriormente.

A continuación, la segunda mordaza que está provista de una pluralidad de pistas debe entenderse en el sentido de que la segunda mordaza tiene una pluralidad de pistas formadas integralmente con la mordaza, p. ej. una pluralidad de pistas formadas mediante moldeo o fresado de la segunda mordaza. Alternativamente, la segunda mordaza que está provista de una pluralidad de pistas puede entenderse en el sentido de que las pistas están formadas en un cartucho desmontable que debe ser sujetado por la segunda mordaza, es decir, una pluralidad de pistas formadas integralmente con el cartucho, p. ej. una pluralidad de pistas formadas mediante moldeo o fresado del cartucho.

Según al menos una realización de ejemplo de la invención, el tejido es fascia muscular. Por tanto, el dispositivo de cierre de heridas puede usarse para cerrar la fascia muscular de la herida quirúrgica.

Según al menos una realización de ejemplo de la invención, el dispositivo de cierre de heridas puede usarse para cerrar la fascia muscular dividida durante una incisión quirúrgica en la línea media del abdomen.

Según al menos una realización de ejemplo de la invención, los cerradores de heridas penetran en el tejido simultáneamente o posteriormente con un único accionamiento. Dicho de otro modo, el accionamiento único puede hacer que los cerradores de heridas penetren en el tejido al mismo tiempo o el accionamiento único puede hacer que los cerradores de heridas penetren en el tejido en una secuencia sucesiva. Al penetrar en el tejido en una secuencia sucesiva, la fuerza que se aplica sobre el tejido mientras los cerradores de heridas penetran en el tejido se extiende sobre el tejido y se extiende con el tiempo.

Dicho de otro modo, con un único accionamiento del mango más de un cerrador de heridas, p. ej. al menos 5 o 10 o 15 o 20 cerradores de heridas, penetrarán en el tejido y serán forzados a introducirse dentro del estado enclavado. Por tanto, no es necesario un accionamiento por cerrador de herida, pero podría ser necesario más de un accionamiento para cerrar toda la herida; según un ejemplo, el dispositivo de cierre de heridas se mueve entre dos accionamientos, alternativamente o adicionalmente, el dispositivo de accionamiento de heridas no se mueve entre dos accionamientos, pero el primer accionamiento (un único accionamiento) opera en un primer grupo/conjunto de dispositivos de cierre de heridas y el siguiente accionamiento (un único accionamiento) opera en otro grupo/conjunto de dispositivos de cierre de heridas diferente de dicho primer grupo/conjunto de dispositivos de cierre de heridas.

Según al menos una realización de ejemplo de la invención, el accionamiento único es un movimiento del mango a lo largo de una trayectoria; según un ejemplo, el movimiento del mango comienza en una posición inicial y finaliza cuando el mango ha alcanzado una posición final diferente de la posición inicial en cuya posición final se ha logrado el enclavamiento de los cierres; según otro ejemplo, el mango comienza en una posición inicial y pasa por dicha posición final y luego vuelve a la posición inicial. La trayectoria puede ser lineal o curva, o una combinación de las dos. La trayectoria lineal, por ejemplo, puede ser paralela o transversal a la extensión más larga de la primera y/o la segunda mordaza, y la trayectoria curva puede tener cualquier forma y, por ejemplo, ser circular o parcialmente circular o elíptica o parcialmente elíptica. Adicionalmente o, alternativamente, la dirección en la que se mueve el mango puede ser la continuación de la extensión más larga de la primera y/o la segunda mordaza. La dirección de la trayectoria puede estar predeterminada, es decir, la misma o sustancialmente la misma para cada accionamiento individual del mango, o puede ser controlada por la persona que opera el mango tal que la trayectoria del mango pueda variar entre diferentes accionamientos individuales del mango en función de la situación en cuestión.

Según al menos una realización de ejemplo de la invención, el mango se puede tirar o empujar con respecto a otras partes del dispositivo de cierre de heridas. Por ejemplo, el único accionamiento puede tirar del mango a lo largo de la primera y/o segunda mordaza.

Según al menos una realización de ejemplo de la invención, el accionamiento único puede comprender uno o varios subaccionamientos. Por ejemplo, un subaccionamiento puede hacer que los extremos macho penetren en el tejido de un lado de la herida quirúrgica y otra subaccionamiento puede hacer que los extremos hembra penetren en el tejido del otro lado de la herida. Adicionalmente o, alternativamente, un primer subaccionamiento puede hacer que la primera y la segunda mordazas entren en contacto físicamente con el tejido en un lado respectivo del tejido, mientras que un segundo subaccionamiento o un subaccionamiento posterior puede hacer que los cerradores de heridas penetren en el tejido. La dirección de movimiento del mango puede ser la misma o puede ser diferente para todos los subaccionamientos.

Según al menos una realización de ejemplo de la invención, dicha primera mordaza está unida fijamente o unida de manera desmontable a dicha cabeza y en la que dicha segunda mordaza está unida fijamente o unida de manera desmontable a dicha cabeza.

- 5 Según al menos una realización de ejemplo de la invención, dicha primera y segunda mordazas están dispuestas en dicho primer estado uniendo dicha primera porción de mango a dicha segunda porción de mango.

Según al menos una realización de ejemplo de la invención, las mordazas pueden ser rectas o pueden estar curvadas o ligeramente curvadas.

- 10 Según al menos una realización de ejemplo de la invención, al menos una de las mordazas puede comprender una porción delantera arqueada. La porción delantera arqueada es el extremo de la mordaza dispuesta más lejos del mango o de la porción/las porciones de mango. La porción delantera arqueada facilita el posicionamiento de la mordaza antes de cerrar la herida quirúrgica.

- 15 Según al menos una realización de ejemplo de la invención, las pistas de la segunda mordaza pueden estar curvadas tal que puedan cruzarse entre sí. Según al menos una realización de ejemplo de la invención, las pistas pueden comenzar de manera recta y luego curvarse al final tal que se crucen entre sí.

- 20 Según al menos una realización de ejemplo de la invención, la distancia entre la primera y la segunda mordaza puede ser ajustable. Esto permite usar el dispositivo de cierre de heridas en tejido, p. ej. fascia muscular, de diferente grosor. En al menos una realización de ejemplo de la invención, la distancia entre la primera y la segunda mordazas es ajustable cuando la primera y la segunda mordazas están montadas conjuntamente, por ejemplo, el medio de sujeción cooperante puede proporcionar varios estados en los que la primera y la segunda mordazas pueden estar montadas conjuntamente, donde los diferentes estados proporcionan diferentes distancias entre las mordazas. La primera y la segunda mordaza pueden proporcionarse en un lado respectivo del tejido cuando se separan entre sí, y luego montarse conjuntamente a una distancia que se ajusta al tejido que debería cerrarse, p. ej. la distancia puede ajustarse de tal manera que las mordazas se proporcionen en contacto físico con el tejido.

- 30 Según al menos una realización de ejemplo de la invención, los dispositivos de cierre de heridas comprenden además uno o varios peines, o estructura a modo de peine, dispuestos en la primera mordaza en la que dicho(s) peine(s) comprende/comprenden dientes dispuestos para empujar el extremo macho y/o el extremo hembra a través del tejido tras dicho accionamiento del mango.

- 35 Según al menos una realización de ejemplo de la invención, los dientes pueden ser metálicos o pueden estar constituidos por un material plástico, o por cualquier otro material actualmente en uso en cirugía. Los dientes pueden ser rectos o curvos y además pueden ser rígidos o flexibles.

- 40 Según al menos una realización de ejemplo, el dispositivo de cierre de heridas comprende además un medio de transferencia de energía acoplado operativamente a un accionamiento de dicho mango, para transferir energía a dicho primer cartucho.

- 45 Según al menos una realización de ejemplo, el dispositivo de cierre de heridas comprende además un medio de transferencia de energía acoplado operativamente a un accionamiento de dicho mango, para transferir energía a dicho primer cartucho y desde dicho primer cartucho a al menos uno de dichos cerradores de heridas sujeto en dicho primer cartucho.

Según al menos una realización de ejemplo, las pistas se forman en dicha segunda mordaza.

- 50 Según al menos una realización de ejemplo, la segunda mordaza está provista de un segundo cartucho, y en la que dichas pistas están formadas en dicho segundo cartucho.

Según al menos una realización de ejemplo de la invención, dicho mango comprende dos porciones de mango en las que al menos una de dichas porciones de mango es una porción de accionamiento.

- 55 Según al menos una realización de ejemplo de la invención, el mango comprende una primera porción de mango y una segunda porción de mango en la que una o ambas de la primera y la segunda porción de mango es/son la porción de accionamiento. La porción de accionamiento está conectada al primer cartucho que comprende los cerradores de heridas de tal manera que un movimiento de la porción de accionamiento induce a los cerradores de heridas a penetrar en el tejido y luego alcanzar el estado interconectado. En una realización de ejemplo, esto se hace mediante el dispositivo de cierre de heridas estando provisto de un medio de transferencia de energía para transferir energía al primer cartucho y estando el primer cartucho provisto de un medio de recepción de energía para recibir dicha energía transferida.

- 65 Según al menos una realización de ejemplo de la invención, la porción de accionamiento puede ser una porción móvil, mientras que cualquier otra porción del mango puede ser una porción fija. Por ejemplo, el usuario del dispositivo de

cierre de heridas puede sujetar las dos porciones de mango en una mano y puede empujar la porción de accionamiento hacia la otra porción, p. ej. en una dirección transversal a la dirección de la extensión más larga de la primera y/o la segunda mordaza. En al menos otra realización de la invención, ambas porciones de mango son porciones móviles pero mover la otra porción no induce a los cerradores de heridas a penetrar en el tejido. Por ejemplo, la distancia entre la primera y la segunda mordazas puede ser ajustable moviendo ambas la primera y la segunda porciones de mango una hacia la otra, p. ej. el dispositivo de cierre de heridas puede tener forma de tijera y la distancia entre la primera y la segunda mordazas puede ajustarse moviendo dos porciones de mango una hacia la otra. Según al menos una realización de ejemplo de la invención, la porción de accionamiento puede ser un botón que puede hacerse girar para inducir a los cerradores de heridas a penetrar en el tejido.

Según al menos una realización de ejemplo de la invención, dicha primera mordaza está configurada para estar dispuesta por debajo o en el lado interno del tejido y en el que dicha segunda mordaza está configurada para disponerse por encima o en el lado externo de dicho tejido. Dicho de otro modo, durante el uso, la primera mordaza está dispuesta en contacto con o cerca de la superficie del tejido que está orientada hacia el interior del cuerpo y la segunda mordaza está dispuesta en contacto con o cerca de la superficie del tejido que está orientada hacia los alrededores.

Según al menos una realización de ejemplo de la invención, el estado de enclavamiento es tal que los extremos que están enclavados entre sí son un extremo macho y un extremo hembra del mismo cerrador de heridas, o un extremo macho y un extremo hembra de dos cerradores de heridas adyacentes.

Según al menos una realización de ejemplo de la invención, se forma una sutura interrumpida cuando un extremo macho y un extremo hembra del mismo cerrador de heridas se enclavan entre sí.

Según al menos una realización de ejemplo de la invención, se forma una sutura continua cuando un extremo macho y un extremo hembra de dos cerradores de heridas adyacentes se enclavan entre sí.

Según al menos una realización de ejemplo de la invención, la distancia c-c entre dos ranuras adyacentes es de 1 a 10 mm a lo largo de la extensión longitudinal de dicha primera mordaza. La distancia entre dos ranuras adyacentes determina la distancia entre dos cerradores de heridas adyacentes. Una pequeña distancia reduce el riesgo de ruptura de la herida así como de hernias incisionales posteriores.

Según al menos una realización de ejemplo de la invención, dicha pluralidad de cerradores de heridas son ajustables, parcialmente flexibles, autoblocantes y/o auto-penetrantes.

Según al menos una realización de ejemplo de la invención, dicho extremo macho de cada cerrador de heridas comprende uno o varios salientes y dicho extremo hembra de cada cerrador de heridas comprende una abertura configurada para recibir dicho extremo macho y en la que dichos salientes de dicho extremo macho están configurados para evitar que el extremo macho se deslice fuera del extremo hembra cuando se encuentra en dicho estado enclavado.

Según al menos una realización de ejemplo, la sutura puede comprender, por ejemplo, talones o hendiduras que cumplen las mismas funciones que las presentes en una tira de bloqueo plana o de talón que impiden que el extremo macho se deslice fuera del extremo hembra. La sutura puede ser, por ejemplo, una tira de talón o una tira plana.

Según al menos una realización de ejemplo de la invención, la sutura puede comprender uno o más anclajes dispuestos en al menos la parte de la sutura más cercana al extremo macho. Los anclajes pueden ser anclajes flexibles que están adaptados para permitir el deslizamiento hacia el extremo hembra, p. ej. los anclajes flexibles se presionan hacia la sutura mientras se deslizan hacia el extremo hembra. Después de deslizarse a través de la sutura, los anclajes flexibles volverán a su estado normal sin sesgo, lo que evita que el extremo macho se deslice hacia fuera del extremo hembra.

Según al menos una realización de ejemplo de la invención, la sutura puede ser una sutura monofilamento o puede ser una sutura multifilamento, p. ej. una sutura trenzada.

Según al menos una realización de ejemplo de la invención, la sutura puede ser una sutura absorbible o una sutura no absorbible.

Según al menos una realización de ejemplo de la invención, la sutura puede tener dos brazos. Por tanto, tanto el extremo macho como el extremo hembra comprenden una aguja que se empuja a través del tejido con el único accionamiento del mango. Puede disponerse una abertura en el extremo hembra antes de la aguja, como se ve desde el centro de la sutura hacia el extremo hembra de la sutura.

Según al menos una realización de ejemplo de la invención, la sutura puede ser de un único brazo. En este caso, la aguja del extremo macho se empuja a través del tejido mediante un peine curvo de tal manera que la aguja se empuja primero a través del tejido en un lado de la herida, pasa a través del cartucho del otro lado y luego a través del tejido

del otro lado de la herida desde la dirección opuesta. La aguja del extremo macho vuelve de este modo al primer cartucho y se enclava con el miembro de bloqueo hembra.

5 Según al menos una realización de ejemplo de la invención, dichas pistas de dicha segunda mordaza tienen forma de arco y dichas pistas se cruzan entre sí. Se entenderá que la forma de arco significa que las pistas se curvan para formar parte de una elipse.

Según al menos una realización ilustrativa de la invención, dichas pistas se forman en dicha segunda mordaza.

10 Según al menos una realización ilustrativa de la invención, dicha segunda mordaza está provista de un segundo cartucho, y dichas pistas están formadas en dicho segundo cartucho.

Según al menos una realización de ejemplo de la presente invención, dicho primer cartucho y/o dicho segundo cartucho es/son de único uso y/o desechables.

15 Según al menos una realización de ejemplo de la invención, dichas pistas están configuradas para guiar dichos extremos macho y hembra tal que dicho extremo macho entre a través de la abertura de dicho extremo hembra donde dichas pistas se cruzan entre sí. El extremo macho se guiará a través de la abertura del extremo hembra donde las pistas se cruzan entre sí.

20 Según al menos una realización de ejemplo de la invención, dicha primera y/o dicha segunda mordaza comprende además al menos un pasador de sujeción para penetrar parcial o totalmente el tejido en el que la altura de dicho al menos un pasador de sujeción es de 1 a 15 mm. El o los pasadores de sujeción se utilizan para posicionar el tejido entre la primera y la segunda mordaza antes de cerrar la herida. Por ejemplo, los pasadores de sujeción pueden usarse para proporcionar el tejido en los dos lados muy cerca el uno del otro de manera que el tejido no se mueva cuando se acciona el mango.

30 Según al menos una realización de ejemplo de la invención, la altura del al menos un pasador de sujeción es de al menos 1 mm, o al menos 3 mm, o al menos 5 mm. Además, o alternativamente, la altura del al menos un pasador de sujeción puede ser menor de 15 mm, o menor de 12 mm o menor de 10 mm, o menor de 7 mm. Por ejemplo, la altura del al menos un pasador de sujeción puede estar en el intervalo de 1-15 mm, o 1-12 mm, o 3-10 mm, o cualquier altura entre esos intervalos.

35 Según al menos una realización de ejemplo de la invención, la longitud de la primera y/o la segunda mordaza es de 20-160 mm, o 40-140 mm, o 50-130 mm.

Según al menos una realización de ejemplo de la invención, la distancia entre un extremo macho y un extremo hembra del mismo cerrador de heridas cuando se monta en dicho primer cartucho es de 3-35 mm, 3-25 mm o 5-20 mm y, por ejemplo, 32 mm.

40 Según al menos una realización de ejemplo de la invención, la longitud de la primera y/o la segunda mordaza puede ser de al menos 20 mm, o al menos 30 mm, o al menos 40 mm, o al menos 50 mm. Además, o alternativamente, la longitud de la primera y/o segunda mordaza puede ser menor de 160 mm, o 140 mm, o 120 mm o 100 mm. Por ejemplo, la longitud de la primera y/o la segunda mordaza puede estar en el intervalo de 20-140 mm, o 40-120 mm, o 50-160 mm, o puede tener cualquier longitud dentro de esos intervalos.

45 Según al menos una realización de ejemplo de la invención, la distancia entre un extremo macho o un extremo hembra cuando se monta en el primer cartucho puede ser de al menos 3 mm, o al menos 5 mm, o al menos 7 mm, o al menos 10 mm. Adicional o alternativamente, la distancia entre las aberturas de salida no puede ser superior a 25 mm, o 20 mm, o 15 mm o 10 mm. Por ejemplo, la distancia entre las aberturas de salida puede estar en el intervalo de 3-25 mm, o 5-20 mm, o 7-15 mm o cualquier distancia en esos intervalos.

50 Según al menos una realización de ejemplo de la invención, el primer cartucho puede comprender aberturas de salida para dichos extremos macho y/o hembra de los cerradores de heridas. La distancia entre las aberturas de salida puede ser de al menos 3 mm, o al menos 5 mm, o al menos 7 mm, o al menos 10 mm. Adicional o alternativamente, la distancia entre las aberturas de salida no puede ser superior a 25 mm, o 20 mm, o 15 mm o 10 mm. Por ejemplo, la distancia entre las aberturas de salida puede estar en el intervalo de 3-25 mm, o 5-20 mm, o 7-15 mm o cualquier distancia en esos intervalos.

55 Según al menos una realización de ejemplo de la invención, los extremos macho y/o los extremos hembra pueden penetrar en el tejido a una distancia de al menos 3 mm del borde de la herida quirúrgica. Por ejemplo, puede penetrar en el tejido a una distancia del borde de la herida quirúrgica de al menos 5 mm, o al menos 7 mm, o al menos 10 mm. Adicional, o alternativamente, los extremos macho y/o los extremos hembra pueden penetrar en el tejido a una distancia del borde de la herida quirúrgica no superior a 15 mm, 10 mm o 7 mm. Por ejemplo, los extremos macho y/o los extremos hembra pueden penetrar en el tejido a una distancia en el intervalo de 3-10 mm, o 5-15 mm, o 5-10 mm, o cualquier otra distancia dentro de esos intervalos.

Según al menos una realización de ejemplo de la invención, dicho medio de sujeción cooperante comprende pasadores de bloqueo y aberturas receptoras, estando cada una dispuesta en una mordaza respectiva de dichas primera y segunda mordazas para bloquear la posición de la primera y segunda mordazas entre sí; y/o

5 en la que dicha segunda parte de dicho kit de piezas comprende además una segunda porción de mango; y en la que el medio de sujeción cooperante está adaptado para bloquear la primera y la segunda porción de mango entre sí; y/o en la que dicha primera mordaza está dispuesta para recibir dicho primer cartucho y/o dicha segunda mordaza está dispuesta para recibir dicho segundo cartucho.

10 Según al menos una realización de ejemplo de la invención, dichos pasadores de bloqueo pueden usarse como pasadores de sujeción para disponer dicho tejido entre dicha primera y segunda mordaza. Dicho de otra manera, los pasadores de sujeción, si son capaces de penetrar a través del tejido, pueden formar parte del medio de sujeción cooperante, es decir, pueden ser los pasadores de bloqueo del medio de sujeción cooperante.

15 Además se divulga un método para cerrar una herida quirúrgica en un tejido con un dispositivo de cierre de heridas. El método comprende las etapas siguientes:

- proporcionar dicha primera y segunda mordaza en un lado respectivo de dicho tejido que contiene un cartucho cada una;

20 - accionar el mango para forzar a dichos extremos macho y/o a dichos extremos hembra de dicha pluralidad de cerradores de heridas a salir de dicha primera mordaza y a penetrar el tejido en un lado de la herida quirúrgica donde después de una pista respectiva de dicha pluralidad de pistas en dicho segundo cartucho guía dichos extremos macho hacia un extremo hembra respectivo o dichos extremos hembra hacia un extremo macho respectivo y a un estado enclavado; o

25 - accionar el mango para forzar a dichos extremos macho y a dichos extremos hembra de dicha pluralidad de cerradores de heridas a salir a través de una abertura respectiva de dichas aberturas de salida en dicha primera mordaza, para penetrar el tejido en un lado respectivo de la herida quirúrgica y para entrar en una pista respectiva de dicha pluralidad de pistas donde un extremo respectivo de dichos extremos macho y un extremo respectivo de dichos extremos hembra son guiados uno hacia el otro y en un estado enclavado donde dicho extremo respectivo de dichos extremos macho y un extremo respectivo de dichos extremos hembra están enclavados entre sí.

Por consiguiente, la etapa de proporcionar dicha primera y segunda mordaza en dicho primer estado comprende una etapa de unir la primera mordaza con dicha segunda mordaza. La primera mordaza y la segunda mordaza se pueden unir utilizando el medio de sujeción cooperante.

35 En la etapa de accionar el mango, el accionamiento se realiza manualmente y/o mediante una energía no manual, p. ej. aire comprimido, por un cartucho carbónico o por un motor eléctrico. La energía no manual se puede utilizar para facilitar el accionamiento, especialmente cuando dicho tejido es un tejido grueso y se necesita mucha fuerza.

40 Dicho método comprende además una etapa siguiente:

- apretar dichos cerradores de heridas alejando una de dichas mordazas del tejido.

La segunda mordaza puede separarse de la primera mordaza antes de alejarla del tejido.

45 Breve descripción de los dibujos

Los objetivos anteriores, así como los objetivos adicionales, características y ventajas de la presente invención, se apreciarán más plenamente por referencia a la siguiente descripción detallada, ilustrativa y no limitativa de las realizaciones de la presente invención, al considerarse junto con los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra una vista esquemática de un dispositivo de cierre de heridas según al menos una realización de la invención;

55 la figura 2 muestra una vista esquemática de un dispositivo de cierre de heridas según al menos una realización de la invención;

la figura 3 muestra una vista en sección transversal del dispositivo de cierre de heridas de la figura 1 cuando está en uso según al menos una realización de la invención;

la figura 4 muestra una vista en sección transversal del dispositivo de cierre de heridas de la figura 1 cuando está en uso según al menos una realización de la invención;

60 la figura 5 muestra un dispositivo de cierre de heridas cuando está en uso según al menos una realización de la invención;

la figura 6 muestra el modo en que se aprietan los cerradores de heridas según al menos una realización de la invención;

65 la figura 7 muestra una vista en sección transversal del dispositivo de cierre de heridas de al menos una realización de la invención;

la figura 8 muestra una vista en sección transversal de una porción del dispositivo de cierre de heridas de al menos una realización de la invención;
 la figura 9 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de cierre de heridas según al menos una realización de la invención;
 5 la figura 10 muestra una vista superior, lateral y frontal de un cartucho para su uso con un dispositivo de cierre de heridas según al menos una realización de la invención;
 la figura 11 muestra una vista en perspectiva de la segunda mordaza del dispositivo de cierre de heridas de al menos una realización de la invención;
 la figura 12 muestra una vista en sección transversal del dispositivo de cierre de heridas de al menos una realización de la invención;
 10 la figura 13 muestra una vista en sección transversal de una porción del dispositivo de cierre de heridas de al menos una realización de la invención;
 la figura 14 muestra una vista en sección transversal de una porción del dispositivo de cierre de heridas de al menos una realización de la invención;
 15 la figura 15 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de cierre de heridas según al menos una realización de la invención;
 la figura 16 muestra una vista superior, lateral y frontal de un cartucho para su uso con un dispositivo de cierre de heridas según al menos una realización de la invención;
 20 la figura 17 muestra una vista en perspectiva de la segunda mordaza del dispositivo de cierre de heridas de al menos una realización de la invención.

Descripción detallada de los dibujos

En la presente descripción detallada, se analizarán realizaciones de la presente invención con referencia a las figuras adjuntas. Cabe señalar que esto de ninguna manera limita el alcance de la invención, que también es aplicable en otras circunstancias, por ejemplo, con otros tipos o variantes de dispositivos de cierre de heridas incluidos en el alcance de las reivindicaciones, que las realizaciones mostradas en los dibujos adjuntos. Además, el hecho de que se mencionen características específicas en relación con una realización de la invención no significa que esas características no puedan utilizarse con ventaja junto con otras realizaciones de la invención.

La figura 1 muestra una vista esquemática del dispositivo de cierre de heridas 1. El dispositivo de cierre de heridas 1 comprende una primera mordaza 2, una segunda mordaza 4 y un mango 6. El mango 6 comprende una primera porción de mango 6a y una segunda porción de mango 6b que comprende un medio de sujeción cooperante 60. La primera mordaza 2 comprende una porción de borde 24 delantero arqueada.

La primera mordaza 2 está dispuesta para recibir un primer cartucho 12 (no visible en la figura 1) que comprende una pluralidad de ranuras 14 para sujetar los cerradores de heridas 8 a lo largo de una extensión longitudinal de dicha primera mordaza 2. La primera 2 y la segunda mordaza 4 están adaptadas para disponerse en un lado respectivo del tejido, por ejemplo, la fascia muscular.

En la figura 1, la primera porción de mango 6a está conectada a la primera mordaza 2 y la segunda porción de mango 6b está conectada a la segunda mordaza 4. La primera y la segunda porciones de mango 6a, b están aquí desconectadas, pero pueden estar conectadas entre sí utilizando el medio de sujeción cooperante 60. La primera y la segunda porción de mango 6a, b pueden estar conectadas tal que la primera y la segunda mordaza se proporcionen a una cierta distancia entre sí y en un lado respectivo del tejido, por ejemplo, la fascia muscular. La segunda porción de mango 6b es aquí la porción de accionamiento. Empujar la segunda porción de mango 6b hacia la primera porción de mango 6a es el único accionamiento en el que los cerradores de heridas 8 penetran en el tejido, incluyendo opcionalmente que la segunda porción de mango se devuelve a la posición inicial, por ejemplo, al ser desviada, p. ej. mediante la acción de un resorte, es decir, un resorte se comprime cuando el mango se mueve desde la posición inicial a la posición final, forzando el resorte al mango de vuelta a la posición inicial.

La figura 2 muestra una vista esquemática de un dispositivo de cierre de heridas 201. Como el dispositivo de cierre de heridas 201 de la figura 2 comprende las mismas características que el dispositivo de cierre de heridas 1 de la figura 1 (por ejemplo, los mismos números de referencia que en la figura 1, con la adición del valor "200" se usan para las características correspondientes de la figura 2), el énfasis en la descripción relativa a la figura 2 se hará en las diferencias en comparación con el dispositivo de cierre de heridas 1 de la figura 1.

En la figura 2, tanto la primera como la segunda porciones de mango 206a, b están conectadas a la primera mordaza 202. Por tanto, no hay porción de mango conectada a la segunda mordaza 204. La primera y la segunda mordaza pueden, por ejemplo, estar conectadas entre sí por el uso de un medio de sujeción cooperante (no visible en la figura 2) que se puede proporcionar a lo largo de la primera y la segunda mordazas.

La figura 3 muestra una vista en sección transversal del dispositivo de cierre de heridas 1 en la figura 1. En la figura 3 se muestra el primer cartucho 12 que comprende una pluralidad de ranuras 14 para sujetar los cerradores de heridas 8. Los cerradores de heridas 8 comprenden un extremo macho 8a y un extremo hembra 8b. En la figura 3, el cerrador de heridas 8 es una sutura de doble brazo. Por tanto, tanto el extremo macho 8a como el extremo hembra 8b

comprenden una aguja respectiva. Asimismo, en la figura 3 se muestra que la primera mordaza 2 comprende además varios pasadores de bloqueo 18a de un medio de sujeción cooperante y uno o varios peines, que comprenden una pluralidad de dientes 16a, b que están dispuestos para empujar un extremo respectivo de los extremos macho 8a y hembra 8b tras la activación del mango 6. En la figura 3, los dientes son dientes curvados. La segunda mordaza está provista de un segundo cartucho 25 en el que se forma una pluralidad de pistas 10 (en la figura 3, se muestran dos de estas pistas), junto con las aberturas receptoras 18b del medio de sujeción cooperante 18b y los pasadores de sujeción 20.

La primera mordaza 2 y la segunda mordaza 4 están adaptadas para disponerse en un lado respectivo del tejido 100, por ejemplo, la fascia muscular. Los pasadores de sujeción y/o los pasadores de bloqueo 18a están dispuestos para posicionar el tejido 100 entre la primera y la segunda mordaza 2, 4 tal que los bordes de la herida quirúrgica 102 se posicionen muy cerca el uno del otro. Esto es para asegurar que el extremo macho 8a y el extremo hembra 8b penetren en el tejido en un punto predeterminado o deseado.

Durante el funcionamiento, tras un accionamiento de dicho mango 6, dicha primera mordaza 2 fuerza a dichos extremos macho 8a y a dichos extremos hembra 8b a salir de dicha primera mordaza 2, a penetrar dicho tejido 100 en un lado respectivo de dicha herida quirúrgica 102 y a entrar en una pista respectiva de dicha pluralidad de pistas 10 en dicha segunda mordaza 4, en la que dicha pluralidad de pistas 10 en dicha segunda mordaza 4 están dispuestas para recibir dichos extremos macho 8a y hembra 8b y para guiar un extremo respectivo de dichos extremos macho 8a y un extremo respectivo de dichos extremos hembra 8b uno hacia el otro y a un estado enclavado donde dicho extremo respectivo de dichos extremos macho 8a y dicho extremo respectivo de dichos extremos hembra 8b están enclavados entre sí.

La figura 4 muestra una vista en sección transversal de un dispositivo de cierre de heridas 401. Como el dispositivo de cierre de heridas 401 de la figura 4 comprende las mismas características que el dispositivo de cierre de heridas 1 de las figuras 1 y 3 (por ejemplo, los mismos números de referencia que en figura 1, con la adición del valor "400" se usan para las características correspondientes de la figura 4), el énfasis en la descripción relativa a la figura 4 se hará en las diferencias en comparación con el dispositivo de cierre de heridas 1 de la figura 1 y 3.

La primera mordaza 402 del dispositivo de cierre de heridas 401 está provista de un primer cartucho 426 que comprende uno o varios peines que comprenden dientes rectos 416a, b dispuestos para empujar un extremo respectivo de los extremos hembra 408b y macho 408a al activar el mango 406. Los dientes rectos 416b pueden empujar el extremo hembra 408b en una trayectoria recta a través del tejido y dentro del segundo cartucho 427. Las agujas entran en una pista 410 respectiva en la varilla 422 cuando está en su primer estado 422a. Posteriormente, la varilla 422 gira tanto alrededor del eje 424 como alrededor de su propio eje hasta un segundo estado 422b. Mediante esta rotación, los extremos hembra 408b se alinean sobre el extremo macho 408a. Los dientes rectos 416a empujan posteriormente los extremos macho 408a a través del tejido y a través de una abertura respectiva del extremo hembra 408b y, por lo tanto, a un estado enclavado.

La figura 5 muestra una vista en sección transversal de un dispositivo de cierre de heridas 501. El dispositivo de cierre de heridas 501 comprende una primera mordaza 502, una segunda mordaza 504 y un mango (no visible en la figura 5). La primera mordaza 502 está provista de un primer cartucho 512 que comprende una pluralidad de ranuras 514 para sujetar los cerradores de heridas 508 a lo largo de una extensión longitudinal de dicha primera mordaza 502. Los cerradores de heridas 508 comprenden un extremo macho 508a y un extremo hembra 508b. En la figura 5, los cerradores de heridas 508 son suturas de un único brazo. Por tanto, solo el extremo macho 508a comprende una aguja que se empuja a través del tejido al accionar el mango. La segunda mordaza 504 está provista de un segundo cartucho 528 que comprende una pluralidad de pistas 510. La primera 502 y la segunda mordaza 504 están adaptadas para disponerse en un lado respectivo del tejido 500, por ejemplo, la fascia muscular. La primera mordaza 502 está dispuesta además para recibir dichos extremos macho 508a después de pasar dicho tejido 500 y para guiar dichos extremos macho 508a a un extremo respectivo de dichos extremos hembra 508b y a un estado enclavado donde dicho extremo de dichos extremos macho 508a y uno de dichos extremos hembra 508b están enclavados entre sí. La pluralidad de pistas 510 en dicho segundo cartucho 528 están dispuestas para recibir dichos extremos macho 508a y para guiar dicho extremo macho 508a al tejido 500 en dicho lado opuesto de dicha herida quirúrgica.

Durante el funcionamiento, tras un accionamiento del mango, dicha primera mordaza 502 fuerza a los extremos macho 508a a salir de dicha primera mordaza 502, a penetrar dicho tejido 500 en un lado de dicha herida quirúrgica, a entrar en una pista respectiva de dicha pluralidad 510 de pistas 510 en dicha segunda mordaza 504, a salir de dicha segunda mordaza 504, a penetrar el tejido 500 en el lado opuesto de dicha herida quirúrgica y a entrar en dicha primera mordaza 502.

La figura 6 muestra el modo en que se usa la segunda mordaza 204 del dispositivo de cierre de heridas 201 para apretar simultáneamente los cerradores de heridas 208. Los cerradores de heridas se aprietan alejando la segunda mordaza 204 del tejido 602 con la mano 604. Después de apretar los cerradores de heridas 208, la segunda mordaza 204 se libera de los cerradores de heridas 208 mediante el uso de un dispositivo de corte tal como un par de tijeras 606. El dispositivo de corte también podría estar integrado en la segunda mordaza.

Las figuras 7-11 muestran el dispositivo de cierre de heridas según al menos una realización de ejemplo de la presente invención. Para preparar el instrumento para la activación, la primera mordaza 702 y la segunda mordaza 704 se cargan con sus cartuchos respectivos; la primera mordaza con su primer cartucho 712 (como se puede ver en la figura 9) y la segunda mordaza 704 con su segundo cartucho 725, que se presenta en la figura 11. Ambos cartuchos 712, 725 se cargan según el mismo principio que se muestra en la figura 9, es decir moviendo los cartuchos hacia las pistas de guía para el cartucho, teniendo la segunda mordaza 704 pistas de guía sustancialmente idénticas a las de la primera mordaza 702. A continuación, los cartuchos se sujetan en su lugar, por ejemplo, mediante un medio de sujeción 1039 montado en los cartuchos (que se ven en la figura 9 y la figura 10) que conecta los cartuchos a las mordazas respectivas. Para retirar los cartuchos, estos elementos de sujeción 1039 se aflojan p. ej. liberando un pestillo del instrumento.

Tras la activación del instrumento, una potencia o un impulso de entrada de la herramienta hará girar el árbol de rotación 838 (visto en la figura 10) que a su vez, a través de su conexión al disco 735a, también girará 735a. El impulso de entrada hace girar el disco 735a alrededor de su eje central, que en consecuencia hará girar su disco 735b conectado. Cuando dicho impulso gira 735a y 735b, ya sea en sentido horario o antihorario, los discos 735a y 735b mueven consecuentemente el árbol de transferencia 736 que está conectado entre los discos 735a y 735b. El árbol de transferencia 736 transfiere entonces dicho movimiento de rotación a una junta de conexión 732 que conecta los brazos de soporte de la aguja 716a y 716b, el árbol de transferencia 736 y el pasador de guía 730, mientras que permite un movimiento de rotación alrededor del eje central de dicha conexión. Consecuentemente, el movimiento de rotación transferido por el árbol de transferencia 736 mueve la junta de conexión hacia el tejido 100 o la aleja del mismo, en una dirección perpendicular a dicho tejido. Debido a que el pasador de guía 730 que está conectado a la junta de conexión 732 se mueve estrictamente en las pistas de guía 731, el pasador de guía 730 y la junta de conexión 732 y todas las juntas conectadas siguen el mismo movimiento consecuentemente. El movimiento de dicha junta de conexión 732 y dicho pasador de guía 730 en dichas pistas de guía 731 moverá los brazos de soporte de la aguja 716a y 716b cuando dichos brazos de soporte de la aguja 716a y 716b estén en contacto con los cuatro pasadores de contraataque 734, dos en cada una de las pistas de guía 731, con uno montado a cada lado de los brazos de soporte de la aguja 716a y 716b en la dirección de desplazamiento de la junta de conexión 732. Los pasadores de contraataque 734 moverán los brazos de soporte de la aguja 716a y 716b, y consecuentemente también el extremo macho 708a y el extremo hembra 708b de la aguja, hacia el tejido 100 o lejos del mismo dependiendo de la dirección del movimiento de la junta de conexión. Esto es posible debido a que el pasador de guía 730 y el árbol de transferencia 736 no están obstaculizados por los pasadores de contraataque 734, lo que permite que el pasador de guía 730 y el árbol de transferencia 736 continúen su movimiento según las pistas de guía 731. Cuando la junta de conexión 732 se está moviendo lejos del tejido 100, los brazos de soporte de la aguja 16a y 16b se empujarán contra el conjunto de pasadores de contraataque 734 más lejos del tejido 100 en las pistas de guía 731, forzando a los brazos de soporte de la aguja 716a y 716b y, en consecuencia, a las agujas de extremo macho 708a y hembra 708b hacia el tejido 100. Este movimiento fuerza a las agujas de extremo macho 708a y hembra 708b a penetrar en el tejido 100 a través de una abertura en el primer cartucho 712 y a entrar en la abertura del segundo cartucho permitiendo que los brazos de soporte de la aguja 716a y 716b junto con las agujas de extremo macho 708a y hembra 708b se muevan hacia las pistas en forma de arco 710. Debido a una diferencia en la longitud de la aguja entre las agujas de extremo macho 708a y hembra 708b, siendo el extremo hembra 708b más largo, la aguja de extremo hembra 708b entrará primero en las pistas en forma de arco 710, seguida por la aguja de extremo macho 708a. Este movimiento secuencial de las agujas de extremo macho 708a y hembra 708b permitirá que el extremo macho 708a entre en la abertura 737 en el hilo de sutura 708, permitiendo que el hilo 708 cree un bucle conectado a través del tejido 100. Las agujas llegarán al extremo de las pistas en forma de arco 710 y los bloqueos de aguja 729b se enclavarán con las muescas de aguja 729a.

Este enclavamiento se implementa para permitir que los extremos de la aguja macho 708a y hembra 708b se expulsen de los brazos de soporte de la aguja 716a y 716b por el impulso continuo de los discos 735a y 735b y, en consecuencia, el movimiento de retracción de los brazos de soporte de la aguja 16a y 16b una vez que el punto de conexión del árbol de transferencia 736 a los discos 735a y 735b, así como los propios discos 735a y 735b han completado media rotación desde su posición original. A medida que los brazos de soporte de la aguja 716a y 716b se retraen por dicho impulso continuo, los brazos de soporte 716a y 716b se retraerán a través del tejido y alcanzarán su posición inicial en el primer cartucho 712 mientras que la sutura 708 permanecerá conectada a las agujas de extremo macho 708a y hembra 708b en el segundo cartucho 725 cuando los discos 735a y 735b así como el punto de conexión del árbol de transferencia 736 conectado a dichos discos han completado una rotación completa.

Para repetir este proceso para una pluralidad de mecanismos de sutura, el disco 735b de un primer mecanismo de sutura se puede conectar al disco 735a de un siguiente mecanismo de sutura, longitudinalmente a través del primer cartucho 712 y la primera mordaza 702. El disco 735b de dicho primer mecanismo de sutura y el disco 735a de dicho mecanismo de sutura posterior se pueden conectar de modo que los árboles de transferencia 736 de los dos mecanismos estén en la misma posición inicial en los discos 735a y 735b de los dos mecanismos de sutura, permitiendo que los dos mecanismos produzcan suturas simultáneamente, o colocando el disco 735b del primer mecanismo de sutura en un ángulo en relación con el disco 735a, dando como resultado diferentes posiciones iniciales de los árboles de transferencia 736 entre los dos mecanismos de sutura, permitiendo que los dos mecanismos produzcan suturas secuencialmente. Esto puede repetirse una vez más para producir una pluralidad de suturas a través de una rotación completa del primer disco 735a del mecanismo de sutura girado por el impulso de entrada

desde el árbol de rotación 838 el eje central del disco 735a producido por el instrumento. El resultado de los mecanismos conectados a lo largo del cartucho 712 se puede ver en la figura 10.

Para apretar las suturas, el segundo cartucho 725 se aleja (con o sin la segunda mordaza 704) perpendicularmente del tejido 100 según la figura 6. En este movimiento, el bucle creado en la sutura 708 se apretará y permanecerá apretado debido a los salientes de sutura 840 solo permitiendo la abertura de hilo 737 el movimiento en una dirección, por lo tanto solo permitiendo apretar la sutura 708. La sutura 708 puede entonces cortarse, separándolos de las agujas y consecuentemente del segundo cartucho como se muestra en la figura 6.

Las figuras 12 a 17 muestran el dispositivo de cierre de heridas según al menos una realización de ejemplo. Para prepararse para la activación, el instrumento se carga conectando el cartucho 1212 a la primera mordaza 1202 como se puede ver en la figura 15. El cartucho 1212 es guiado en su lugar por sus rieles de conexión que son guiados en la primera mordaza 1202 a través de los recortes como se puede ver en la figura 15. La segunda mordaza 1204 no contiene un cartucho separado, ya que la propia mordaza tiene las pistas de guía 1210, como se puede ver en la figura 17.

Para activar las herramientas una vez que la primera mordaza 1202 y la segunda mordaza 1204 estén conectadas y el tejido 100 esté en su lugar, el botón de riel 1550b conectado al riel de empuje 1348b se aleja longitudinalmente de su posición inicial, hacia el cartucho 1212 que, en esta etapa, se coloca y se conecta en la primera mordaza 1202, como está representado por la línea discontinua en la figura 15. El botón de riel 1550b tiene permitido este movimiento por las aberturas laterales 1549 en la primera mordaza 1202. Al activar y forzar el botón de riel 1550b y consecuentemente el riel de empuje 1348b hacia y dentro del cartucho 1212, comienza el proceso de cierre de heridas.

La vista de los mecanismos internos del cartucho 1212 se puede ver en la figura 12. La figura 12 muestra los mecanismos antes de que el riel de empuje 1348b sea forzado dentro del cartucho 1212. Cuando el riel de empuje 1348b es forzado dentro de dicho cartucho (a través de la abertura 1651b como se ve en la figura 16), la punta puntiaguda del riel de empuje 1348b y la forma coincidente del bastidor de montaje 1245 vistas en la figura 12 se fuerzan hacia arriba, alejándose de su posición inicial, contra la parte superior del cartucho a lo largo de la trayectoria de la guía del bastidor 1247. Este movimiento, a su vez, fuerza al pasador de montaje 1244 conectado a dicho bastidor de montaje y, en consecuencia, también al extremo hembra del elemento de sujeción de auto-enclavamiento 1242b hacia la parte superior del cartucho y hacia el tejido 100. El pasador de montaje 1244 está conectado al extremo hembra del elemento de sujeción de auto-enclavamiento 1242b mediante una cavidad en dicho extremo del mecanismo de auto-enclavamiento, permitiendo que el pasador de montaje proporcione soporte mientras se puede retirar del extremo hembra izquierdo del elemento de sujeción de auto-enclavamiento 1242b cuando el riel de empuje se retrae a su posición inicial. Dicho elemento de sujeción de auto-enclavamiento penetra entonces en el tejido 100 con su extremo hembra 1242b y es forzado a entrar en su pista de bloqueo 1210, como se puede ver en la figura 13, una vez que el extremo puntiagudo del riel de empuje 1348b haya empujado el bastidor de montaje 1245 para asentar la parte superior del riel de empuje 1348b. El extremo hembra del elemento de sujeción de auto-enclavamiento 1242b se mantiene en su sitio en su pista de bloqueo 1210 mediante los mecanismos de bloqueo que sobresalen 1229b y las muescas 1229a en la punta del extremo hembra de dicho elemento de sujeción de auto-enclavamiento 1242b.

Para conectar los extremos macho 1242a y hembra 1242b del elemento de sujeción de auto-enclavamiento, el segundo botón de riel 1550a se fuerza hacia el cartucho 1212, de la misma manera que se mueve el botón de riel 1550b. Esto repite el proceso de forzar el riel de empuje 1448a hacia y dentro del cartucho a través de la abertura 1651a, forzando el bastidor de montaje 1245 hacia la parte superior del cartucho, forzando a su vez el pasador de montaje 1244 y el extremo macho del elemento de sujeción de auto-enclavamiento 1242a hacia y a través del tejido, y finalmente a través de la abertura de ajuste de tensión 1243b en el extremo hembra del elemento de sujeción de auto-enclavamiento, en su pista de bloqueo 1210. De manera similar, el extremo hembra del elemento de sujeción de auto-enclavamiento, el extremo macho de dicho elemento de sujeción de auto-enclavamiento se mantiene en su lugar mediante los mecanismos de bloqueo 1229b en su pista de bloqueo 1210.

Una vez que los rieles de empuje 1348b y 1448a son forzados al extremo más alejado de las trayectorias de guía 1549 (figura 15) y todos los elementos de sujeción están enclavados a lo largo del cartucho 1212, los botones de empuje 1550a y 1550b y consecuentemente los rieles de empuje 1448b y 1348a pueden retraerse a sus posiciones iniciales. Esto retrae los bastidores de montaje 1245 y consecuentemente los pasadores de montaje 1244 conectados hasta su posición inicial en el cartucho 1212 como se ve en la figura 12.

Para finalizar el proceso, el mango 1504a se puede empujar hacia abajo, lo que mueve una cuchilla de corte 1246 conectada al mango y que recorre toda la longitud de la segunda mordaza, que corta la punta del extremo hembra del elemento de sujeción de auto-enclavamiento 1242b, aflojando el resto del extremo hembra que todavía está conectado al extremo macho del elemento de sujeción de auto-enclavamiento 1242a a través de la abertura 1243b. Una vez que se ha empujado el mango 1504a de la segunda mordaza 1204, la segunda mordaza 1204 puede retirarse de su conexión con la primera mordaza 1202. Moviendo la segunda mordaza 1204 lejos del tejido, en la dirección normal a la superficie del tejido, los elementos de sujeción auto-enclavados se pueden apretar de la misma forma que se presenta en la figura 6.

El experto en la materia se da cuenta de que son posibles una serie de modificaciones de las realizaciones descritas en el presente documento sin alejarse del alcance de la invención, que se define en las reivindicaciones adjuntas. Digamos que el dispositivo de cierre de heridas se puede utilizar con otros tipos de cerradores de heridas distintos de los descritos anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de cierre de heridas (1) para cerrar una herida quirúrgica (102) en un tejido, en el que dicho dispositivo de cierre de heridas comprende una primera mordaza (2), una segunda mordaza (4) y un mango (6);
5 en el que dicha primera mordaza (2) está dispuesta para recibir un primer cartucho (12), y en el que dicha primera mordaza está provista de dicho primer cartucho (12),
en el que dicho primer cartucho comprende una pluralidad de ranuras (14) que sujetan cerradores de heridas (8), estando dichas ranuras distribuidas a lo largo de una extensión longitudinal de dicho primer cartucho (12), y en el que cada uno de dicha pluralidad de cerradores de heridas comprende un extremo macho (8a) y hembra (8b);
10 en el que dicha segunda mordaza (4) está provista de una pluralidad de pistas (10);
en el que dichas pistas son curvas y/o lineales y en el que dichas pistas se cruzan entre sí;
en el que dicha primera (2) y segunda mordazas (4) están adaptadas para disponerse en un lado respectivo del tejido (100);
en el que dicho dispositivo de cierre de heridas comprende además un medio de transferencia de energía acoplados operativamente a dicho accionamiento de dicho mango para transferir energía a dicho primer cartucho;
15 en el que dicho primer cartucho comprende además:

un medio de conexión para conectar dicho cartucho a dicho dispositivo de cierre de heridas
un medio de recepción de energía configurado para recibir energía de dicho medio de transferencia de energía de dicho dispositivo de cierre de heridas; y
20 un medio de accionamiento acoplado operativamente a dicho medio de recepción de energía y configurado para forzar a dichos extremos macho (8a) y a dichos extremos hembra (8b) a salir de dicho primer cartucho (12) y penetrar dicho tejido (100) en un lado respectivo de dicha herida quirúrgica (102)

25 en el que tras un accionamiento de dicho mango (6) dicha primera mordaza (2) a través de dicho medio de actuación fuerza a dichos extremos macho (8a) y dichos extremos hembra (8b) a salir de dicho primer cartucho (12), para penetrar dicho tejido (100) en un lado respectivo de dicha herida quirúrgica (102) y para entrar en una pista respectiva de dicha pluralidad de pistas (10),
en el que dicha pluralidad de pistas (10) (4) están dispuestas para recibir dichos extremos macho (8a) y hembra (8b) y para guiar un extremo respectivo de dichos extremos macho (8a) y un extremo respectivo de dichos extremos hembra (8b) del mismo cerrador de heridas uno hacia el otro, y a un estado enclavado donde dicho extremo respectivo de dichos extremos macho (8a) y dicho extremo respectivo de dichos extremos hembra (8b) del mismo cerrador de heridas están enclavados entre sí.
30

35 2. El dispositivo de cierre de heridas según una cualquiera de las reivindicaciones 1, en el que dichas pistas están formadas en dicha segunda mordaza.

3. El dispositivo de cierre de heridas según una cualquiera de las reivindicaciones 1, en el que dicha segunda mordaza está provista de un segundo cartucho, y en el que dichas pistas están formadas en dicho segundo cartucho.
40

4. El dispositivo de cierre de heridas según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho mango comprende dos porciones de mango (6a, 6b) en el que al menos una de dichas porciones de mango es una porción de accionamiento.

45 5. El dispositivo de cierre de heridas según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la distancia c-c entre dos ranuras adyacentes es de 1 a 10 mm a lo largo de la extensión longitudinal de dicha primera mordaza.

6. El dispositivo de cierre de heridas según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha pluralidad de cerradores de heridas son ajustables, parcialmente flexibles, autoblocantes y/o auto-penetrantes.
50

7. El dispositivo de cierre de heridas según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho extremo macho de cada cerrador de heridas comprende uno o varios salientes y dicho extremo hembra de cada cerrador de heridas comprende una abertura configurada para recibir dicho extremo macho y en el que dichos salientes de dicho extremo macho están configurados para evitar que el extremo macho se deslice fuera del extremo hembra cuando se encuentra en dicho estado enclavado.
55

8. El dispositivo de cierre de heridas según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichas pistas están configuradas para guiar dichos extremos macho y hembra tal que dicho extremo macho entre a través de la abertura de dicho extremo hembra donde dichas pistas se cruzan entre sí.
60

9. El dispositivo de cierre de heridas según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha primera y/o dicha segunda mordaza comprende además al menos un pasador de sujeción (18a) para penetrar parcial o totalmente el tejido en el que la altura de dicho al menos un pasador de sujeción es de 1-15 mm.

65 10. El dispositivo de cierre de heridas según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la longitud de la primera y/o la segunda mordaza es de 20-160 mm, o 40-140 mm, o 50-130 mm; y/o

en el que la distancia entre un extremo macho y un extremo hembra del mismo cerrador de heridas cuando se monta en dicho primer cartucho es de 3-35 mm, de 3-25 mm o de 5-20 mm.

5 11. Un cartucho para su uso con un dispositivo de cierre de heridas para cerrar una herida quirúrgica en un tejido según la reivindicación 1, en el que dicho cartucho comprende:

un medio de conexión para conectar dicho cartucho a un dispositivo de cierre de heridas, un medio de recepción de energía configurado para recibir energía de dicho medio de transferencia de energía de dicho dispositivo de cierre de heridas,

10 una pluralidad de ranuras (14) que sujetan los cerradores de heridas (8), estando dichas ranuras distribuidas a lo largo de una extensión longitudinal de dicho primer cartucho (12), y en el que cada uno de dicha pluralidad de cerradores de heridas

15 comprende un extremo macho (8a) y hembra (8b), y un medio de accionamiento acoplado operativamente a dicho medio de recepción de energía y configurado para forzar a dichos extremos macho (8a) y a dichos extremos hembra (8b) a salir de dicho primer cartucho (12) y a penetrar dicho tejido (100) en un lado respectivo de dicha herida quirúrgica (102).

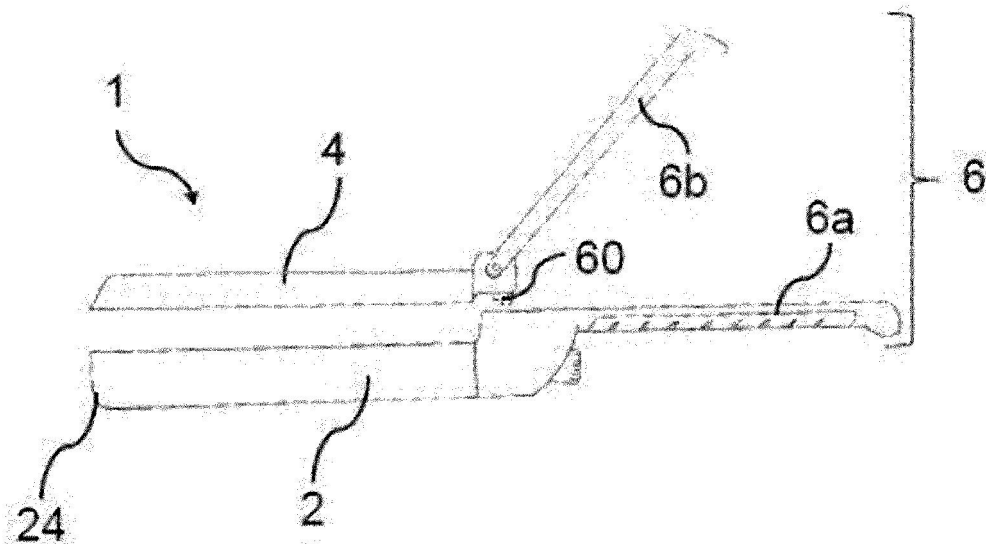


Fig. 1

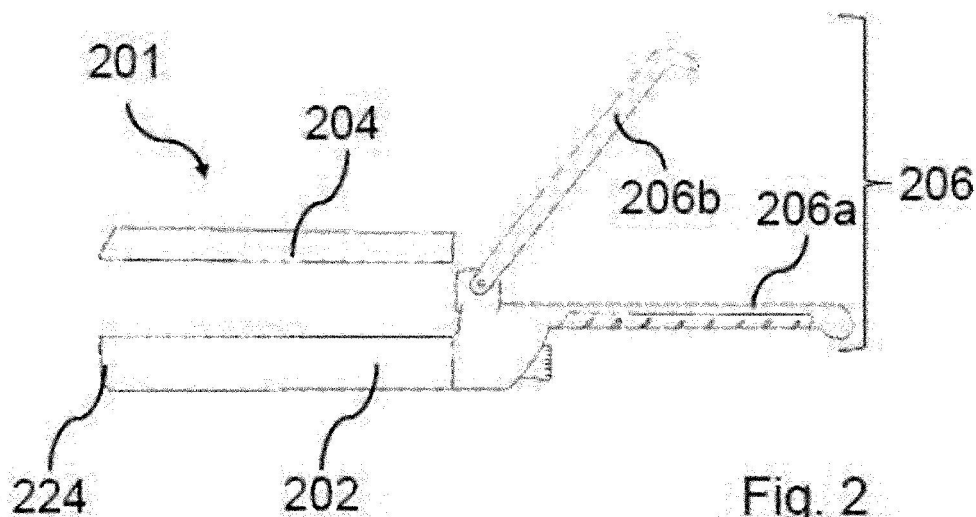
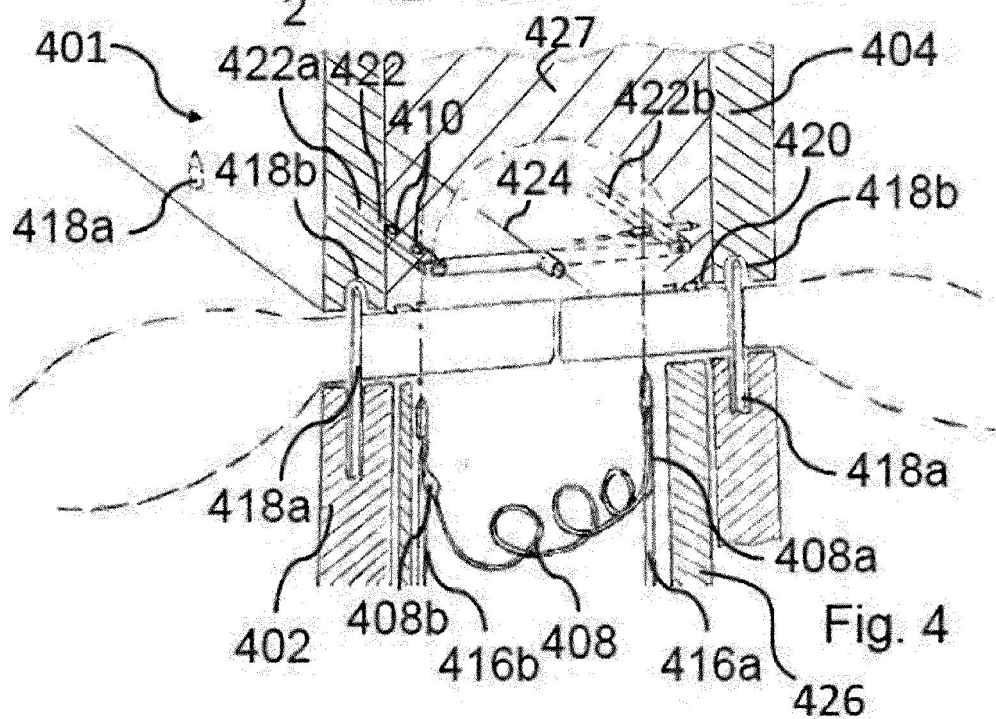
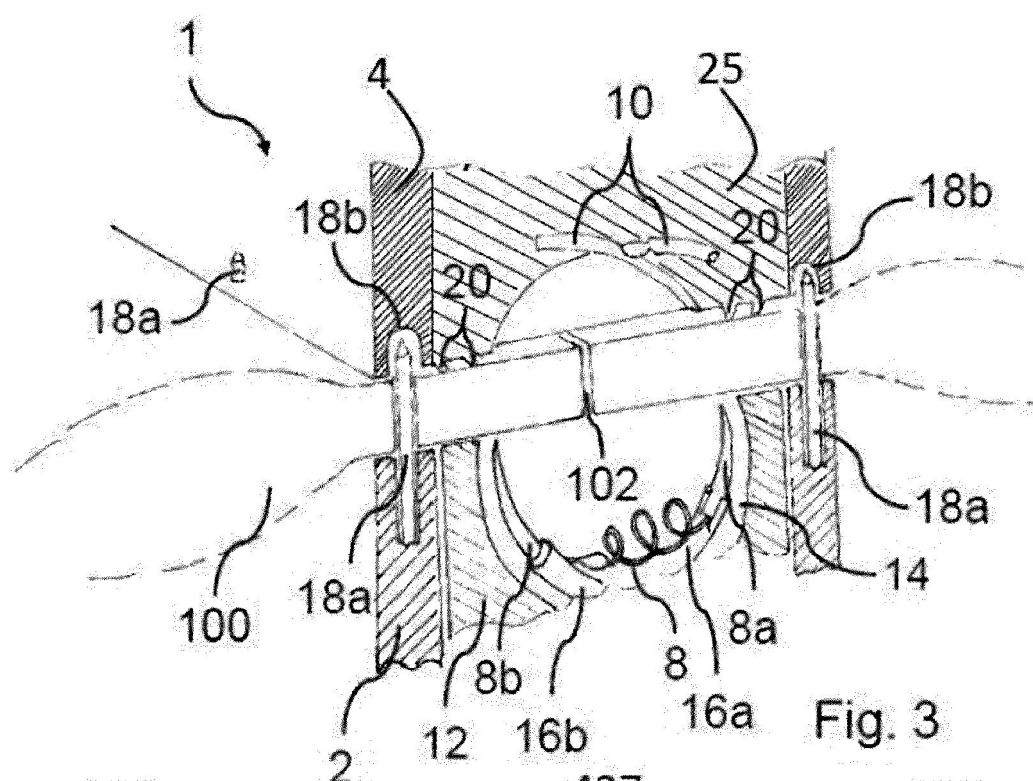
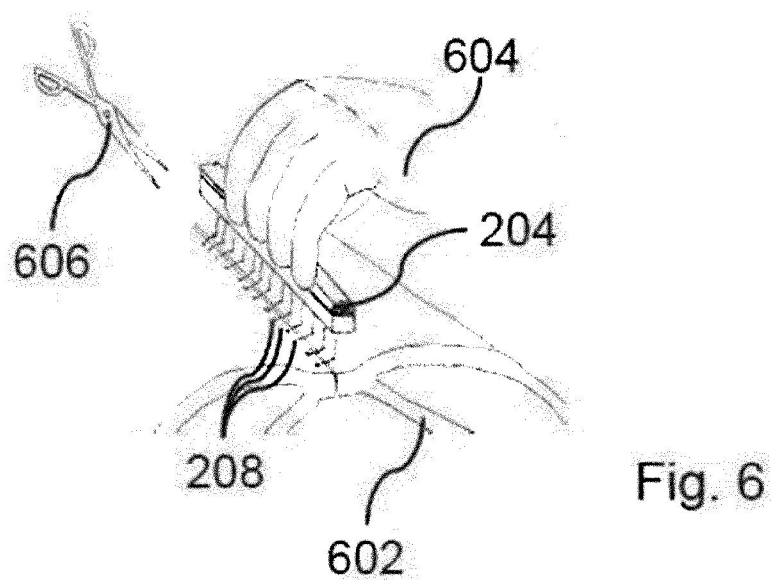
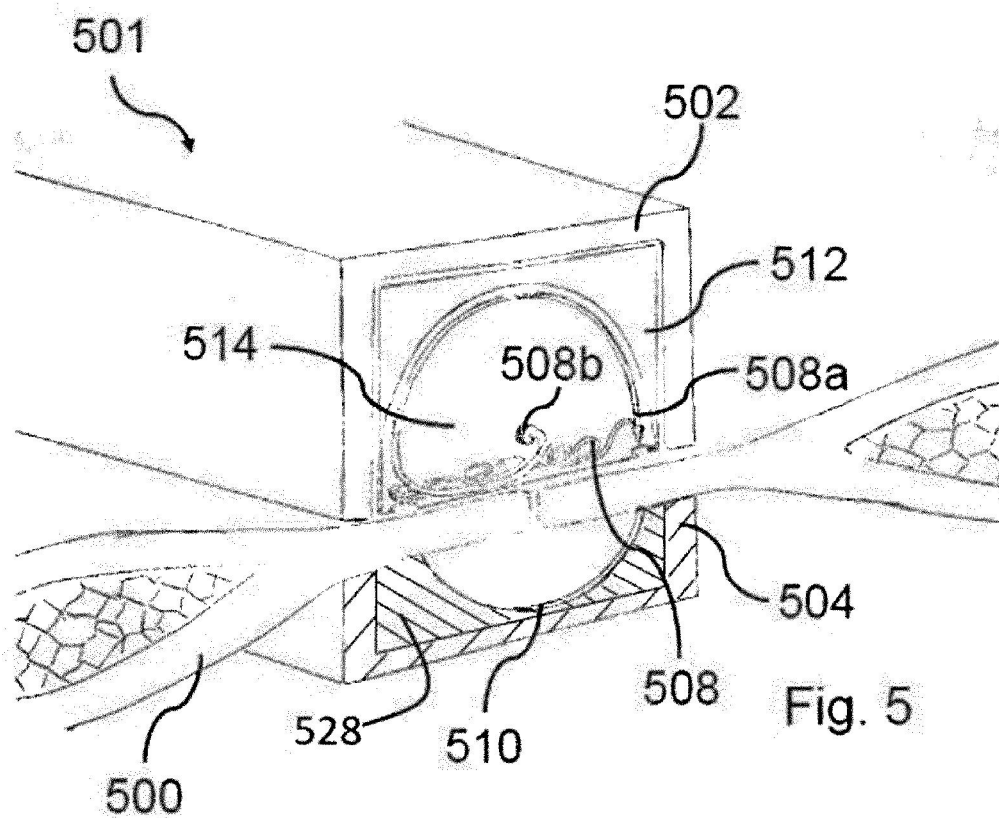


Fig. 2





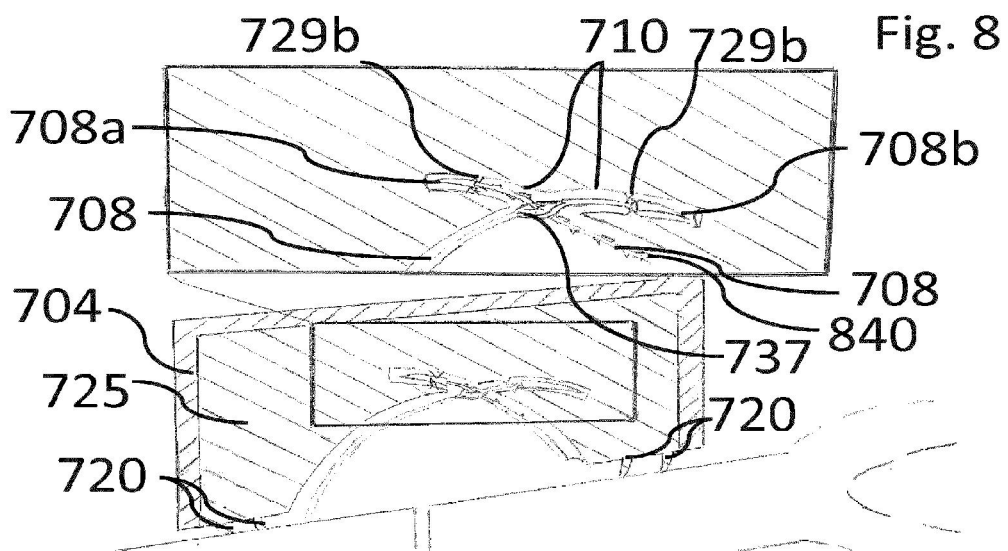
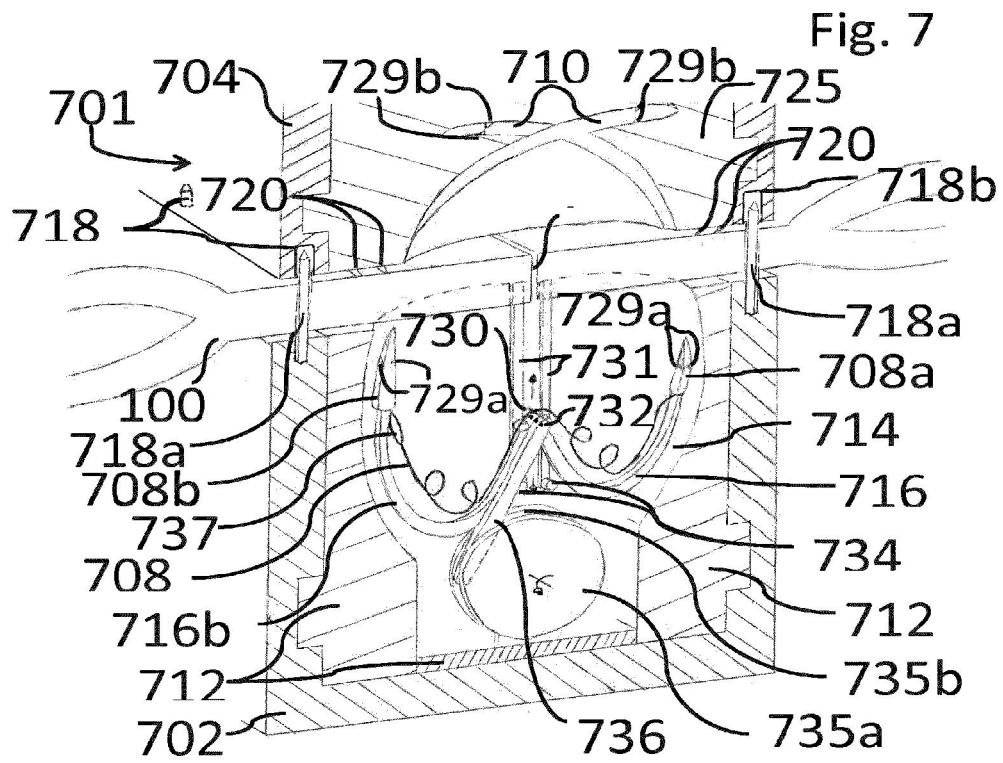


Fig. 9

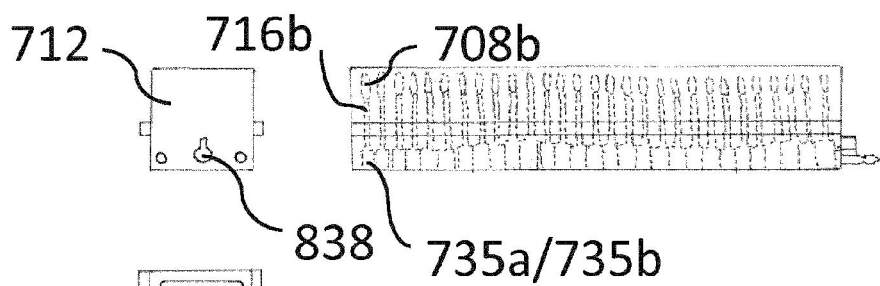
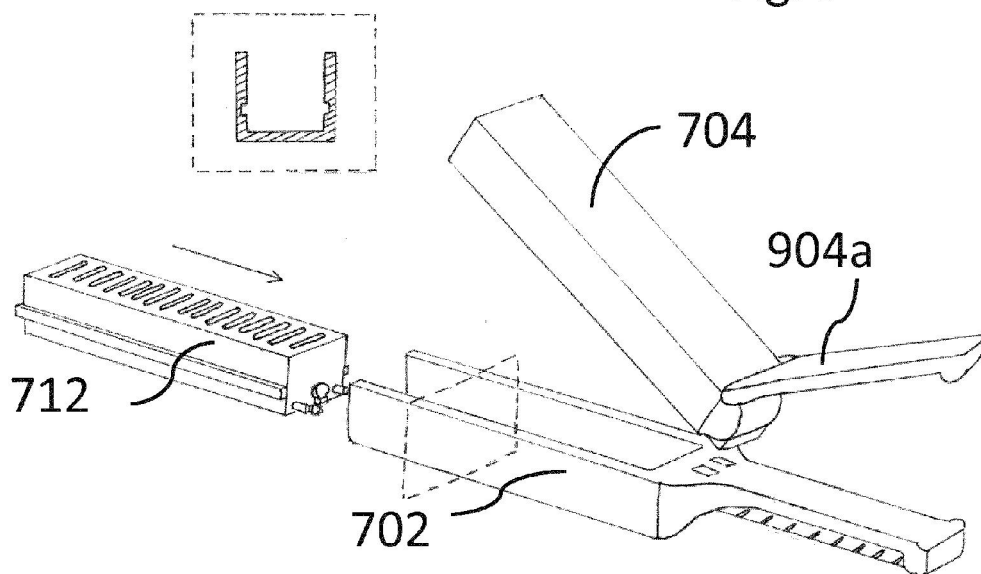
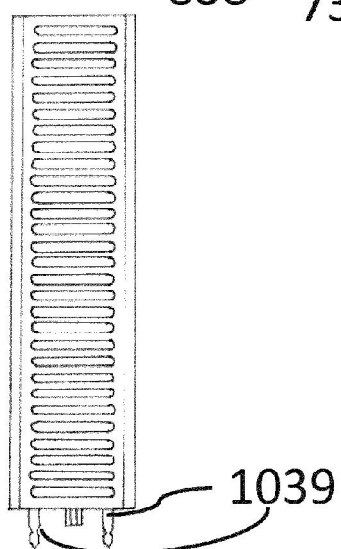


Fig. 10



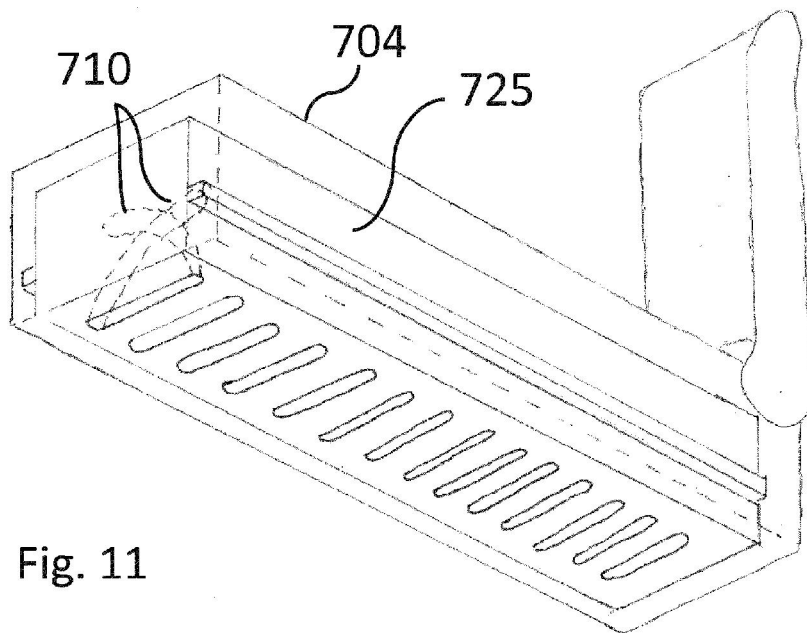


Fig. 11

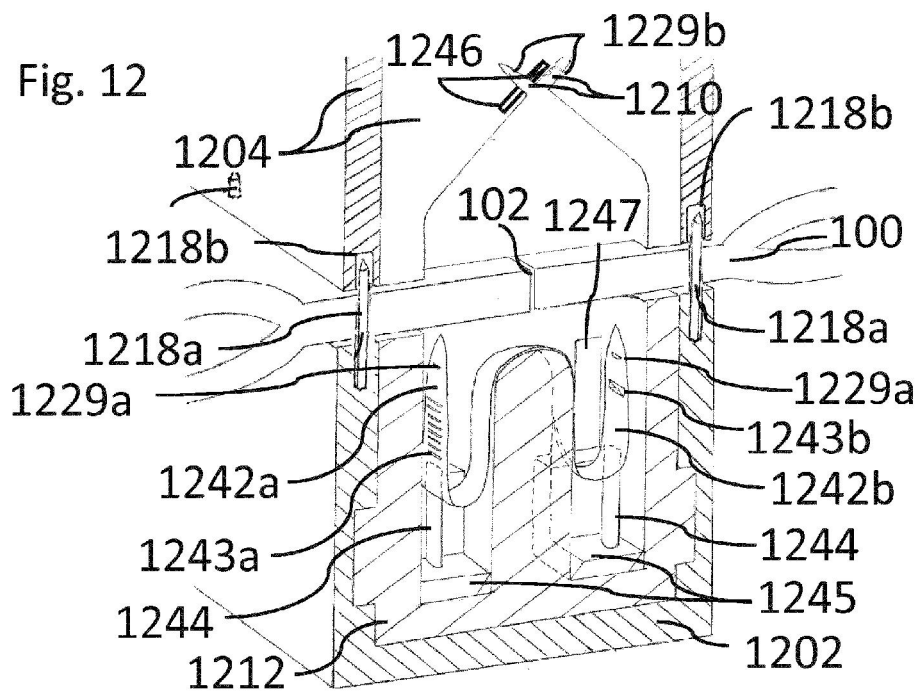
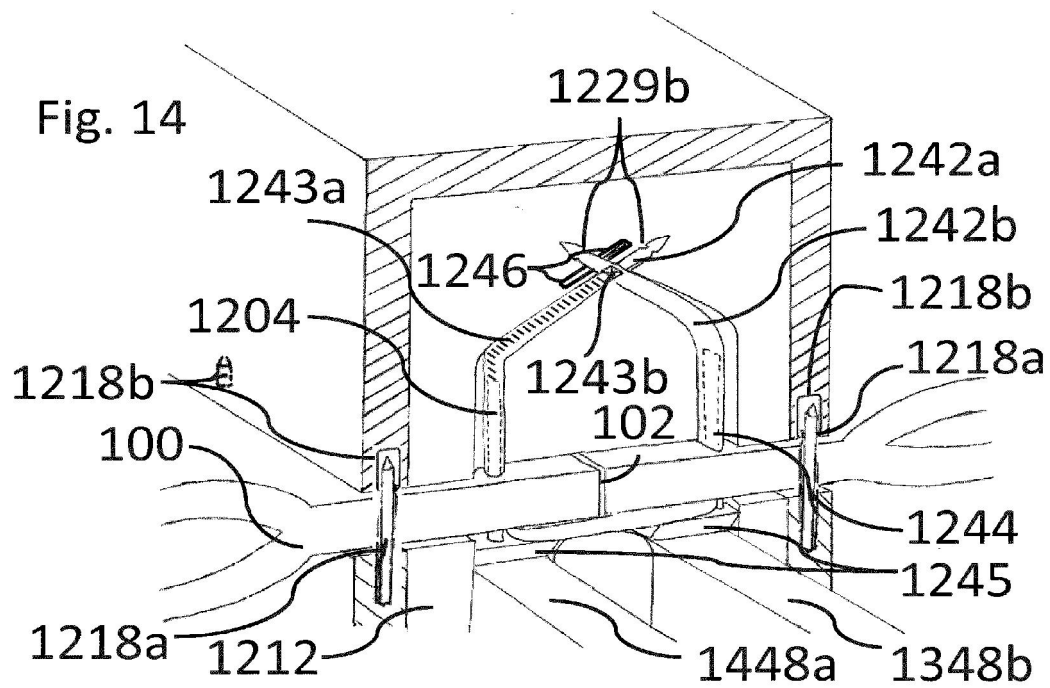
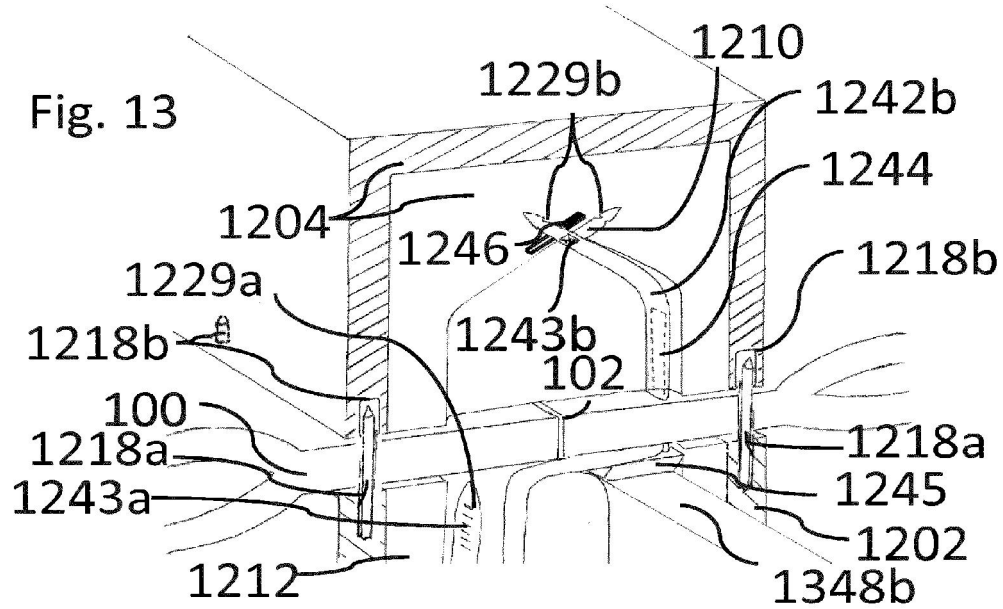


Fig. 12



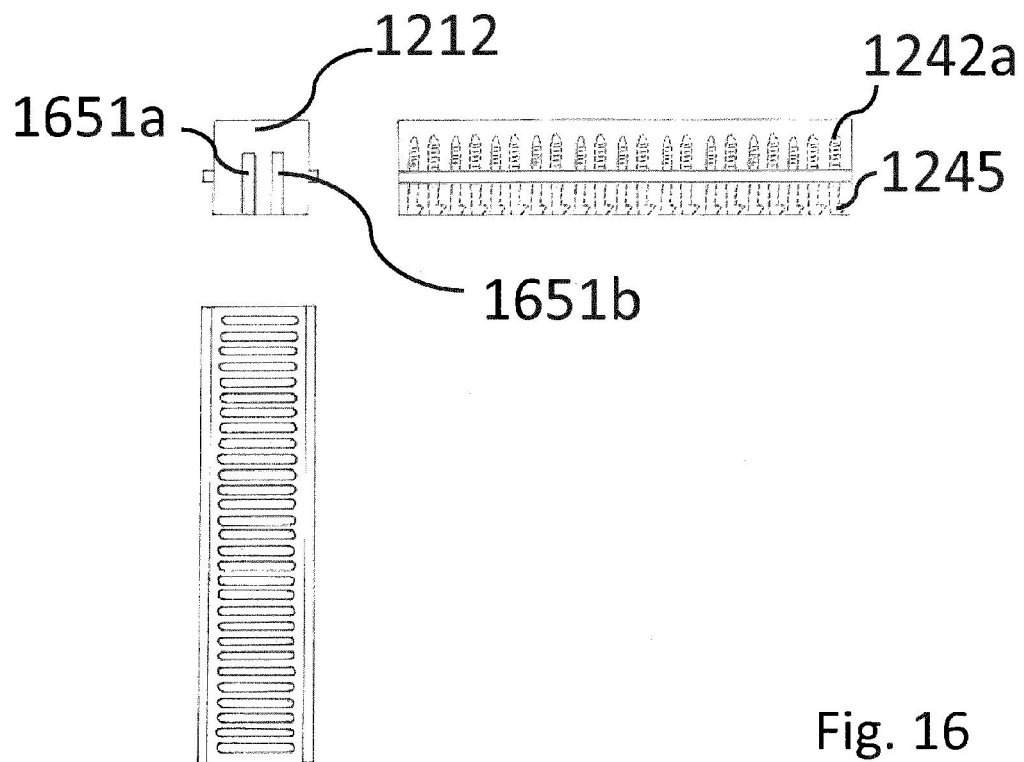
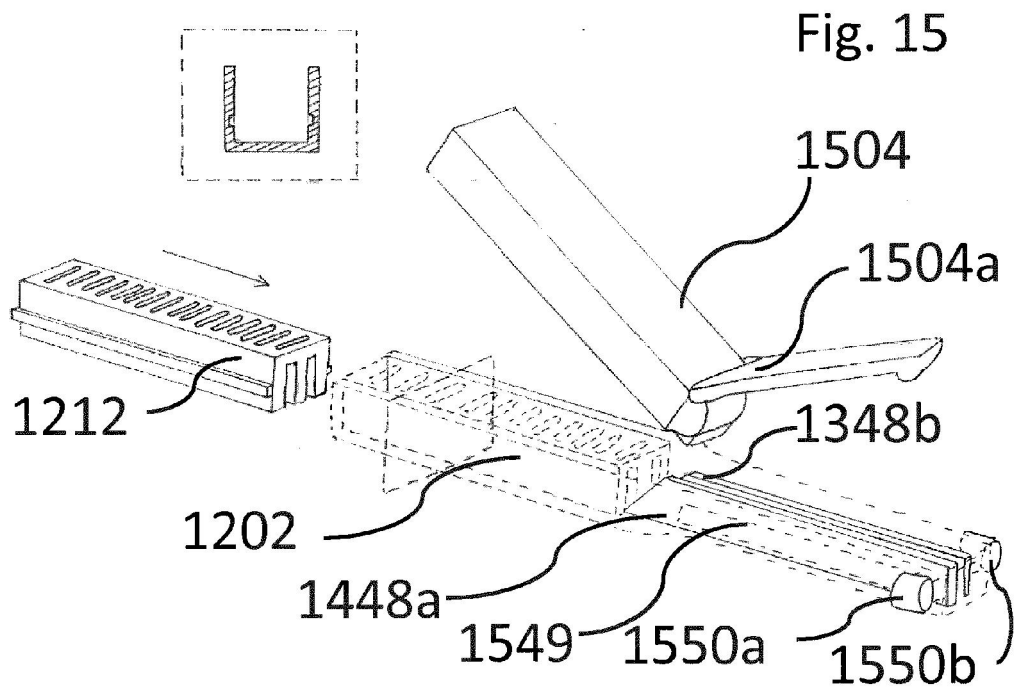


Fig. 16

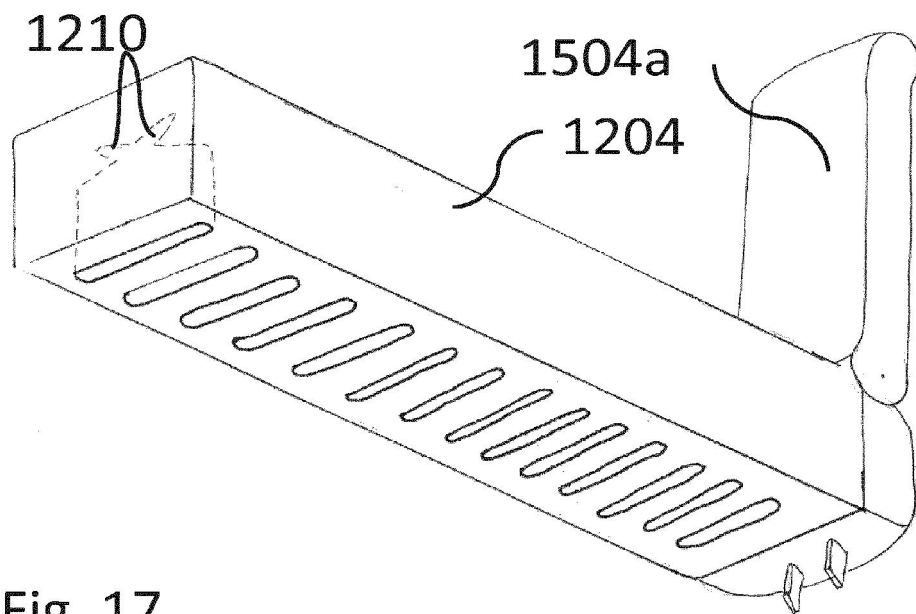


Fig. 17