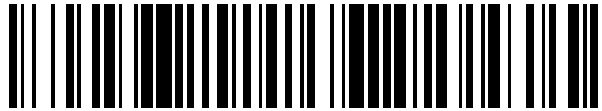


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 415 705**

51 Int. Cl.:

A61B 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.04.2007 E 09000066 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2013 EP 2062540**

54 Título: **Oclusor**

30 Prioridad:

27.04.2006 DE 102006020250

10.05.2006 DE 102006022000

03.08.2006 DE 102006036649

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

26.07.2013

73 Titular/es:

VUEKLAR CARDIOVASCULAR LTD. (100.0%)

Bochastle Cottage

Glentirranmuir Kippen, Stirling FK8 3HU , GB

72 Inventor/es:

MELZER, ANDREAS, PROF. y

MICHITSCH, STEFAN

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 415 705 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

Ocluser

5 La invención se refiere a un ocluser para el cierre de aberturas corporales del cuerpo humano o animal, en particular ocluser para el cierre transcáteter percutáneo de defectos septales auriculares del corazón humano o animal según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Por el documento EP 1 046 375 A1 se conoce un ocluser para el cierre de aberturas corporales del cuerpo humano o animal con al menos dos cuerpos de cierre opuestos al menos por zonas dispuestos en el estado de cierre de la abertura corporal en lados opuestos de la abertura corporal y con al menos una pieza intermedia que une los cuerpos de cierre entre sí. La pieza intermedia se hace pasar en el estado de cierre al menos por zonas a través de las aberturas corporales, estando prevista una unión unilateral entre la pieza intermedia y cada cuerpo de cierre. La pieza intermedia está unida en el estado de cierre con cada cuerpo de cierre de manera excéntrica en la zona de borde del cuerpo de cierre, estando unidos los cuerpos de cierre opuestos, dispuestos en el estado de cierre en lados opuestos de la abertura corporal, con la pieza intermedia en lados opuestos.

15 Por el documento WO 99/12478 A1 se conoce igualmente un ocluser, en el que están previstas en este caso almas opuestas para unir una pieza intermedia del ocluser con dos cuerpos de cierre exteriores del ocluser.

20 El foramen oval es una abertura del tabique (septo) entre la aurícula izquierda y derecha en el feto y neonatos. Generalmente se cierra la hendidura en los primeros meses de vida. Sin embargo en aproximadamente el 20 % de la personas el cierre se realiza de manera incompleta, quedándose una pequeña abertura. Este foramen oval persistente no tiene consecuencias sobre el estado de salud y por tanto su portador no lo percibe. Sin embargo posiblemente fomenta la aparición de una apoplejía. Puesto que el foramen abierto permite el paso de sangre desde la aurícula derecha hacia la izquierda, puede aparecer el caso de que un coágulo arrojado por ejemplo a partir de una trombosis de vena femoral acceda a través de la aurícula izquierda directamente a la circulación arterial y de ese modo posiblemente al cerebro. Regularmente se enviaría desde el compartimento cardiaco derecho en primer lugar hacia la circulación pulmonar y se eliminan por filtración en el pulmón.

25 Para el cierre de defectos septales o vasculares se usan oclusores que puedan colocarse con un catéter así como activarse. Un ocluser del tipo descrito anteriormente se conoce por ejemplo por el documento EP-B 1-0 959 777. Los oclusores sirven por ejemplo para el cierre de un foramen oval persistente (PFO) o de un defecto septal auricular, por ejemplo del tipo secundum (ASD II). La implantación se desarrolla tal como sigue. El cirujano hace avanzar un catéter partiendo de la guía a través de la vena cava inferior hacia la aurícula derecha y desde allí a través del foramen oval abierto hacia la aurícula izquierda. Por el estado de la técnica se conocen oclusores que se pliegan como un paraguas doble y pueden transportarse por el catéter. En el punto objetivo en la aurícula izquierda se abre un cuerpo de cierre del ocluser a modo de paraguas. Entonces se retira el catéter hacia la aurícula derecha y se abre un segundo cuerpo de cierre a modo de paraguas del ocluser. Como resultado está en contacto el ocluser con ambos lados del septo auricular. Tras el revestimiento con el endocardio, el foramen oval está permanentemente cerrado.

30 En el procedimiento de implantación descrito anteriormente se realiza la intervención con rayos X así como ecocardiografía transesofágica (TEE) que se realiza de manera paralela a esto: un transductor colocado en el esófago genera imágenes del corazón adyacente. Al mismo tiempo existen imágenes tomográficas computerizadas (RM) realizadas por el cirujano antes de la intervención. El control por RM de la implantación de un ocluser no es posible en absoluto o sólo de manera muy limitada. Mediante el ocluser se llega a la producción de artefactos de imagen, tratándose en particular de artefactos de susceptibilidad y los denominados artefactos RF (*radiofrequency artifacts*, artefactos de radiofrecuencia). Los artefactos de susceptibilidad se deben a que el ocluser presenta una susceptibilidad mayor que el tejido humano. Los artefactos RF se generan mediante los impulsos de excitación de RF. A este respecto se inducen corrientes eléctricas mediante el componente del campo magnético temporalmente variable de los impulsos de RF en el ocluser. Especialmente en caso de materiales de ocluser tales como nitinol o tántalo estos artefactos adquieren importancia. Como resultado no puede prescindirse de un procedimiento de rayos X para la representación de imágenes durante la implantación del ocluser, con los inconvenientes conocidos de procedimientos de este tipo.

35 El ocluser conocido por el documento EP-B1-0 959 777 presenta por lo demás el inconveniente de que en el estado de cierre los cuerpos de cierre en forma de paraguas en la zona de borde distan de las paredes corporales. En estos puntos pueden formarse coágulos con más frecuencia que pueden representar un riesgo para la salud del paciente. Dado que los cuerpos de cierre en el ocluser conocido no están en contacto completamente con las paredes corporales, se dificulta el revestimiento de los cuerpos de cierre con la piel, de modo que posiblemente no se garantiza el cierre completo de la abertura corporal.

50 Por tanto es objetivo de la presente invención facilitar un ocluser del tipo mencionado anteriormente que garantice un cierre seguro y completo de una abertura corporal.

El objetivo mencionado anteriormente se consigue mediante un ocluser con las características de la reivindicación 1.

De acuerdo con la invención está prevista una unión unilateral entre la pieza intermedia y cada cuerpo de cierre, estando unida la pieza intermedia en el estado de cierre con cada cuerpo de cierre excéntricamente en la zona de borde del cuerpo de cierre y estando unidos los cuerpos de cierre opuestos, dispuestos en el estado de cierre en lados opuestos de la abertura corporal, en lados opuestos con la pieza intermedia. El oclisor de acuerdo con la invención presenta preferentemente dos cuerpos de cierre, pudiéndose prever básicamente también más de dos cuerpos de cierre y pudiendo presentar un cuerpo de cierre eventualmente varios segmentos. Por el término "cuerpo de cierre" en el sentido de la invención se entiende, por consiguiente, en primer lugar todos los segmentos que están previstos en el estado de cierre en un lado de la abertura corporal, para producir una estanqueidad de la abertura corporal en este lado. Los cuerpos de cierre ejercen una presión sobre las partes de pared defectuosas del defecto septal o vascular, lo que conduce a una adhesión de las partes de pared, sin que sea forzosamente necesario prever un revestimiento de tejido para el oclisor. Un revestimiento de tejido puede conducir concretamente a cicatrizaciones y producir reacciones tisulares indeseadas.

El cuerpo de cierre debe estar unido al menos unilateralmente en la zona de borde con la pieza intermedia. Debido a ello se garantiza una colocación especialmente buena del cuerpo de cierre contra las paredes corporales que rodean la abertura corporal tras la implantación del oclisor. La unión unilateral prevista en el lado de borde con la pieza intermedia garantiza una ligera capacidad de deformación del cuerpo de cierre con respecto a la pieza intermedia, de modo que pueda adaptarse el cuerpo de cierre sin más a la posición de la pared corporal en la zona de la abertura corporal. Gracias a ello se facilita la fijación del oclisor en la abertura corporal y se garantiza una colocación en gran parte completa de los cuerpos de cierre en las paredes corporales.

La pieza intermedia puede presentar un escalonamiento por ejemplo rectangular con al menos dos brazos o pares de brazos que discurren de manera opuesta, estando unido cada brazo o cada par de brazos en su extremo libre con un cuerpo de cierre. La distancia entre los cuerpos de cierre en el estado de cierre se determina a este respecto mediante la altura del escalonamiento. Se entiende que el escalonamiento o desarrollo puede presentar también un ángulo superior o inferior a 90°, lo que facilita la colocación de los cuerpos de cierre en las paredes corporales y la estanqueidad de la abertura corporal. Además, la pieza intermedia puede presentar también un doblamiento o un lazo. Puede preverse un desarrollo en forma de S de la pieza intermedia o también un desarrollo recto de la pieza intermedia, estando prevista la pieza intermedia como alma diagonal entre los cuerpos de cierre opuestos y estando unida con los cuerpos de cierre en lados opuestos en la zona de borde. Ambos brazos o pares de brazos de la pieza intermedia pueden presentar la misma longitud, de modo que el escalonamiento en el estado de cierre esté dispuesto esencialmente de manera centrada con respecto a los cuerpos de cierre. Gracias a ello se mejora la fijación del oclisor en la abertura corporal, haciendo pasar la pieza intermedia en la zona del escalonamiento a través de la abertura corporal. Si el cuerpo de cierre está configurado en forma de anillo y rodea una superficie (de cierre) circular, entonces la longitud del o de los brazos de la pieza intermedia unidos con un cuerpo de cierre corresponde esencialmente al radio de la superficie circular.

Para posibilitar una colocación en gran parte completa de los cuerpos de cierre contra las paredes corporales, está previsto preferentemente que los cuerpos de cierre estén dispuestos esencialmente en dirección de la abertura corporal una detrás de otro. En otra forma de realización puede preverse también que los cuerpos de cierre estén dispuestos de manera lateralmente desplazada uno con respecto a otro. El grado de solapamiento de los cuerpos de cierre se determina a este respecto por ejemplo mediante la longitud de los brazos de la pieza intermedia unidos con el cuerpo de cierre, de modo que el grado de solapamiento depende finalmente también de la forma de la pieza intermedia. Gracias a ello puede adaptarse el oclisor de manera sencilla a la forma de las paredes corporales y produce un apriete de los dos cuerpos de cierre contra las paredes corporales.

El oclisor o la espira que forma el oclisor o partes del oclisor está configurado preferentemente de forma que puede estirarse de manera que el oclisor pueda implantarse en estado estirado por medio de catéteres y pueda desplegarse durante la implantación o tan sólo en su sitio objetivo. Esto facilita el proceso de implantación. En este contexto pueden estar cortados los cuerpos de cierre y la pieza intermedia a partir de un alambre en una pieza formada por una aleación de memoria de forma o a partir de un tubo de una aleación de memoria de forma. La conformación definitiva puede requerir un tratamiento térmico. Como resultado, los cuerpos de cierre y la pieza intermedia están constituidos por una pieza. Esto posibilita una fabricación sencilla y económica y simplifica la implantación por medio de catéteres. El cuerpo de cierre y la pieza intermedia pueden fabricarse por ejemplo mediante varios cortes longitudinales de un tubo, en particular de un tubo de nitinol, y expansión posterior. A este respecto, las secciones de tubo forman los dos cuerpos de cierre opuestos. Si el oclisor forma un circuito de oscilación resonante eléctrico, entonces puede separarse una sección de tubo central para configurar una espira y puede unirse de nuevo por medio de un aislamiento eléctrico para configurar la capacidad del circuito de oscilación resonante. A continuación se entra aún en detalle acerca de esto.

Mediante el uso de una aleación de memoria de forma se facilita el estiramiento del oclisor en una forma alargada para la implantación por medio de catéteres. En la liberación se comprime por resorte el oclisor en la posición de cierre. Mediante la memoria de forma se posibilita una fijación segura del oclisor en la abertura tras el despliegue de los cuerpos de cierre, apretándose los cuerpos de cierre debido a las fuerzas de deformación establecidas mediante la memoria de forma contra las paredes corporales en la zona de la abertura corporal. Si los cuerpos de cierre forman bobinas de un circuito de oscilación resonante formado por el oclisor, entonces puede retornarse una sobreelevación de señales local ya tras un despliegue parcial del oclisor. Por ejemplo, el cuerpo de cierre colocado

de manera proximal puede proporcionar tras el despliegue en la aurícula izquierda una respuesta de señal, de manera que el implante o la orientación del ocluser puede facilitarse fundamentalmente en la abertura corporal.

Para garantizar una fijación segura del ocluser en la abertura corporal, está previsto que el ocluser se forme por un alambre en una pieza que converge en sus extremos, estando deformado el alambre en puntos opuestos respectivamente para dar un anillo de alambre que forma un cuerpo de cierre que se encuentra en el exterior, presentando el anillo de alambre dos secciones de alambre que afluyen una en otra, estando dobladas las secciones de alambre radialmente hacia el punto central del anillo de alambre y transformándose en brazos que discurren uno junto a otro y formando los brazos de los dos cuerpos de cierre la pieza intermedia que se encuentra en el interior. Esto garantiza una fabricación sencilla del ocluser, en el que para simplificar los brazos de los dos cuerpos de cierre pueden estar unidos entre sí en la zona de la pieza intermedia, en particular en la zona del escalonamiento. Como resultado, la pieza intermedia presenta en ambos lados del escalonamiento respectivamente un par de brazos que en el extremo respectivamente libre se transforma en el anillo de alambre que forma un cuerpo de cierre. Los pares de brazos pueden estar soldados, termosoldados o pegados en la zona del escalonamiento.

Los extremos libres del alambre que forma el ocluser pueden configurar o contener un condensador del circuito de oscilación resonante. La capacidad perteneciente al circuito de oscilación resonante puede estar realizada en forma de un condensador de placa, pudiendo estar conectadas en los dos extremos libres del alambre dos placas opuestas. Como alternativa puede realizarse la capacidad perteneciente al circuito de oscilación resonante en forma de dos secciones de alambre que se encuentran una junto a otra de forma hermética, estando guiados los dos extremos libres del alambre de manera paralela uno junto a otro por una longitud predeterminada y una distancia predeterminada. Igualmente es posible que la capacidad perteneciente al circuito de oscilación resonante se forme por extremos del alambre opuestos de manera hermética o su superficie de sección transversal, pudiendo estar dispuestos los dos extremos de alambre opuestos de manera paralela y con distancia pequeña uno con respecto a otro. Se entiende que además mediante secciones de alambre que discurren de manera paralela puede producirse la formación de capacidades parásitas.

El cuerpo de cierre comprende una superficie de cierre o plano de cierre, en el que los brazos que forman la pieza intermedia pueden estar dispuestos de manera que discurren preferentemente fuera de la superficie de cierre. Gracias a ello puede excluirse en gran parte una alteración de la inductancia formada por el cuerpo de cierre.

Al menos un cuerpo de cierre y/o la pieza intermedia y/o el ocluser pueden estar envueltos o revestidos con un tejido. En este caso puede recurrirse al tejido de plástico en sí conocido por el estado de la técnica, preferentemente un tejido de politetrafluoroetileno o poliéster o un tejido que puede obtenerse con el nombre comercial Dacron®. En caso de la envoltura de tejido puede tratarse también de un tejido metálico o de una red metálica. Por lo demás es posible también una envoltura con una lámina o el revestimiento con una película delgada metálica de un metal muy compatible con el tejido. Mediante el tejido, el ocluser puede desempeñar una función de filtro, enganchándose los trombos en el tejido. Además se mejora mediante el tejido la estanqueidad de la abertura corporal y se facilita el crecimiento del tejido corporal en los cuerpos de cierre. Finalmente, mediante el tipo y la disposición de la envoltura de tejido puede incidirse en la capacidad de un circuito de oscilación resonante formado por el ocluser.

La pieza intermedia puede estar revestida preferentemente en la zona del escalonamiento, lo que facilita la implantación del ocluser y refuerza el crecimiento de piel. En este caso puede preverse una estructura de un plástico perforado biocompatible. Por lo demás puede presentar el revestimiento un orificio guía para un alambre guía que posibilita la introducción del ocluser en la abertura corporal durante el proceso de implantación.

En otra forma de realización ventajosa, el ocluser presenta al menos una sección de agarre en forma de gancho o de asa para una herramienta de implantación. La sección de agarre puede estar prevista mediante una sección configurada como resorte de brazos o como asa de una pieza de alambre que forma el ocluser o pueden usarse elementos constructivos separados que están unidos con el ocluser. La sección de agarre posibilita el acoplamiento del ocluser con una herramienta para la implantación en el estado estirado por medio de catéteres o para el despliegue del ocluser. Esto permite al cirujano un fácil manejo del ocluser. Además puede estar prevista la sección de agarre como guía para un alambre guía, con el que se introduce el ocluser en la abertura corporal. La sección de agarre puede estar prevista también para la retirada del ocluser parcial o completamente desplegado, por ejemplo en la recuperación del ocluser.

La pieza de alambre que forma el ocluser puede estar configurada como resorte de brazos en puntos plegados o curvados, lo que contribuye a una alta estabilidad de forma del ocluser de acuerdo con la invención. Los resortes de brazos pueden simplificar además el estiramiento y el despliegue del ocluser.

Además, la invención permite que la pieza intermedia desempeñe igualmente una función de estanqueidad o centrado con el cierre de la abertura corporal. En este contexto está previsto que la pieza intermedia presente una forma configurada para la estanqueidad de la abertura corporal y/o para el centrado y/o para la retención del ocluser en la abertura corporal. Esto puede significar, por ejemplo, que la pieza intermedia presente al menos un resorte de brazos, desplegándose, preferentemente, por el resorte de brazos una superficie de cierre adicional que está dispuesta esencialmente de manera paralela a una superficie de cierre desplegada por un cuerpo de cierre como tal y con ello esencialmente en el plano de las partes de pared defectuosas. En el estado de implantación está

dispuesto entonces el resorte de brazos de la pieza intermedia dentro de la abertura corporal, reteniéndose y eventualmente centrándose el oclisor mediante el resorte de brazos en la abertura corporal. Además, el resorte de brazos puede desempeñar una función de estanqueidad. Otras ventajas resultan cuando la pieza intermedia presenta medios que facilitan la retención en la abertura corporal, por ejemplo un dentado que se encuentra en el exterior. Mediante una conformación adecuada de la pieza intermedia puede garantizarse que se desempeñen las funciones mencionadas anteriormente. Por ejemplo puede extenderse la pieza intermedia en dirección longitudinal de la abertura corporal y puede presentar un entallamiento en el centro que conduce igualmente a un centrado del oclisor en la abertura corporal. La pieza intermedia puede desempeñar la función de otro cuerpo de cierre que interactúa con los cuerpos de cierre del oclisor dispuestos delante y detrás del defecto de pared, para provocar o reforzar el cierre a ser posible completo de un defecto septal o vascular.

Para poder representar el oclisor claramente y con señal intensa en la imagen por RM está previsto que el oclisor o partes del oclisor configuren un circuito de oscilación resonante eléctrico, estando prevista al menos una espira que configura la inductancia del circuito de oscilación resonante y formándose el oclisor o partes del oclisor por la espira. De acuerdo con la invención está previsto usar sólo una estructura, concretamente una espira, tanto para la configuración del propio oclisor como para la inductancia. En combinación con una capacidad se proporciona por consiguiente un circuito de oscilación resonante. Un oclisor, que está configurado como circuito de oscilación resonante, mejora la visualización del implante en una imagen por RM, siendo, preferentemente, la frecuencia de resonancia del circuito de oscilación esencialmente igual a la frecuencia de resonancia de la radiación por RF irradiada del sistema de obtención de imágenes por RM. Esto contribuye a una reducción clara de artefactos de RF. Como resultado puede controlarse con un procedimiento por RM la implantación del oclisor de acuerdo con la invención sin más y sin el uso forzoso de un procedimiento de rayos X. El oclisor presenta de acuerdo con la invención al menos un circuito de oscilación cerrado con una inductancia y una capacidad, generando este sistema una respuesta de señal variable que puede detectarse por al menos una bobina receptora y puede representarse con resolución espacial.

El oclisor de acuerdo con la invención está previsto preferentemente para el cierre de defectos septales o vasculares. Se entiende que el oclisor puede usarse fundamentalmente también para el cierre de defectos de pared discretos en órganos huecos del cuerpo humano o animal. En particular, el oclisor de acuerdo con la invención puede usarse para el cierre de un defecto septal auricular persistente, en particular un foramen oval persistente (PFO) o un defecto septal auricular del tipo secundum (ASD II). También pueden cerrarse defectos septales ventriculares (VSD) con el oclisor de acuerdo con la invención. Finalmente puede usarse el oclisor por ejemplo también para cerrar fístulas. Por lo demás puede estar previsto el oclisor para el cierre de un conducto arterioso persistente (conducto de Botalli).

En la forma de realización de acuerdo con la invención pueden estar dotados los cuerpos de cierre de un revestimiento de tejido, un revestimiento (metálico) o una lámina para reforzar una estanqueidad de la abertura corporal mediante estimulación del crecimiento de tejido en el interior de la abertura corporal o en el canal del defecto y/o para desempeñar una función de filtro.

Por un "cuerpo de cierre" en el sentido de la invención se entiende en la forma de realización mencionada anteriormente un elemento (de superficie) preferentemente en forma de paraguas, en forma de anillo, en forma de disco o también en forma de flor o una parte de la estructura que incide en el estado de cierre en un lado de la abertura contra las paredes corporales (defectos) que rodean la abertura corporal. Se entiende que el cuerpo de cierre puede presentar fundamentalmente también otras formas de sección transversal. Por lo demás puede estar compuesto el cuerpo de cierre de varios segmentos, comprendiendo un cuerpo de cierre en la primera forma de realización respectivamente la totalidad de todos los segmentos previstos en un lado de pared.

En una forma de realización de la invención, el oclisor configura uno o varios circuitos de oscilación resonante con respectivamente al menos una espira. Gracias a ello puede conseguirse por ejemplo que el oclisor pueda accionarse y detectarse con varias frecuencias de RM distintas. También puede estar previsto que varios circuitos de oscilación resonante estén acoplados entre sí. Además, la espira puede estar revestida con un aislante, en particular plástico y/o compuesto cerámico. Esto sirve para un aumento de la conservación mediante un aumento de la estabilidad mecánica y una función sin fallos del oclisor. En una forma de realización especialmente preferente puede estar previsto el aislamiento para la reducción y regulación de la capacidad parásita, pudiéndose usar el aislamiento también para el ajuste de precisión de la frecuencia de resonancia. La capa de aislamiento o el revestimiento puede configurar en relación con al menos una espira simultáneamente una capacidad interna.

Preferentemente, el circuito de oscilación resonante tiene una frecuencia de resonancia, en particular en el intervalo de alta frecuencia, que corresponde a la frecuencia de un campo magnético externo, en particular a la frecuencia de Larmor de un tomografía por RM. Con ello se garantiza que el oclisor de acuerdo con la invención pueda representarse bien en un sistema de obtención de imágenes por RM, lo que permite controlar la implantación y también la función de cierre del oclisor de manera sencilla. Se entiende que el circuito de oscilación puede presentar fundamentalmente también una frecuencia de resonancia en otro intervalo de frecuencias.

La espira puede presentar al menos un material eléctricamente no conductor, en cuya superficie puede aplicarse al menos un material no conductor, en particular oro, platino, tántalo y/o una aleación conductora. El revestimiento del

oclusor con un material especialmente conductor, tal como por ejemplo oro, mejora la formación de la resonancia. En lugar de oro pueden usarse también platino o tántalo para el revestimiento del oclisor, en el que tántalo presenta una alta compatibilidad electroquímica. Se entiende que pueden aplicarse también varias capas de aislante y conductor sobre la espira. Sobre el oclisor puede aplicarse una capa delgada de un agente adherente, que mejora la adherencia del material eléctricamente conductor sobre el oclisor. En otra forma de realización puede preverse que para la formación de una inductancia del circuito de oscilación esté previsto un revestimiento selectivo del oclisor con un material eléctricamente conductor, en particular con oro o platino.

Tal como se ha indicado ya esto anteriormente, el oclisor de acuerdo con la invención puede presentar varias espiras. Esto permite una mayor flexibilidad en la configuración del oclisor y puede mejorar más la resonancia. Las espiras pueden estar unidas entre sí de manera eléctricamente conductora. En este contexto se entiende por el termino "espira" un conductor constituido por una pieza.

De acuerdo con la invención puede preverse que al menos un cuerpo de cierre se forme por la espira. Preferentemente se forma el oclisor por una espira que configura la inductancia del circuito de oscilación.

Además está previsto preferentemente que la espira configure una capacidad del circuito de oscilación resonante. Por ejemplo puede realizarse un condensador mediante secciones de la espira que discurren paralelamente. Como alternativa fundamentalmente es también posible lógicamente que el condensador esté realizado mediante un elemento constructivo separado, tal como por ejemplo un condensador SMD que está integrado en el oclisor.

En particular hay una multiplicidad de posibilidades de configurar y perfeccionar el oclisor de acuerdo con la invención, remitiéndose por un lado a las reivindicaciones dependientes y por otro lado a la descripción detallada a continuación de un ejemplo de realización preferente de la invención con referencia al dibujo. Por lo demás, la invención permite, en caso necesario, combinar entre sí las características mencionadas en las reivindicaciones y/o las características descritas y dadas a conocer por medio del dibujo, también cuando esto no esté descrito en detalle. En el dibujo muestra:

- la figura 1 una vista de sección transversal esquemática de un defecto septal auricular cerrado con un oclisor del corazón humano,
- la figura 2 un defecto de pared cerrado con un oclisor de acuerdo con la invención en vista de sección transversal esquemática,
- la figura 3 una representación en perspectiva de un oclisor de acuerdo con la invención en el estado desplegado,
- la figura 4 una vista en planta esquemática sobre una segunda forma de realización de un oclisor de acuerdo con la invención,
- la figura 5 una vista en planta esquemática sobre una tercera forma de realización de un oclisor de acuerdo con la invención,
- la figura 6 una vista en planta esquemática sobre una cuarta forma de realización de un oclisor de acuerdo con la invención,
- la figura 7 una vista en planta esquemática sobre una quinta forma de realización de un oclisor de acuerdo con la invención,
- la figura 8 una primera forma de realización de una espira que forma una capacidad de un oclisor en una vista en corte parcial,
- la figura 9 otra forma de realización de una espira que forma una capacidad de un oclisor en una vista en corte parcial,
- la figura 10 el oclisor representado en la figura 3 en un estado estirado longitudinalmente,
- la figura 11 una representación esquemática de superficies que forman la capacidad de partes intermedias de un oclisor,
- las figuras 12-14 posibles patrones de corte de un tubo para la fabricación de una espira de un oclisor,
- las figuras 15-22 una representación esquemática del proceso de implantación de un oclisor para el cierre del defecto de pared representado en la figura 2 y
- las figuras 23-27 otra forma de realización de un oclisor.

En la figura 1 está representado un defecto septal auricular (ASD) de un corazón humano 1, presentando el corazón 1 una aurícula izquierda 2 y una aurícula derecha 3. La aurícula izquierda 2 y la aurícula derecha 3 se separan una

de la otra por el *septum primum* 4 y el *septum secundum* 5. Entre el *septum primum* 4 y el *septum secundum* 5 está representada una abertura corporal 6, el denominado foramen oval. Generalmente se cierra la abertura 6 en los primeros meses de vida. Sin embargo, en aproximadamente el 20 % de las personas se realiza el cierre de manera incompleta. Este foramen oval persistente no tiene efectos sobre el estado de salud y por regla general su portador no lo percibe, sin embargo permanece eventualmente no completamente sin consecuencias. En estas circunstancias puede favorecerse la aparición de una apoplejía. Para el cierre de la abertura corporal 6, en caso de la cual puede tratarse generalmente de un defecto septal o vascular, puede usarse un oclisor 7 que se coloca por medio de catéteres en la zona de la abertura 6.

En la figura 2 está representado un defecto de pared de una cavidad corporal con partes de pared defectuosas 4a, 5a, en el que una abertura 6a está cerrada con un oclisor 7. El oclisor 7 presenta cuerpos de cierre 8, 9 en forma de anillo opuestos al menos por zonas dispuestos en el estado de cierre de la abertura corporal 6a en lados opuestos de la abertura corporal 6a. Los cuerpos de cierre 8, 9 están unidos entre sí con una pieza intermedia 10, haciéndose pasar la pieza intermedia 10 en la zona de un escalonamiento 11 a través de la abertura corporal 6a. El oclisor 7 incide en la forma de realización representada con los cuerpos de cierre en forma de anillo 8, 9 contra las paredes corporales que tras la implantación del oclisor 7 se revisten con tejido, lo que conduce a un cierre completo de la abertura corporal 6a. Los cuerpos de cierre 8, 9 enmarcan superficies de cierre 12, 13 y pueden estar envueltos con un revestimiento de tejido para facilitar el crecimiento de tejido.

En la figura 3 está representada en perspectiva una forma de realización preferente del oclisor 7 de acuerdo con la invención. Tal como resulta de una comparación de las figuras 3 y 10, puede transformarse el oclisor 7 mediante estiramiento en una forma longitudinalmente estirada, que permite la implantación sencilla del oclisor 7 con un catéter. Para conducir el oclisor en el estado estirado o para plegar el oclisor 7, están previstas secciones de agarre 14 en forma de gancho en los dos cuerpos de cierre 8, 9.

El oclisor 7 representado en la figura 3 presenta una unión unilateral entre la pieza intermedia 10 y el cuerpo de cierre 8, 9, estando unida la pieza intermedia 10 en el estado de cierre con cada cuerpo de cierre 8, 9 de manera excéntrica en la zona de borde del cuerpo de cierre 8, 9 y estando unidos los cuerpos de cierre 8, 9 opuestos, dispuestos en el estado de cierre en lados opuestos de la abertura corporal 6, en lados opuestos A, B con la pieza intermedia 10. Gracias a ello se garantiza que el oclisor 7 incida tras la implantación con los dos cuerpos de cierre 8, 9 esencialmente de manera completa contra las paredes corporales que rodean la abertura corporal 6. La fijación unilateral de los cuerpos de cierre 8, 9 con la pieza intermedia 10 permite que el cuerpo de cierre 8, 9 se adapte muy bien a la configuración específica del cuerpo de las paredes corporales.

La pieza intermedia 10 presenta un escalonamiento 11 con dos pares de brazos 15, 16 que discurren de manera opuesta, estando unido cada par de brazos 15, 16 con su extremo libre con un cuerpo de cierre 8, 9. Los pares de brazos 15, 16 de la pieza intermedia 10 presenta la misma longitud, de modo que el escalonamiento 11 está dispuesto en el estado de cierre esencialmente de manera centrada con respecto a los cuerpos de cierre 8, 9 dispuestos en lados opuestos de la abertura corporal 6. Gracias a ello se facilita la colocación segura de los cuerpos de cierre 8, 9 contra las paredes corporales y se garantiza la fijación del oclisor 7 en la abertura corporal 6.

En la forma de realización representada en la figura 3 se forma el oclisor por un alambre 17 en una pieza que converge en sus extremos, estando deformado el alambre 17 en puntos opuestos respectivamente para dar un anillo de alambre que forma un cuerpo de cierre 8, 9 que se encuentra en el exterior. El anillo de alambre presenta dos secciones de alambre 18, 19 que terminan una sobre otra, estando dobladas las secciones de alambre 18, 19 radialmente hacia el punto central del anillo de alambre y transformándose en brazos 20, 21 comunes que discurren de manera paralela uno con respecto a otro. Los brazos 20, 21 configuran en ambos lados del escalonamiento 11 los pares de brazos 15, 16. La pieza intermedia 10 comprende por consiguiente los pares de brazos 15, 16 y el escalonamiento 11.

En el oclisor 7 representado en la figura 3 están unidos entre sí de manera eléctricamente conductora los brazos 20, 21 de los dos cuerpos de cierre 8, 9 en la zona del escalonamiento 11, estando unidos de manera fija los brazos 20, 21 mediante un manguito cerámico 22. Gracias a ello se garantiza una disposición estable de forma del oclisor 7. Sin embargo los brazos 20, 21, con excepción del escalonamiento 11, no pueden unirse ni doblarse, de modo que el cuerpo de cierre 8, 9 en forma de anillo formado por el alambre 17 puede adaptarse fácilmente a una pared corporal circundante.

En las figuras 4 a 7 está representado respectivamente un oclisor 7 que configura un circuito de oscilación resonante eléctrico. El oclisor 7 se forma a su vez respectivamente mediante un alambre 17 en una pieza, representando el alambre 17 una espira del circuito de oscilación resonante y formando una inductancia. La espira presenta dos vueltas en forma de los cuerpos de cierre 8, 9 configurados como anillo de alambre. Además, la espira o el alambre 17 configura una capacidad del circuito de oscilación resonante, conduciéndose de acuerdo con las formas de realización representadas en las figuras 4 a 7 los extremos de alambre 23, 24 del alambre 17 de manera paralela uno junto a otro por un trayecto predeterminado y estando dispuestos de manera distanciada uno de otro. Entre los extremos de alambre 23, 24 está configurado un medio dieléctrico. Por ejemplo puede estar previsto que los extremos de alambre 23, 24 estén adheridos con un adhesivo no conductor.

- 5 En el oclisor 7 representado en la figura 3 está dispuesto el escalonamiento 11 de la pieza intermedia 10 esencialmente de manera rectangular a los pares de brazos 15, 16. En la forma de realización representada en la figura 6, el oclisor 7 presenta por el contrario una pieza intermedia 10 con un escalonamiento 11 colocado de manera oblicua. Gracias a ello se facilita una estanqueidad completa de la abertura corporal 6 tras la colocación del oclisor 7 mediante los cuerpos de cierre 8, 9.
- 10 En la figura 5 está representada una forma de realización de un oclisor 7, en el que los brazos 20, 21 de los pares de brazos 15, 16 están dispuestos de manera que discurren fuera de las superficies de cierre 12, 13. Para ello está previsto que las secciones de alambre 18, 19 que forman el anillo de alambre del cuerpo de cierre 8, 9 y terminan una sobre otra estén acodadas en dirección axial y estén dobladas fuera de la superficie de cierre 12, 13 hacia el punto central del anillo de alambre. El escalonamiento 11 se hace pasar, a este respecto, a través de las superficies de cierre 12, 13 de los cuerpos de cierre 8, 9. Igualmente puede estar previsto que los brazos 20, 21 estén acodados con respecto a las superficies de cierre 12, 13, de modo que los brazos 20, 21 no puedan conducir a ninguna alteración de la inductancia del circuito de oscilación resonante.
- 15 En la figura 6 está representada una forma de realización de un oclisor 7, en la que los cuerpos de cierre 8, 9 están desplazados uno contra otro transversalmente con respecto a la dirección de cierre. Esta disposición asimétrica de los cuerpos de cierre 8, 9 permite una estanqueidad sencilla de la abertura corporal 6, solapándose los cuerpos de cierre 8, 9 de manera recíproca sólo en una parte pequeña. Sin embargo esto es suficiente para garantizar el cierre de la abertura corporal 6. El grado de solapamiento de los cuerpos de cierre 8, 9 se determina, a este respecto, mediante la longitud de los pares de brazos 15, 16.
- 20 En la figura 7 está representado que el oclisor 7 puede presentar una multiplicidad de resortes de brazos 25 que facilitan la colocación del oclisor 7 mediante estiramiento en dirección longitudinal y pueden servir como sección de agarre para una herramienta de implantación. Además, los resortes de brazos 25 contribuyen a una alta estabilidad de forma del oclisor 7. No está representado que puede estar previsto un resorte de brazos 25 también en la zona del escalonamiento 11 de la pieza intermedia 10. A este respecto puede estar dispuesta preferentemente la superficie de brazos enmarcada por el resorte de brazos 25 de manera paralela a las superficies de cierre enmarcadas por los cuerpos de cierre 8, 9. En este caso, el resorte de brazos 25 puede contribuir a la retención del oclisor 7 en el defecto. Por lo demás, la pieza intermedia 10 puede presentar cualquier conformación, por ejemplo un entallamiento en la zona central para mejorar el centrado del oclisor 7 en el defecto. También puede estar configurada la pieza intermedia 10 para contribuir a la estanqueidad del defecto. Para la retención con las partes de pared defectuosas en la zona de la abertura 6, 6a puede presentar la pieza intermedia 10 con conformación adecuada un dentado que se encuentra en el exterior, que interactúa con las partes de pared defectuosas en el estado implantado del oclisor 7. Por lo demás, el oclisor 7 representado en la figura 7 presenta una sección de agarre 14 en forma de asa para un alambre guía que facilita la introducción del oclisor 7 en una abertura corporal 6.
- 25 En las figuras 8 y 9 está representado a modo de detalle que la espira del oclisor 7 puede configurar una capacidad del circuito de oscilación resonante. De acuerdo con la figura 8, en la zona del escalonamiento 11 están en contacto con los extremos de alambre 23, 24 placas opuestas 26, de modo que la capacidad perteneciente al circuito de oscilación resonante se realiza en forma de un condensador de placas. Entre las placas 26 está prevista una zona dieléctrica 27. Los extremos de alambre 23, 24 y el brazo 21 formado por el alambre 17 están rodeados por un manguito de plástico 28. No está representado que el manguito de plástico 28 pueda presentar un orificio guía para un alambre guía. En la forma de realización representada en la figura 9 está representado esquemáticamente que una capacidad del circuito de oscilación resonante formado por el oclisor 7 puede estar configurada por extremos de alambre 23, 24 guiados por zonas de manera paralela uno junto a otro. Entre los extremos de alambre 23, 24 está prevista a su vez una zona dieléctrica 27.
- 30 En las figuras 8 y 9 está representado a modo de detalle que la espira del oclisor 7 puede configurar una capacidad del circuito de oscilación resonante. De acuerdo con la figura 8, en la zona del escalonamiento 11 están en contacto con los extremos de alambre 23, 24 placas opuestas 26, de modo que la capacidad perteneciente al circuito de oscilación resonante se realiza en forma de un condensador de placas. Entre las placas 26 está prevista una zona dieléctrica 27. Los extremos de alambre 23, 24 y el brazo 21 formado por el alambre 17 están rodeados por un manguito de plástico 28. No está representado que el manguito de plástico 28 pueda presentar un orificio guía para un alambre guía. En la forma de realización representada en la figura 9 está representado esquemáticamente que una capacidad del circuito de oscilación resonante formado por el oclisor 7 puede estar configurada por extremos de alambre 23, 24 guiados por zonas de manera paralela uno junto a otro. Entre los extremos de alambre 23, 24 está prevista a su vez una zona dieléctrica 27.
- 35 El oclisor 7 puede fabricarse mediante corte longitudinal múltiple de un tubo, en particular de un tubo de nitinol y extensión posterior. En la figura 11 está representado un ejemplo de realización de un oclisor 7 cortado completamente de un tubo de nitinol tras el doblez hacia arriba, pudiéndose realizar mediante conformación adecuada de la pieza intermedia 10 una capacidad entre las superficies parciales 28, 29 de la pieza intermedia 10. La capacidad que va a realizarse está representada esquemáticamente mediante una línea de puntos Y.
- 40 No está representado que en la fabricación del oclisor 7, las secciones conductoras que forman el oclisor 7 puedan estar unidas entre sí en la zona de la pieza intermedia 10 en primer lugar mediante puentes para fijar las piezas conductoras en la zona de la pieza intermedia 10 con una determinada distancia una con respecto a otra. A continuación se incrustan las piezas conductoras en la zona de la pieza intermedia 10 en una masa de inmersión. Tras el endurecimiento de la masa de inmersión se interrumpen entonces los puentes, presentando las piezas conductoras en el estado incrustado una distancia definida para la configuración de una capacidad.
- 45 El oclisor 7 se incrusta en la zona de la pieza intermedia 10 a continuación en una masa de inmersión. Debido a ello se fijan las piezas conductoras en la zona de la pieza intermedia 10 relativamente una con respecto a otra, de modo que los puentes pueden deshacerse entonces entre las piezas conductoras. A continuación está previsto en la fabricación del oclisor 7 el calentamiento y la deformación de las piezas conductoras. Los puentes garantizan que
- 50
- 55

- En las figuras 12 a 14 están representados patrones de corte de un tubo 30 para formas de realización alternativas de un oclisor 7, con superficies 28, 29 que forman la capacidad dispuestas de manera distinta y previstas en la zona de la pieza intermedia 10. Preferentemente se trata en caso del tubo 30 de un tubo de nitinol con un diámetro externo de 1 mm a 3 mm, en particular de 2 mm, y un espesor de pared de 0,4 mm a 0,6 mm, en particular de 0,2 mm. La pieza conductora cortada del tubo 30 se dora preferentemente, no debiéndose cerrar la hendidura prevista entre las superficies 28, 29 que forman la capacidad en el procedimiento de dorado. En la zona de la pieza intermedia 10 puede fijarse el oclisor 7 por medio de plástico, por ejemplo resina epoxídica, de modo que se produce un anillo estable que forma una capacidad invariable y puede usarse eventualmente como guía para un alambre guía.
- Por medio de las figuras 15 a 22 se explica esquemáticamente el proceso de implantación de un oclisor 7 en la abertura corporal 6a representada en la figura 2, limitándose la abertura corporal 6a por dos partes de pared defectuosas 4a, 5a. El oclisor 7 se introduce mediante un catéter 31, colocándose el extremo libre del catéter 31 a través de la abertura corporal 6a en el un lado I del defecto de pared. Las figuras 16 a 19 muestran la liberación y el despliegue del cuerpo de cierre proximal 9 en el lado I del defecto de pared. La figura 19 muestra la colocación del cuerpo de cierre 9 en las partes de pared defectuosas 4a, 5a en el lado I del defecto de pared y la liberación de la pieza intermedia 10 así como el cuerpo de cierre 8 del oclisor 7 distal liberado en parte mediante la retirada del catéter 31 en el otro lado II de la abertura corporal 6a. Mediante retirada adicional del catéter 31 se llega a la liberación completa del cuerpo de cierre distal 8, lo que está representado en las figuras 20 y 21. Mediante apertura de un dispositivo de agarre 32 del catéter 31 se llega a la liberación del oclisor 7, estando representado en la figura 22 el oclisor 7 en el estado completamente desplegado. Los cuerpos de cierre 8, 9 se presionan a través de la pieza intermedia 10 en los dos lados I, II del defecto de pared contra las partes de pared defectuosas 4a, 5a, lo que conduce a un cierre de la abertura corporal 6a mediante crecimiento de tejido en esta zona.
- Por medio de las figuras 23 a 27 se describe otra forma de realización de un oclisor 7 que presenta un cuerpo de cierre a modo de paraguas superior 33 y un cuerpo de cierre a modo de paraguas inferior 34. Los cuerpos de cierre 33, 34 se forman por respectivamente cuatro segmentos 35, 36. Los cuerpos de cierre 33, 34 están unidos entre sí mediante una pieza intermedia 37. Los segmentos 35, 36 de los cuerpos de cierre 33, 34 se forman respectivamente por dos piezas de alambre 38, 39, lo que está representado en la figura 25 a modo de ejemplo para el cuerpo de cierre superior 33. Una pieza de alambre 38 ó 39 configura a este respecto respectivamente dos segmentos 35 opuestos. Igualmente, los segmentos 36 del cuerpo de cierre 34 inferior se forman por dos piezas de alambre 38, 39.
- Para la unión de las piezas de alambre 38, 39 del cuerpo de cierre superior 33 está prevista una pieza de unión superior 40 y para la unión de las piezas de alambre 38, 39 del cuerpo de cierre inferior 34 está prevista una pieza de unión inferior 41. Las piezas de unión 40, 41 y la pieza intermedia 37 pueden diseñarse como capacidad. Además, la capacidad necesaria puede facilitarse en forma de un componente de condensador adicional, que se coloca entre extremos de alambre adyacentes 42, 43 de las piezas de alambre 38, 39 del cuerpo de cierre superior 33 y del cuerpo de cierre inferior 34, lo que no está representado, sin embargo, en detalle. Además es posible configurar la capacidad debido a que están dispuestos preferentemente los extremos de alambre adyacentes 42, 43 de las piezas de alambre 38, 39 de un cuerpo de cierre 33, 34 con una distancia definida uno con respecto a otro. Esto está representado a modo de ejemplo para el cuerpo de cierre superior 33 en la figura 25 por medio del detalle X. En este caso es posible que los extremos de alambre 42, 43 estén dispuestos de manera paralela uno con respecto a otro.
- La pieza de unión 40 para las piezas de alambre 38, 39 del cuerpo de cierre superior 33 está representada en las figuras 26 y 27. En la figura 27 está representado el recorrido de las piezas de alambre 38, 39 a través de la pieza de unión 40. Las piezas de alambre 38, 39 están fijadas a este respecto mediante conducción en la pieza de unión 40. Por lo demás, los extremos de alambre 42, 43 de las piezas de alambre 38, 39 están fijados en la pieza intermedia 37, como se desprende de la figura 24.

REIVINDICACIONES

1. Ocluser (7) para el cierre de aberturas corporales (6, 6a) del cuerpo humano o animal, en particular ocluser (7) para el cierre transcatóter percutáneo de defectos septales auriculares del corazón humano o animal (1), con al menos dos cuerpos de cierre (8, 9) opuestos al menos por zonas, dispuestos en el estado de cierre de la abertura corporal (6, 6a) en lados opuestos de la abertura corporal (6, 6a) y con al menos una pieza intermedia (10) que une los cuerpos de cierre (8, 9) entre sí, en el que la pieza intermedia (10) se hace pasar en el estado de cierre al menos por zonas a través de la abertura corporal (6, 6a), en el que está prevista una unión unilateral entre la pieza intermedia (10) y cada cuerpo de cierre (8, 9), en el que la pieza intermedia (10) en el estado de cierre está unida con cada cuerpo de cierre (8, 9) excéntricamente en la zona de borde del cuerpo de cierre (8, 9) y en el que los cuerpos de cierre (8, 9) opuestos dispuestos en el estado de cierre en lados opuestos de la abertura corporal (6, 6a) están unidos en lados opuestos (A, B) con la pieza intermedia (10), **caracterizado porque** el ocluser está formado por un alambre (17) de una pieza que converge en sus extremos, en el que el alambre (17) está deformado en los lados opuestos (A, B) respectivamente para dar un anillo de alambre que forma un cuerpo de cierre (8, 9) que se encuentra en el exterior, en el que el anillo de alambre presenta dos secciones de alambre (18, 19) que afluyen una en otra, en el que las secciones de alambre (18, 19) están dobladas radialmente en dirección al punto medio del anillo de alambre y se transforman en brazos (20, 21) que discurren uno junto a otro y en el que los brazos (20, 21) de los dos cuerpos de cierre (8, 9) forman la pieza intermedia (10) que se encuentra en el interior.
2. Ocluser según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la pieza intermedia (10) presenta un escalonamiento (11) con al menos dos brazos que discurren de manera opuesta, en el que cada brazo está unido con su extremo libre con un cuerpo de cierre (8, 9).
3. Ocluser según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** los brazos de la pieza intermedia (10) presentan la misma longitud, de modo que el escalonamiento (11) en el estado de cierre está dispuesto esencialmente de manera centrada con respecto a los cuerpos de cierre dispuestos en lados opuestos de la abertura corporal (6).
4. Ocluser según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los cuerpos de cierre (8, 9) dispuestos en el estado de cierre en lados opuestos de la abertura corporal (6) se solapan esencialmente de manera recíproca.
5. Ocluser según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los cuerpos de cierre (8, 9) y la pieza intermedia (10) están cortados a partir de un alambre (17) de una pieza formado por una aleación con memoria de forma o a partir de un tubo de una aleación con memoria de forma.
6. Ocluser según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las secciones de alambre (18, 19) se transforman en brazos (20, 21) que discurren paralelamente uno con respecto a otro.
7. Ocluser según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los brazos (20, 21) de los dos cuerpos de cierre (8, 9) están unidos entre sí en la zona de la pieza intermedia (10), en particular en la zona del escalonamiento (11).
8. Ocluser según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los extremos (23, 24) del alambre (17) configuran un condensador del circuito de oscilación resonante.
9. Ocluser según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el cuerpo de cierre (8, 9) despliega una superficie de cierre (12, 13) y **porque** los brazos que forman la pieza intermedia (10) están dispuestos de manera que discurren fuera de la superficie de cierre (12, 13).
10. Ocluser según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** al menos un cuerpo de cierre (8, 9) y/o la pieza intermedia (10) y/o el ocluser (7) están envueltos con un tejido.
11. Ocluser según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la pieza intermedia (10) en la zona del escalonamiento (11) está revestida y porque, preferentemente, el revestimiento presenta un orificio guía para un alambre guía.
12. Ocluser según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el ocluser presenta al menos una sección de agarre (14) en forma de gancho o de asa para una herramienta de implantación.
13. Ocluser según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el ocluser (7) o partes del ocluser (7) configuran un circuito de oscilación resonante eléctrico, en el que está prevista al menos una espira que configura la inductancia del circuito de oscilación resonante y el ocluser (7) o partes del ocluser (7) están formados por la espira.
14. Ocluser según la reivindicación 13, **caracterizado porque** al menos un cuerpo de cierre (8, 9) está formado por la espira.
15. Ocluser según una de las reivindicaciones 13 a 14, **caracterizado porque** la espira configura una capacidad del circuito de oscilación resonante o porque al menos está previsto un componente separado que forma una capacidad,

en el que el componente está en contacto con la espira.

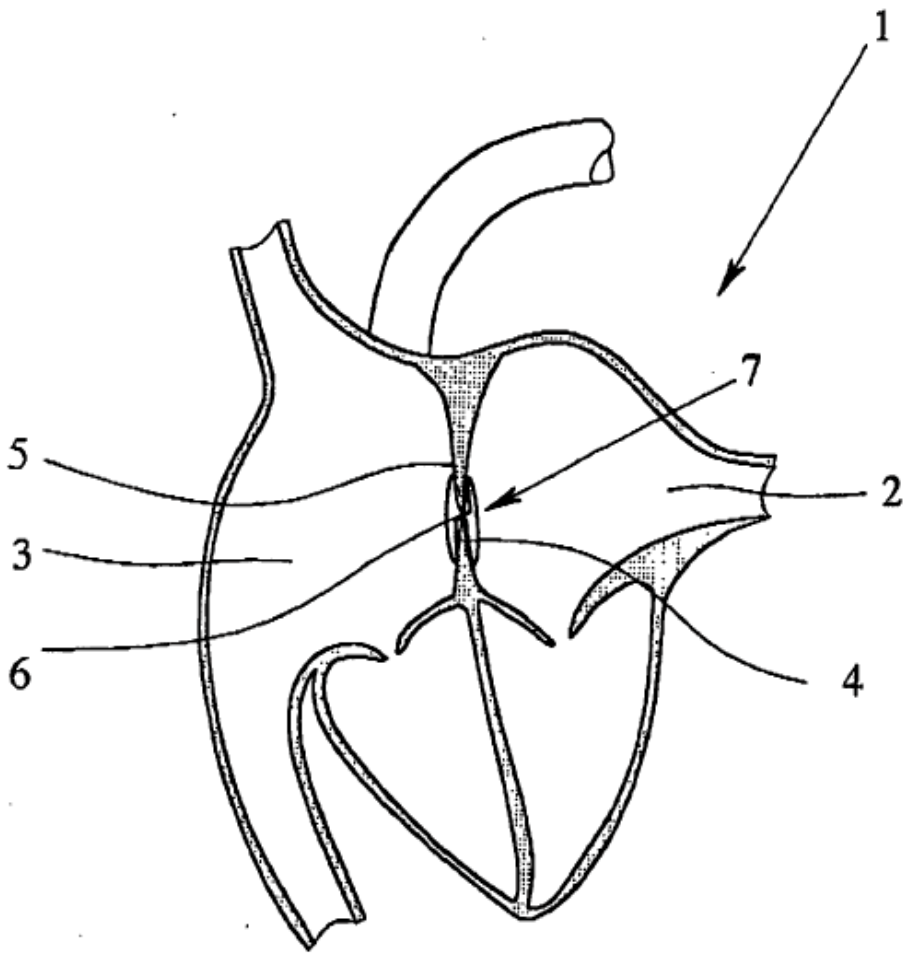


Fig. 1

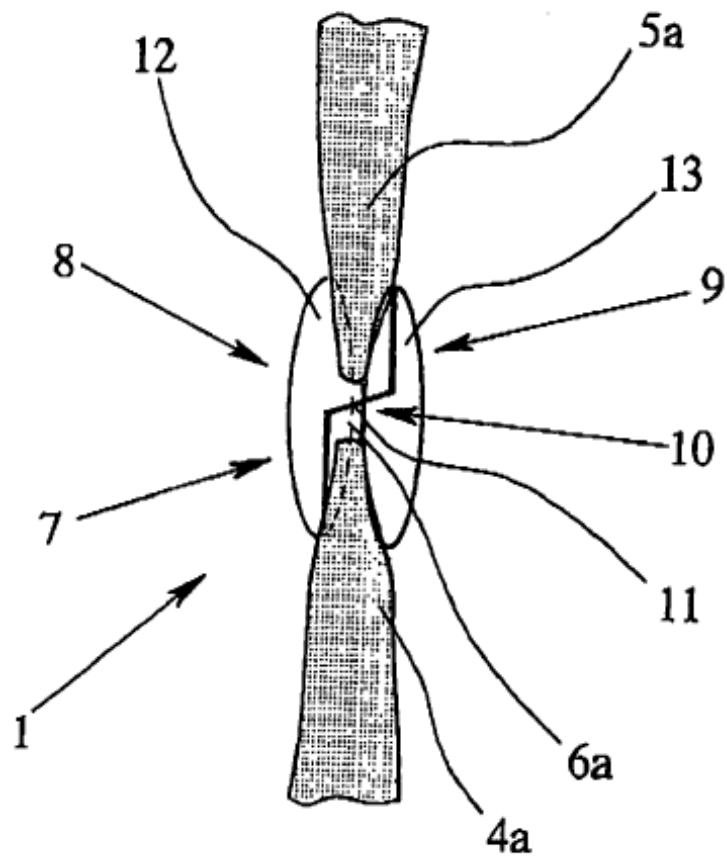


Fig. 2

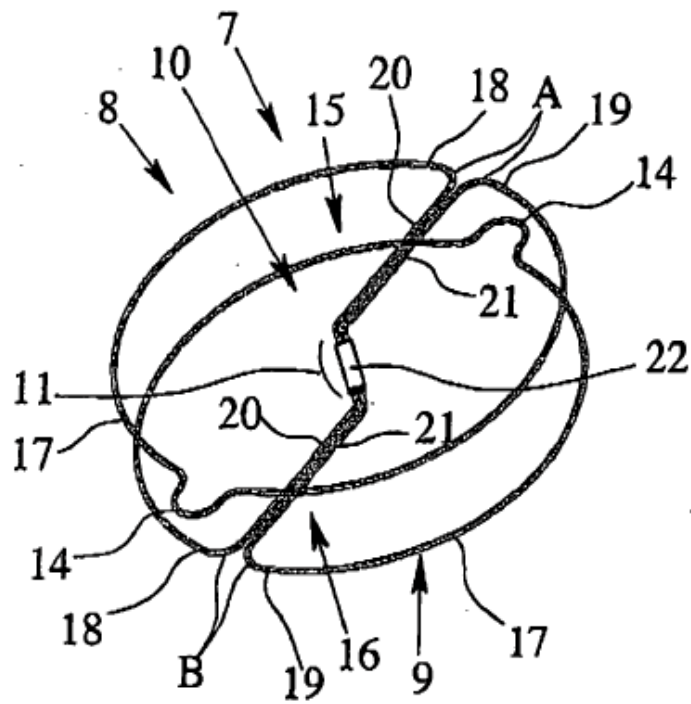


Fig. 3

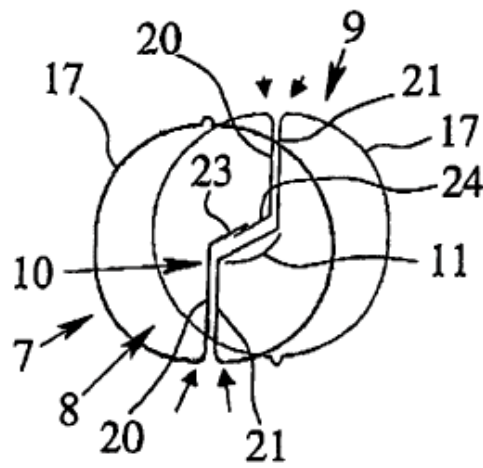


Fig. 4

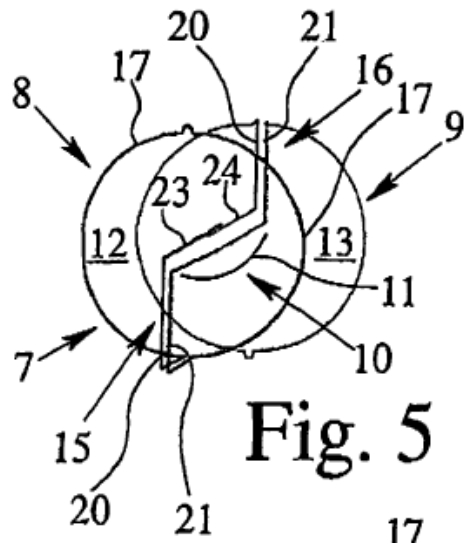


Fig. 5

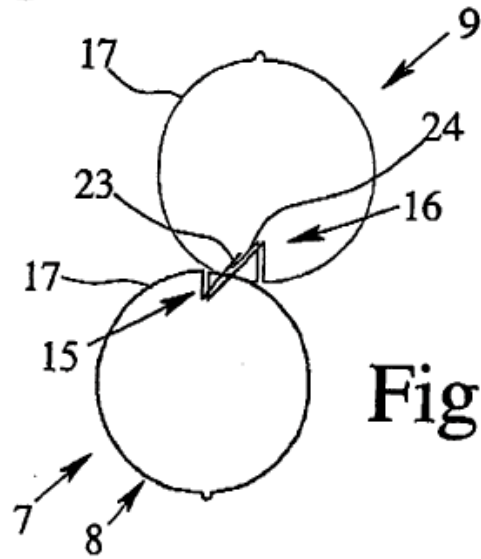


Fig. 6

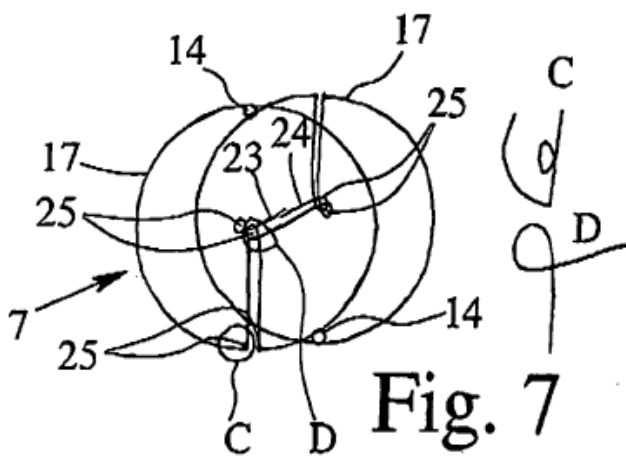


Fig. 7

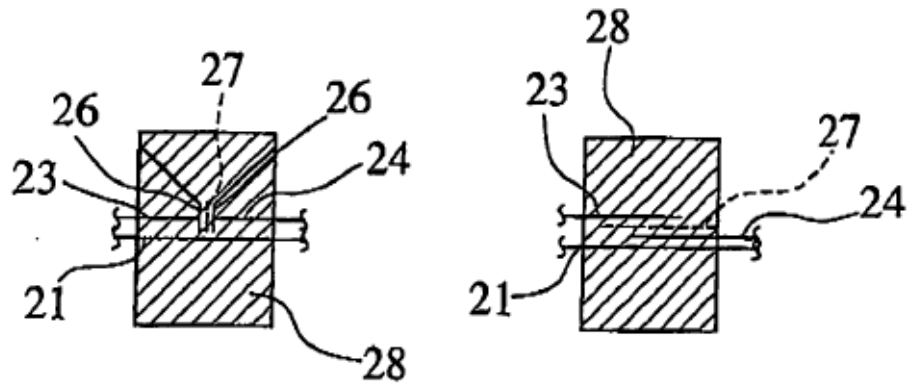


Fig. 8

Fig. 9

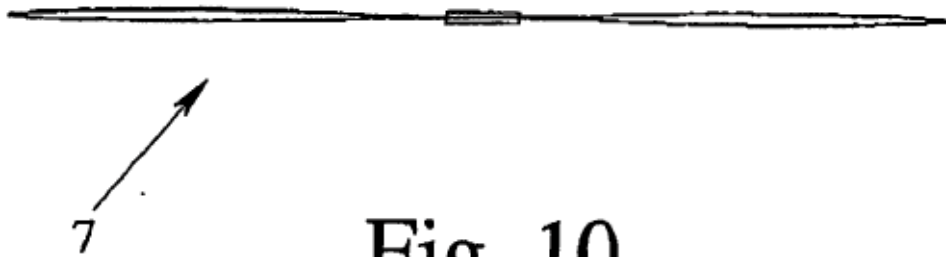


Fig. 10

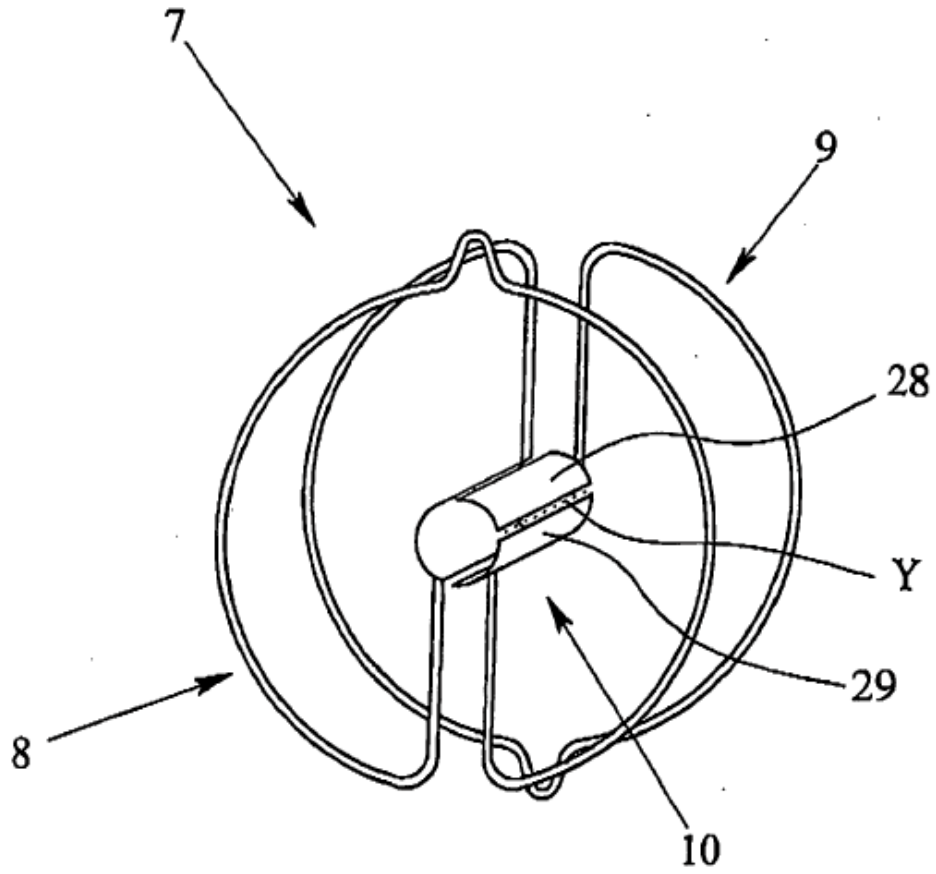


Fig. 11

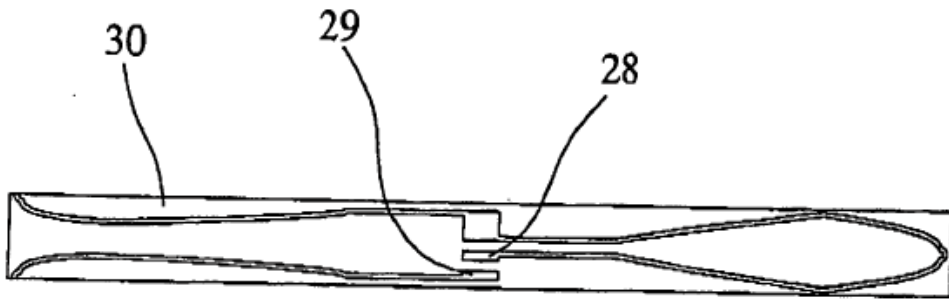


Fig. 12

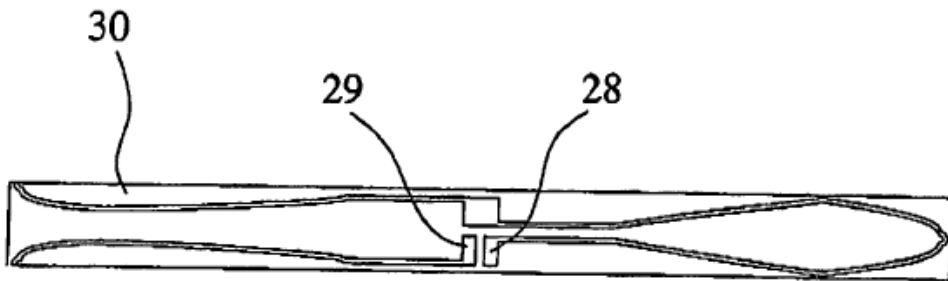


Fig. 13

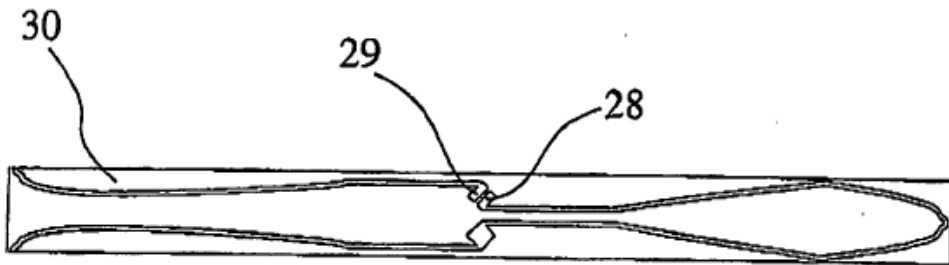


Fig. 14

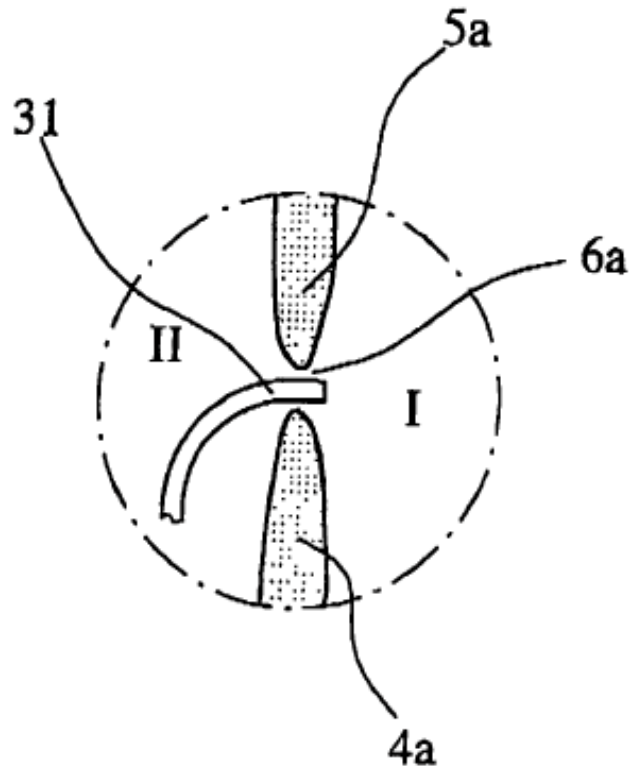


Fig. 15

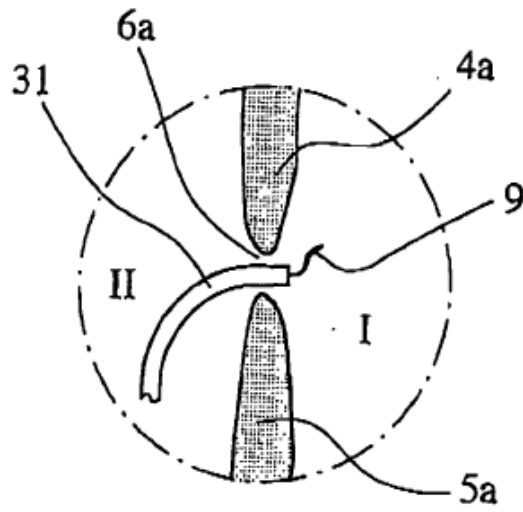


Fig. 16

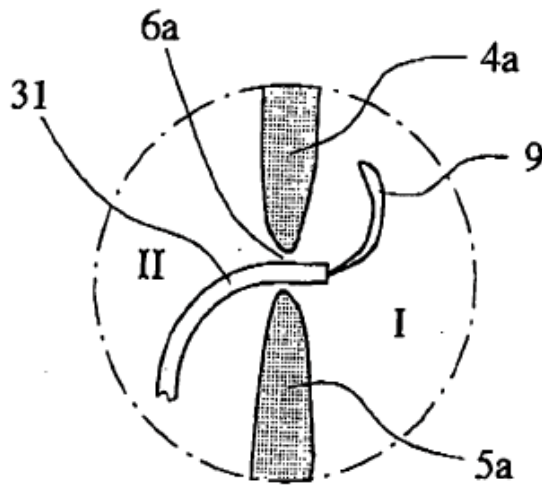


Fig. 17

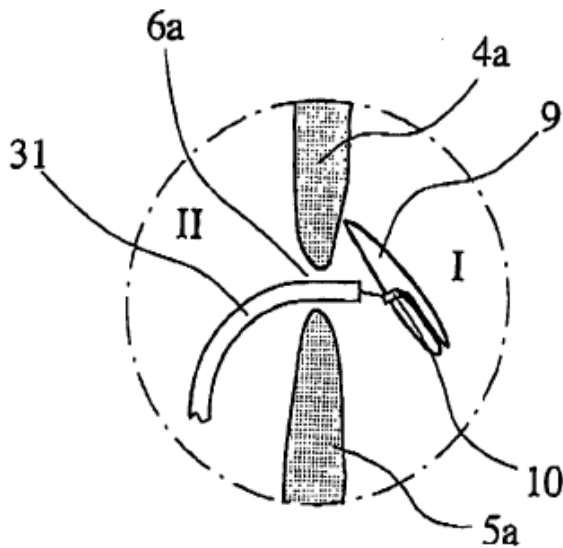


Fig. 18

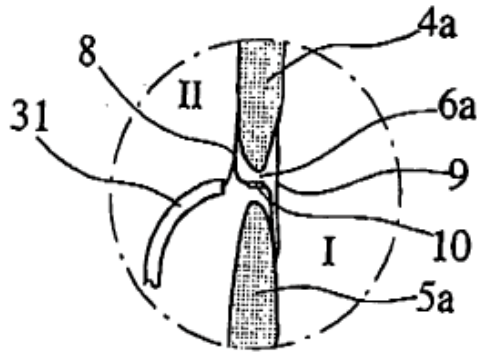


Fig. 19

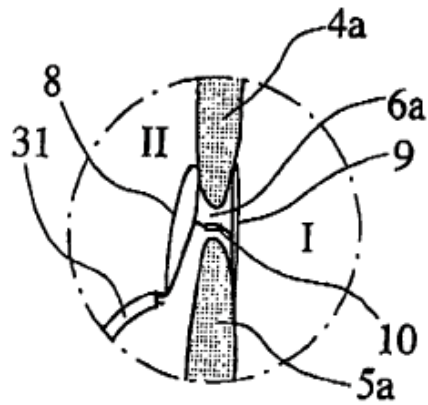


Fig. 20

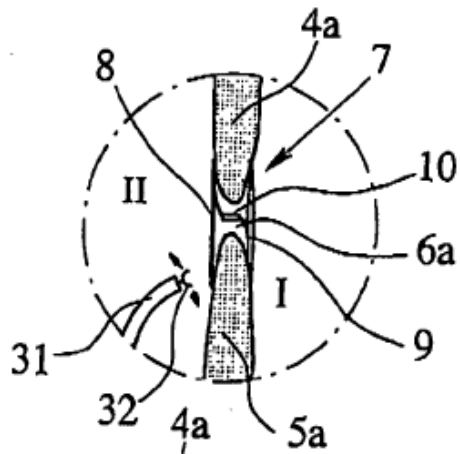


Fig. 21

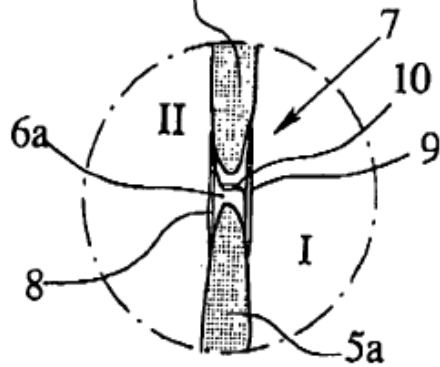


Fig. 22

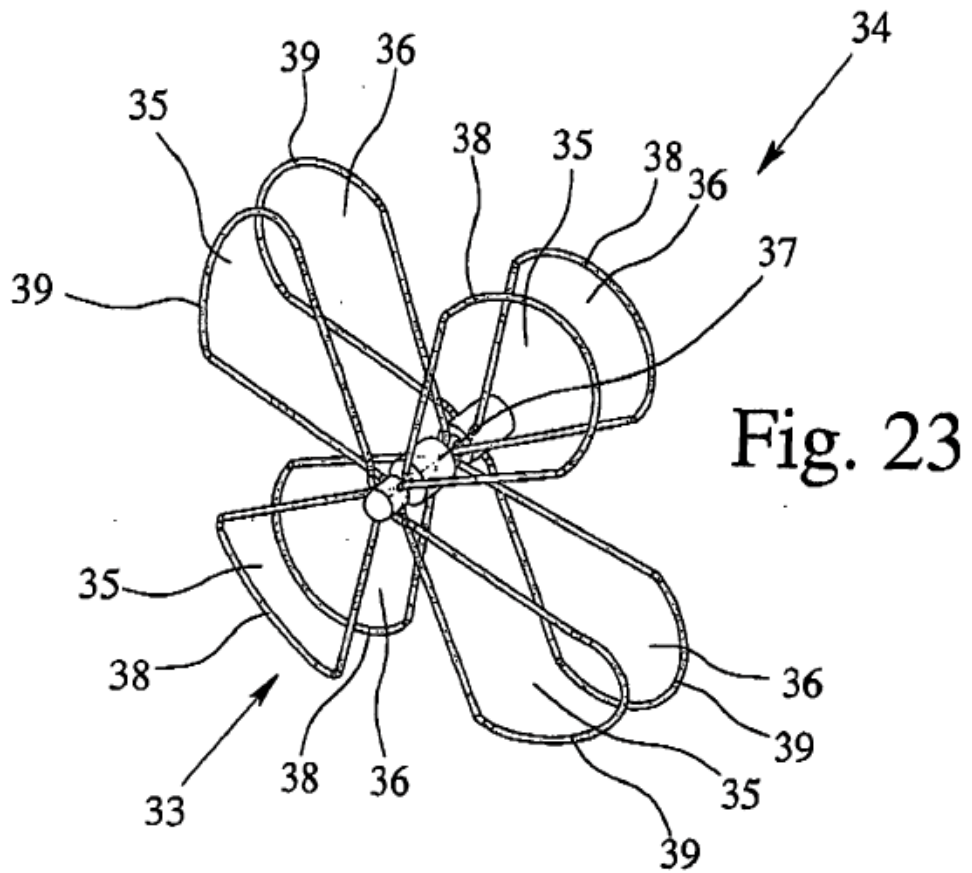


Fig. 23

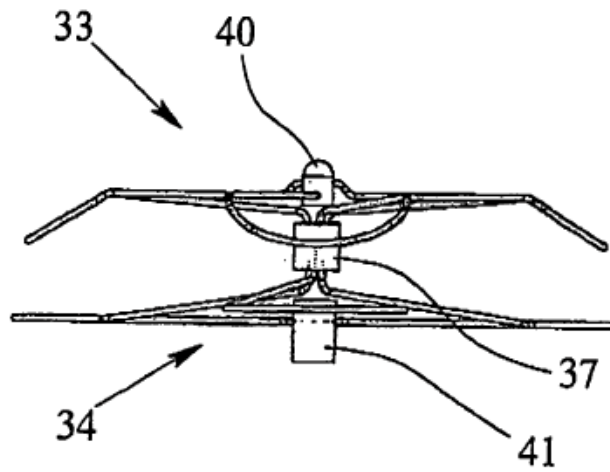


Fig. 24

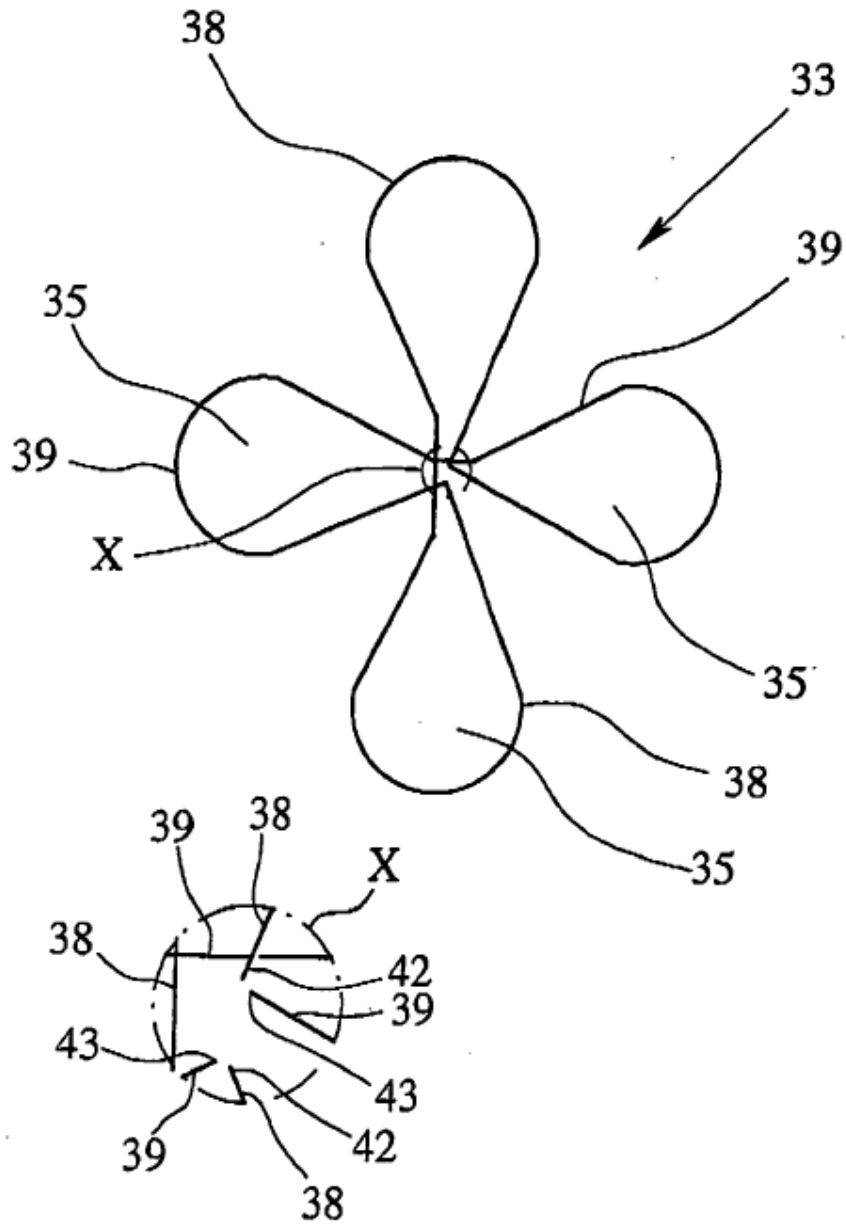


Fig. 25

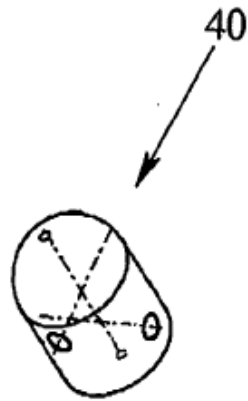


Fig. 26

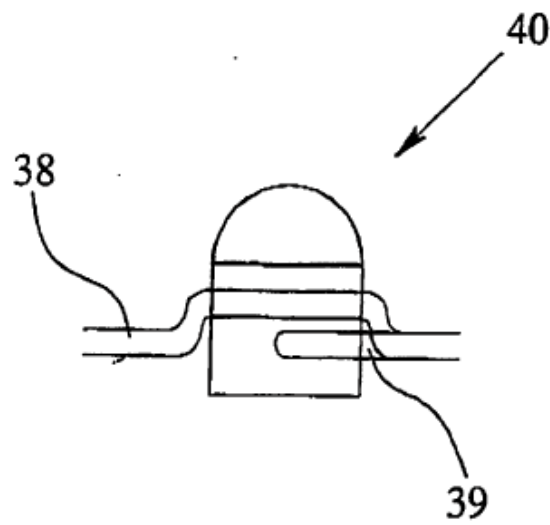


Fig. 27