



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 265 185**

(51) Int. Cl.:

B06B 1/06 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **99933066 .5**

(86) Fecha de presentación : **29.07.1999**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1100628**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **23.05.2001**

(54) Título: **Conexión eléctrica fuera de la abertura para transductor ultrasónico.**

(30) Prioridad: **31.07.1998 US 127089**

(73) Titular/es: **Boston Scientific Limited
The Financial Services Centre
P.O. Box 111, Bishop's Court Hill
St. Michael, BB**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.02.2007

(72) Inventor/es: **White, David, A. y
Suorsa, Veijo, T.**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.02.2007

(74) Agente: **Buceta Facorro, Luis**

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

Conección eléctrica fuera de la abertura para transductor ultrasónico.

Historial de la invención

La presente invención se refiere en general a unos catéteres ultrasónicos de visualización, y más particularmente, a catéteres que tienen unas conexiones eléctricas mejoradas para unos transductores ultrasónicos.

La visualización intravascular de vasos sanguíneos y de los tejidos que los rodean continua siendo de gran beneficio en una amplia gama de campos médicos. Un diseño particularmente útil para un catéter de visualización intravascular emplea un conjunto de visualización rotatorio que contiene un transductor ultrasónico, donde el conjunto está sujeto al final distal de un cable flexible de propulsión. El transductor se puede rotar dentro del cuerpo del catéter o funda para transmitir una señal ultrasónica y producir una imagen de vídeo mediante técnicas bien conocidas. El elemento o los elementos transductor(es) está(n) conectado(s) a unos componentes electrónicos, típicamente mantenidos fuera del cuerpo del paciente, para producir la imagen de vídeo.

Para conectar el transductor a los componentes electrónicos, típicamente un electrodo o conductor está físicamente sujeto o bien a la cara del transductor, o a la cara de la capa de adaptación que a su vez está sujetada a la cara del transductor. Sin embargo, tal accesorio (por ejemplo un punto de sujeción de plata soldado) puede afectar de modo adverso a la transmisión y recepción de señales ultrasónicas por el transductor. En resumen, el accesorio interfiere o bloquea al menos en parte las señales transmitidas y/o reflejadas. Este problema se agrava además por el hecho de que tales accesorios a menudo se han hecho a mano. Los accesorios hechos a mano típicamente varían tanto en el tamaño como en su localización de un catéter a otro catéter. Como resultado, puede ser difícil predecir la cantidad de interferencias que producirá el accesorio para un catéter de visualización en particular.

La colocación y la sujeción del transductor sobre el conjunto de visualización presenta de mismo modo dificultades. Por ejemplo, a menudo es deseable sujetar el elemento transductor al conjunto de visualización de modo que el elemento esté situado en un cierto ángulo, o en un punto excéntrico deseado con respecto a la línea central del conjunto. Para transductores que se colocan y se sujetan a mano, el ángulo y el punto excéntrico pueden variar entre catéteres de otra forma idénticos.

DE 4235089 da a conocer un aparato transductor de acuerdo con la porción de caracterización previa de la reivindicación 1, en el cual la conexión eléctrica se hace por medio de un electrodo que está situado directamente sobre el transductor. JP 07322393 da a conocer un dispositivo transductor que consta de una capa de adaptación de metal de un espesor variable, una superficie de la cual se conecta a un transductor y cuyos lados están conectados a un recipiente metálico.

Resumen de la invención

De acuerdo con la presente invención se proporciona un aparato transductor, un conjunto de visualización y un sistema de catéteres del modo definido en las reivindicaciones independientes 1, 26 y 46 respectivamente, a las cuales se debería hacer referencia ahora. Las realizaciones de la presente invención se

definen en las reivindicaciones independientes adjuntas, a las cuales se debería hacer referencia ahora.

Las conexiones eléctricas de la presente invención están previstas para vencer o al menos aliviar algunos de los problemas del estado de la técnica. Por ejemplo, las conexiones de la presente invención mueven el electrodo o el accesorio de guiado frontal fuera de la apertura, o fuera de la cara del transductor. Esto reduce o elimina la interferencia que tales puntos de sujeción pueden causar a las señales transmitidas y/o recibidas por ultrasonido por el elemento transductor. Además, los conjuntos de visualización de la presente invención están diseñados para reducir o eliminar las variaciones de un catéter a otro catéter en la posición angular y excéntrica del transductor con respecto a la línea central de alojamiento del conjunto. Tales conjuntos por tanto son más uniformes y predecibles.

Cuando la guía sujetada de modo operable a la arandela está sujetada a una fuente de señal eléctrica para enviar señales eléctricas al elemento transductor para la visualización por ultrasonidos, la conexión eléctrica se hace con una referencia reducida en relación con el tamaño o el lugar preciso del punto de sujeción porque la guía está sujetada a la arandela y no al transductor o a la cara de la capa de adaptación.

En una realización, la capa de adaptación incluye un material que tiene una impedancia acústica que es inferior a la impedancia del elemento transductor. Tal capa de adaptación es particularmente útil ya que los elementos transductores típicamente tienen una impedancia significativamente más elevada que la impedancia del tejido que la rodea que se está visualizando.

En otra realización, al menos una porción de la capa de adaptación incluye un material eléctricamente conductor. De este modo, la capa de adaptación ayuda a facilitar una conexión eléctrica entre el elemento transductor y la arandela.

En una realización la superficie de la segunda capa de adaptación incluye un material eléctricamente conductor. De preferencia, la segunda superficie de capa de adaptación está sujetada de modo operable a la arandela usando un material adhesivo eléctricamente conductor. Alternativamente, la superficie de la segunda capa de adaptación está sujetada de modo operable a la arandela usando un material adhesivo eléctricamente no conductor, una conexión ultrasónica o térmica, o similar.

En una realización, la arandela incluye un circuito flexible, tal como una poliimida que tiene al menos un electrodo. El electrodo puede ser de un patrón de electrodo chapado en oro, un patrón de electrodo de cobre, o similar. De preferencia, al menos una porción de la arandela consta de un material eléctricamente conductor.

En otra realización, la arandela tiene unas superficies de arandela primera y segunda, un diámetro exterior y un diámetro interior. El diámetro exterior de la arandela de preferencia es mayor que el diámetro de la capa de adaptación. De esta forma, la capa de adaptación y la arandela se pueden sujetar de modo operable entre sí, mientras que dejan una porción de la arandela expuesta para permitir la sujeción de un conductor o un electrodo a la misma. La arandela y la capa de adaptación también pueden tener una forma ovalada o elíptica. En este caso, la arandela tiene un eje principal exterior y un eje principal interior, con el eje mayor exterior de la arandela mayor que el eje

principal de la capa de adaptación. En una realización, la superficie de la primera arandela consta de un material eléctricamente conductor y está sujeta de modo operable a la capa de adaptación. En otra realización, un conductor está sujeto de modo operable a la superficie de la primera arandela.

En una realización en particular, el elemento transductor tiene un diámetro exterior o eje principal que es más o menos igual al diámetro interior de la arandela o al eje principal interior respectivamente. De esta forma, el elemento transductor está dispuesto dentro del orificio de la arandela de modo que el elemento transductor está en comunicación con un borde interior de la arandela. El elemento transductor puede de estar sujeto de modo operable al borde interior de la arandela usando un epoxí eléctricamente conductor o similar. Alternativamente, el elemento transductor puede tener un diámetro exterior o eje principal que es inferior al diámetro interior de la arandela o al eje principal interior. Esta configuración crea un hueco entre el elemento transductor y el borde interior de la arandela cuando el elemento transductor está situado dentro del orificio de la arandela.

En una realización, el elemento transductor, la arandela y la capa de adaptación generalmente tienen todos forma de disco, aunque otras realizaciones son posibles dentro del objetivo de la presente invención. De modo similar, la capa de adaptación, tiene de preferencia un diámetro o un eje principal que es mayor que el diámetro o el eje principal del elemento transductor. Tal relación facilita las conexiones eléctricas entre el elemento transductor y la capa de adaptación, y entre la capa de adaptación y la arandela. En un aspecto, la arandela tiene un espesor que es mayor que el espesor del elemento transductor. De esta forma, el elemento transductor puede estar situado totalmente dentro del orificio de la arandela.

En una realización en particular, un aparato de conexión de un transductor, ostensiblemente del modo descrito anteriormente, incluye además una capa de unión sujeta de modo operable al elemento transductor. En una realización, la capa de unión está al menos parcialmente situada dentro del orificio de la arandela. La capa de adaptación está sujeta de modo operable a la arandela y a la capa de unión, de tal forma que se establece una conexión eléctrica entre el elemento transductor y la arandela. De esta forma, la capa de unión actúa como una segunda capa de adaptación para el elemento transductor. En una realización en particular de la forma, la capa de unión incluye un material adhesivo eléctricamente conductor para la unión del elemento transductor y la arandela a la capa de adaptación. Alternativamente, la capa de unión consta de un material adhesivo eléctricamente no conductor para la unión del elemento transductor y la arandela a la capa de adaptación. En una realización la capa de unión no conductora incluye además un electrodo sujeto de modo operable al elemento transductor y a la arandela.

La invención además provee un conjunto de visualización de acuerdo con la reivindicación 26.

En una realización, el alojamiento y el conductor están adaptados para ser sujetos a un cable. De preferencia, el alojamiento y el conductor están adaptados para ser sujetos a un cable coaxial/de propulsión integrado.

En una realización en particular, una porción del alojamiento forma una superficie generalmente plana

a la cual el aparato de conexión está sujeto de modo operable. En una realización, la superficie está situada generalmente en paralelo al eje longitudinal del alojamiento. Alternativamente, la superficie está situada para formar un ángulo deseado con el eje longitudinal del alojamiento, de preferencia, un ángulo que está entre aproximadamente - 60 grados y aproximadamente + 60 grados, y más preferiblemente, entre aproximadamente - 15 grados y aproximadamente + 15 grados.

En una realización, el alojamiento de preferencia está formado con un orificio de paso. La arandela está sujeta de modo operable a la superficie para cubrir al menos parcialmente una primera abertura del orificio de paso.

En una realización, un material de respaldo está provisto dentro del orificio de paso, de preferencia un material de respaldo que consta de un material de atenuación del sonido. En una realización, el material de respaldo incluye un material eléctricamente conductor, y el elemento transductor está en comunicación eléctrica con el respaldo. De esta forma, una conexión eléctrica del lado posterior o una conexión negativa o tierra se puede formar entre el alojamiento y el elemento transductor. En otra realización, el elemento transductor está en comunicación eléctrica con el alojamiento.

Alternativamente, el material de respaldo consta de un material no conductor eléctricamente. Está provisto un electrodo que está sujeto de modo operable al elemento transductor y al alojamiento. De esta forma, el electrodo proporciona una conexión eléctrica del lado posterior o una conexión negativa o a tierra desde el elemento transductor al alojamiento. En otra realización, el elemento transductor está completamente dispuesto dentro del orificio de la arandela. En una realización, el alojamiento incluye una tapa para encerrar una segunda abertura del orificio de paso para formar una cavidad llena de aire. En este caso, el aire opera como el material de respaldo. En otra realización, el conjunto además consta de un electrodo que está sujeto de modo operable al elemento transductor y a la arandela para proporcionar una segunda conexión eléctrica entre ellos.

En una realización, el alojamiento está formado con una cavidad llena de aire. El aparato transductor está sujeto de modo operable al alojamiento para cubrir al menos parcialmente una abertura de la cavidad.

En una realización, el elemento transductor está en comunicación eléctrica con el alojamiento.

Otras características y ventajas de la invención aparecerán de la siguiente descripción en la cual la realización preferida se ha expuesto en detalle en unión con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

Las figuras 1A y 1B proporcionan una perspectiva y una vista lateral explosionada, respectivamente, de un aparato de conexión de un transductor de acuerdo con la presente invención;

La figura 1C es una vista lateral en sección transversal del aparato representado en las figuras 1B y 1C.

Las figuras 2A-2D representan unas vistas laterales en sección transversal de un aparato de conexión de transductor alternativo de acuerdo con la presente invención;

Las figuras 3A y 3B representan unas vistas laterales de conjuntos de visualización alternativos de acuerdo con la presente invención;

Las figuras 4A y 4B representan unas vistas laterales de realizaciones alternativas de un conjunto de visualización de acuerdo con la presente invención; y

Las figuras 5A y 5B representan unas vistas laterales de sección transversal parcial de unos sistemas de catéteres de acuerdo con la presente invención.

Descripción de la forma preferida

Las figuras 1A-1C representan una realización de un aparato de conexión de transductor (10) de acuerdo con la presente invención. El aparato de conexión del transductor (10) incluye una arandela (12). La arandela (12) tiene un diámetro exterior (16) y un diámetro interior (14) que define un agujero de arandela (15). La arandela (12) además incluye una primera superficie de arandela (18), una segunda superficie de arandela (20) y un espesor de arandela (22).

El aparato de conexión (10) incluye un elemento transductor (24) que tiene un diámetro (34), una primera cara (35) y una segunda cara (37). El diámetro del elemento transductor (34) y el diámetro interior de la arandela (14) están adaptados para permitir que el elemento transductor (24) esté al menos parcialmente dispuesto dentro del orificio de la arandela (15). El elemento transductor (24) puede constar de unos materiales piezo-compuestos, piezo-cerámicos (tal como PZT), piezo-plásticos, y similares.

El aparato de conexión (10) además incluye una capa de adaptación (26), que tiene una primera superficie de capa de adaptación (28), una segunda superficie de capa de adaptación (30), un espesor de la capa de adaptación (32) y un diámetro de la capa de adaptación (36). La capa preferencial (26) está sujeta de modo operable a la arandela (12), y de preferencia, está sujeta de modo operable a la primera superficie de la arandela (18).

De preferencia, el diámetro exterior de la arandela (16) es mayor que el diámetro de la capa de adaptación (36), y el diámetro de la capa de adaptación (36) es mayor que el diámetro del elemento transductor (34). El elemento transductor (24) está dispuesto dentro del orificio de la arandela (15) de modo que la capa de adaptación (26) está sujeta de modo operable a la arandela (12) y al elemento transductor (24), y más preferiblemente a la primera cara del transductor (35). Alternativamente, la capa de adaptación (26) y el elemento transductor (24) están próximos uno de otro para proporcionar una conexión eléctrica entre ellos. En algunos casos, el elemento transductor (24) puede estar parcialmente dispuesto dentro del orificio de la arandela (15), tal como cuando el elemento transductor (24) tiene un espesor que es mayor que el espesor de la arandela (22).

Mientras que las figuras 1A-1C representan la arandela (12), el elemento transductor (24) y la capa de adaptación (26) con una realización en general en forma de disco, estos componentes pueden tener una variedad de formas dentro de la presente invención. Por ejemplo, la arandela (12), el elemento transductor (24) y la capa de adaptación (26) pueden en general tener una forma elíptica u ovalada. En una configuración de este tipo, los diámetros (34 y 36) serían los ejes principales (34 y 36), el diámetro exterior (16) sería un eje principal exterior (16) y el diámetro interior (14) sería un eje principal interior (14).

La disposición física de la arandela (12), el elemento transductor (24) y la capa de adaptación (26) permiten que se establezca una conexión eléctrica entre el elemento transductor (24) y la arandela (12).

Tal conexión se puede llevar a cabo usando una variedad de métodos. Por ejemplo, la arandela (12) y la capa de adaptación (26) pueden al menos contener parcialmente unos materiales eléctricamente conductores. De esta forma las señales eléctricas se pueden transferir entre la arandela (12) y la capa de adaptación (26) y entre la capa de adaptación (26) y el elemento transductor (24).

Más preferiblemente, del modo indicado en la figura 1C, la superficie de la segunda capa de adaptación (30) de preferencia está sujeta de modo operable tanto al elemento transductor (24) como a la primera superficie de la arandela (18) usando una capa delgada de un adhesivo eléctricamente conductor o no conductor (no indicado). La capa adhesiva es suficientemente delgada para ser generalmente acústicamente transparente.

El uso de una capa adhesiva eléctricamente conductora establece una conexión eléctrica entre el elemento transductor (24) y una primera superficie de arandela (18). La capa adhesiva proporciona la vía eléctricamente conductora entre el elemento transductor (24) y la primera superficie de la arandela (18). Además, el uso de un adhesivo eléctricamente conductor permite el uso de la capa de adaptación (26) que consta o bien de materiales eléctricamente conductores, tales como epoxí llenado de plata, epoxí llenado de tungsteno o similar, o materiales eléctricamente no conductores, tales como Mylar, poliimida, poliuretano o similar.

Alternativamente, la capa de adaptación (26) puede de estar sujeta de modo operable al elemento transductor (24) y a la primera superficie de arandela (18) usando una capa delgada de un adhesivo eléctricamente no conductor. En una realización de este tipo la capa de adaptación (26) consta de un material eléctricamente conductor, o la cara de la segunda capa de adaptación (30) está recubierta con un material eléctricamente conductor. La capa adhesiva eléctricamente no conductora es suficientemente delgada para permitir un contacto molecular entre la primera cara del transductor (35) y la segunda superficie de la segunda capa de adaptación (30). El resultado es un contacto óhmico eléctricamente conductor. Además, alguna rugosidad en la segunda superficie de la capa de adaptación (30) o la primera cara del transductor (35) facilita una unión eléctricamente conductora. De modo similar, la superficie de la segunda capa de adaptación (30) está conectada eléctricamente con la primera cara de la arandela (18).

La arandela (12) puede constar de materiales eléctricamente conductores, tales como latón, cobre, acero inoxidable o similar. La arandela (12) también puede de constar de materiales eléctricamente no conductores tales como poliimida, vinilo, Mylar o similares. Para la arandela (12) que consta de material eléctricamente conductor, se puede sujetar un conductor (38) usando un punto de sujeción (40) hecho directamente en la arandela (12). El conductor (38) entonces puede de estar conectado a otros componentes electrónicos, tales como el equipo de visualización por ultrasonido y similares. Para la arandela (12) que consta de material eléctricamente no conductor, la arandela (12) puede de requerir un electrodo, una película eléctricamente conductora o similar que se ha de sujetar a la arandela (12) para completar una conexión eléctrica al elemento transductor (24).

La arandela (12) también puede constar de un cu-

dro de conexión flexible. Un circuito flexible típicamente consiste en un substrato, por ejemplo un substrato de poliimida, y un patrón de electrodos que de preferencia consta de un patrón de electrodo de cobre o chapado en oro. Los electrodos del circuito flexible están conectados eléctricamente al conductor (38) y o bien a un adhesivo eléctricamente conductor o a la capa de adaptación (26) para permitir que la arandela (12) esté en comunicación eléctrica con el elemento transductor (24).

Una vez que la arandela (12) y el elemento transductor (24) están en comunicación eléctrica, se pueden enviar y recibir señales eléctricas del elemento transductor (24) por la conexión a la arandela (12) de unos componentes electrónicos, tales como el equipo de visualización por ultrasonido.

Como mejor se muestra en la figura 1C, el diámetro del elemento transductor (34) es más o menos igual al diámetro interior (14) de la arandela, de modo que el elemento transductor (24) está en contacto con un borde interior (42) de la arandela (12). El elemento transductor (24) puede estar sujeto de modo operable a la arandela (12) usando un epoxí eléctricamente conductor, un epoxí no conductor eléctricamente, o similar. Tal material también puede servir como material de respaldo del transductor, dependiendo del método usado para establecer una conexión eléctrica del lado posterior, un contacto negativo o a tierra para el transductor, del modo que se describe más adelante a continuación. El contacto físico entre el elemento transductor (24) y el borde interior de la arandela (42) da como resultado que el elemento transductor (24) y la arandela (12) estén conectados acústicamente. Tal relación no degrada de modo significativo la operación del elemento transductor (24), si la arandela (12) consta de material que es acústicamente disipativo tal como epoxí, goma o similar.

Para enviar señales eléctricas a, o recibir señales del elemento transductor (24), solo se necesita hacer una conexión eléctrica a la arandela (12). El aparato (10) elimina con ello la necesidad de soldar o de sujetar de otra forma una conexión eléctrica, tal como un conductor (38), directamente al elemento transductor (24) o a la capa de adaptación (26). Se hace el punto de sujeción del conductor (40), que puede incluir plata, oro/cromo, oro/cromo/níquel, cobre o similar, a la arandela (12). Al llevar a cabo el punto de sujeción (40) a la arandela (12), en lugar de a la primera cara del elemento transductor (35) o a la primera superficie de la capa de adaptación (28), el punto de sujeción (40) no interfiere con unas señales por ultrasonido enviadas y/o recibidas por el elemento transductor (24). Como resultado, la variabilidad del tamaño y del lugar del punto de sujeción (40) es una inquietud reducida debido a su impacto mínimo sobre el rendimiento del elemento transductor (24).

Volviendo ahora a las figuras 2A-2D, se describirá un aparato con una conexión alternativa de acuerdo con la presente invención. La figura 2A representa un aparato de conexión (10) del modo descrito previamente en relación con las figuras 1A-1C, a excepción de que el diámetro del elemento transductor (34) es más pequeño que el diámetro interior de la arandela (14). Esto da como resultado un hueco (44), de preferencia un hueco lleno de aire, entre el elemento transductor (24) y el borde interior de la arandela (42). En tal realización, el elemento transductor (24) está sujeto de modo operable a la capa de adaptación (26), o

a otros componentes de un conjunto de visualización (no indicado en la figura 2). La conexión eléctrica de la parte posterior al elemento transductor (24) se hace usando un respaldo de transductor eléctricamente conductor (véase la figura 3A).

El aparato de la conexión del transductor (10) representado en las figuras 2B y 2C es similar al aparato (10) descrito en unión con la figura 1, con la excepción de que la película adhesiva se alarga para que incluya una capa de unión (50). La capa de unión (50) consta de preferencia de un material adhesivo eléctricamente conductor para sujetar de modo operable la capa de adaptación (26) a la arandela (12) y el elemento transductor (24). Por ejemplo, la capa de unión (50) puede constar de un epoxí de plata o similar. La capa de unión (50) además tiene preferentemente una impedancia de ultrasonido que está entre la impedancia del elemento transductor (24) y la impedancia de la capa de adaptación (26). Tal impedancia relativa facilita una alineación en fase de la señal de ultrasonido propagada por el elemento transductor (24) con la porción de la señal propagada reflejada por la capa de unión (50). Las capas de adaptación múltiples dan como resultado una eficiencia y un ancho de banda mejoradas comparadas con los diseños de capa de adaptación simple debido, en parte, a proporcionar cambios menores de impedancia pero con mayor frecuencia entre el transductor y el tejido o fluido que lo rodea que es visualizado.

La figura 2B representa la capa de unión (50) completamente dispuesta dentro del orificio de la arandela (15). En una configuración de este tipo, la capa de adaptación (26) de preferencia es eléctricamente conductora para proporcionar una conexión eléctrica entre la capa de adaptación (26) y la arandela (12). Como resultado, se establece una conexión eléctrica entre el elemento transductor (24) y la arandela (12). Alternativamente, la segunda superficie de la capa de adaptación (30) puede constar de un material eléctricamente conductor o ser revestido con un material eléctricamente conductor para facilitar una conexión eléctrica entre la capa de unión (50) y la arandela (12).

La figura 2C representa una capa de unión (50) que está dispuesta parcialmente dentro del orificio de la arandela (15). Tal disposición es particularmente útil cuando la capa de adaptación (26) consta de un material eléctricamente no conductor. La capa de unión eléctricamente conductora (50) proporciona una conexión eléctrica entre el elemento transductor (24) y la primera superficie de arandela (18).

La figura 2D representa un aparato de conexión de transductor (10) que tiene una capa de unión (50) que consta de un material eléctricamente no conductor. La capa de unión (50) (no sombreada para la conveniencia de la ilustración) contiene un electrodo o conductor (52), que conecta de modo operable el elemento transductor (24) a la arandela (12). De esta forma, el conductor (52) transmite señales eléctricas del elemento transductor (24) a la arandela (12). Alternativamente, la capa de unión (50) puede constar de material eléctricamente no conductor y estar completamente dispuesto dentro del agujero de arandela (15) (del modo representado en la figura 2B). En tal realización, la capa de adaptación (26) de preferencia consta de un material eléctricamente conductor y el conductor (52) proporciona una conexión eléctrica entre el elemento transductor (24) y la segunda superficie de la capa de adaptación (30). La segunda

superficie de la capa de adaptación (30) está en comunicación eléctrica con la arandela (12). Como se apreciará por aquellos con conocimientos en la técnica, se pueden hacer modificaciones a las formas descritas anteriormente dentro del objetivo de la presente invención. Por ejemplo, se pueden añadir unas capas de adaptación adicionales, proporcionando la deseada conexión eléctrica entre el elemento transductor (24) y la arandela (12).

Volviendo ahora a las figuras 3A y 3B, se describirán ahora los conjuntos de visualización a modo de ejemplo de acuerdo con la presente invención. Un conjunto de visualización (100) que consta de un alojamiento (110), que tiene un final distal (112), un final proximal (114) y un eje longitudinal (116). Mientras que el alojamiento (110) se muestra con una forma generalmente cilíndrica, otras realizaciones del alojamiento (110) son posibles dentro del objetivo de la presente invención. El alojamiento (110) de preferencia consta de un alojamiento hueco para unas formas que tienen un orificio de paso con un respaldo sólido de transductor, aunque se puede usar un alojamiento sólido dentro del objetivo de la presente invención. El alojamiento (110) de preferencia está constituido de acero inoxidable, acero chapado con níquel, acero chapado de estaño, acero chapado de oro o similar. Tales materiales proporcionan una resistencia mecánica suficiente para permitir que el alojamiento (110) esté sujeto de modo operable a un cable, tal como un cable de propulsión de acero inoxidable (no indicado en la figura 3). El alojamiento (110) también puede constar de un material de tipo epoxí, plástico o similar. Tales materiales proporcionan la atenuación del sonido y/o unas propiedades de conducción eléctrica deseables.

El conjunto de visualización (100) además consta de un aparato de conexión de un transductor (120). Como se ha descrito previamente en unión con las figuras 1 y 2, el aparato de conexión (120) incluye una arandela (122), un elemento transductor (124), una capa de adaptación (126) y un conductor (128) sujeto de modo operable a la arandela (122). La figura 3A representa una realización sin una capa de unión. La figura 3B representa una realización que tiene una capa de unión (118) del modo descrito previamente. La capa de unión (118) está entre la capa de unión (126) y el elemento transductor (124), y está sujeta de modo operable a la superficie de la arandela (122). El alojamiento (110) además incluye un orificio de paso (130) formado a través de al menos una porción del alojamiento (110), y una superficie generalmente plana (132) situada cerca del final distal (112). El aparato de conexión (120) está sujeto de modo operable a la superficie (132) de un modo que sitúa el elemento transductor (124) sobre una abertura al orificio de paso (130). La arandela (122) además se sujeta de modo operable a la superficie (132) de un modo que sitúa el elemento transductor (124) en una excentricidad conocida del eje longitudinal (116). La excentricidad está definida como la distancia a la que la superficie superior del elemento transductor (124) está situado alejado del eje (116). Además, el elemento transductor (124) está situado en una relación angular conocida al eje (116) por la sujeción de modo operable de la arandela (122) a la superficie (132). La figura 3 representa la superficie (132), el transductor (124) y el eje (116) siendo generalmente paralelos.

Para el alojamiento (110) constituido de acero ino-

xidable o similar, es preferible que tenga un elemento transductor (124) completamente dispuesto dentro del orificio de la arandela (del modo indicado en la figura 3), debido a que una conexión lateral a materiales duros tales como acero es acústicamente indeseable. Para el alojamiento (110) que consta de epoxí, plásticos o similar, el elemento transductor (124) se puede extender dentro del orificio de paso (130) sin degradar el rendimiento del elemento transductor (124).

El orificio de paso (130) de preferencia está lleno de un material de respaldo (136). El material de respaldo (136) se selecciona para que tenga unas cualidades de atenuación del sonido de modo que las señales por ultrasonido propagadas dentro del respaldo no se reflejen por el material de respaldo (136), lo que daría como resultado artefactos. El material de respaldo (136) puede estar constituido de material eléctricamente conductor, tal como epoxí, epoxí de plata/tungsteno, o similar. En una realización de este tipo, el elemento transductor (124) de preferencia descansa sobre y/o está sujeto de modo operable al material de respaldo (136). De esta forma, el material de respaldo eléctricamente conductor (136) proporciona una conexión eléctrica del lado posterior o una vía conductora negativa o a tierra, entre el elemento transductor (124) y el alojamiento (110).

Alternativamente, el material de respaldo (136) puede constar de material eléctricamente no conductor, tal como epoxí, poliuretano, goma o similar. En una realización de este tipo que tiene un respaldo no conductor, el elemento transductor (124) de preferencia tiene un segundo conductor (no indicado) para conectar la superficie que se enfrenta al orificio de paso del elemento conductor (124) al alojamiento (110). Otros métodos para crear una conexión eléctrica entre el elemento transductor (124) y el alojamiento (110) son posibles. Por ejemplo, epoxí eléctricamente conductor, o similares se pueden usar para conectar directamente la superficie enfrentada al orificio de paso del elemento transductor (124) al alojamiento (110). El elemento transductor (124), también puede estar conectado a tierra, por la conexión de un elemento transductor (124) directamente a una arandela eléctricamente conductora (122) que está, a su vez, conectada al alojamiento (110). Tal conexión se puede hacer usando un epoxí eléctricamente conductor o similar. La arandela (122) puede proporcionar tanto una conexión positiva como negativa, proporcionadas de forma que las dos se mantienen separadas. Por ejemplo, un conductor y protector central de un cable coaxial en miniatura puede estar terminado en la arandela, lo que proporciona tanto una conexión positiva como negativa al elemento transductor (124).

El conjunto de visualización (100) por tanto proporciona un modo de mover el punto de sujeción eléctrico para el conductor (128) a la arandela (122). El conjunto de visualización (100) además sitúa el elemento transductor (124) en una excentricidad conocida y una relación angular al eje (116) por el montaje del aparato de conexión (120) a la superficie (132). En contraste, los elementos transductores posicionados y sujetos de modo manual están sujetos típicamente dentro del orificio de paso (130). Tales elementos transductores tienen una relación de excentricidad y angular que puede variar entre unos conjuntos de visualización de otra forma idénticos. El conductor (128) de preferencia está adaptado para estar en comunicación con un cable, y con mayor preferencia,

con un cable coaxial/de propulsión integrado. De esta forma, las señales eléctricas se pueden enviar a, y recibir del elemento transductor (124).

Volviendo ahora a las figuras 4A y 4B, se describirán unos conjuntos de visualización alternativos de acuerdo con la presente invención. Un conjunto de visualización (150) incluye un alojamiento (152), que tiene un final distal (154), un final proximal (156) y un eje longitudinal (158). Se proporciona un aparato de conexión transductor (160), que tiene una arandela (162), un elemento transductor (164) y una capa de adaptación (166). La figura 4B representa el aparato (150) que también tiene una capa de unión (168) dispuesta dentro del orificio de la arandela (162). El aparato de conexión (160) es similar al aparato de conexión (10) descrito en unión con las figuras 1 y 2.

El conjunto de visualización (150) incluye un conductor (170) y una cavidad llena de aire (172) en el alojamiento (152). La cavidad (172) puede constar de un orificio de paso del modo indicado en la figura 2 con una tapa (176) que incluye un segundo final del orificio de paso. Alternativamente, la cavidad (172) puede constar de una cavidad que no se extiende por completo a través del alojamiento (152). Como quiera que el aire tiene una impedancia acústica de alrededor de 0,0004 megarayls, la cavidad llena de aire (172) proporciona un reflejo casi perfecto. Por tanto las ondas por ultrasonido típicamente no emanarán del lado que se enfrenta a la cavidad del elemento transductor (164). El conjunto de visualización (150) puede tener una o más capas de adaptación (166). Del modo indicado en la figura 4B, el conjunto de visualización (150) tiene una capa de unión (168) que actúa como la segunda capa de adaptación para el elemento transductor (164). Como quiera que el elemento transductor (164) no puede ser sujeto de modo operable a un material de respaldo en el conjunto (150), el elemento transductor (164) de preferencia está sujeto de modo operable a las paredes interiores de la cavidad (172) usando al menos un punto de sujeción (174). Los puntos de sujeción (174) pueden constar de un epoxí eléctricamente conductor, o similar. Alternativamente, una conexión eléctrica del lado posterior o una conexión a tierra se pueden establecer por sujetar de modo operable el elemento transductor (164) a la arandela (162), la arandela (162) proporcionada es eléctricamente conductora y está sujeta de modo operable al alojamiento (152).

Volviendo ahora a las figuras 5A y 5B, se describirá un sistema de catéteres (200) de acuerdo con la presente invención. El sistema de catéteres (200) consta de un cuerpo de catéter o una funda (210) que tiene un final distal (212), un final proximal (214), y un lumen de operación (216). La funda (210) de preferencia es completamente sonoluciente, o incluye una porción de material sonoluciente, para proporcionar una transmisividad acústica deseable. La funda (210) puede constar de nylon, polietileno o similar. El conjunto de visualización (100) está dispuesto dentro del lumen (216) y sujeto de modo operable a un cable (218). El cable (218) de preferencia consta de un cable coaxial/de propulsión integrado. Cables a modo de ejemplo (218) están descritos en el número de serie de solicitud de patente estadounidense 09/017.578, llamado "Cable de propulsión flexible y línea de transmisión coaxial integrada", cuya invención por completo está incorporada en este documento por referencia. El conjunto de visualización (100) de preferencia está

sujeto de modo operable a un final distal del cable (218) por soldadura, adhesivo eléctricamente conductor o similar. Esto da como resultado una conexión mecánica entre el conjunto de visualización (100) y el cable (218). La rotación del cable (218), a su vez, gira el conjunto de visualización (100).

El conjunto de visualización (100), y en particular, el aparato de conexión (120), se describen esencialmente en unión con la figura 3. Del modo indicado en la figura 5A y 5B, el alojamiento (110) está formado con la superficie (132) que tiene un ángulo deseado (222) con respecto al eje (116). El ángulo (222) de preferencia está entre aproximadamente + 60 grados y aproximadamente - 60 grados, y más preferiblemente, entre aproximadamente + 15 grados (del modo mostrado más o menos en la figura 5A) y aproximadamente - 15 grados (del modo mostrado más o menos en la figura 5B). Por la creación de un ángulo (222), es menos probable que las señales por ultrasonido transmitidas por el elemento transductor (124) se reflejen por la funda o el cuerpo de catéteres (210) durante la operación del sistema de catéteres (200).

Por la formación del alojamiento (100) de modo que la superficie (132) está en el ángulo conocido (222) con respecto al eje (116), el elemento transductor (124) de modo similar está situado en un ángulo conocido con respecto al eje (116). En contraste, cuando se sujet a mano el elemento transductor (124) al interior de la cavidad (130), como se puede hacer en el tipo previo, esto da como resultado unas variaciones en el ángulo entre el eje (116) y el elemento transductor (124). Por tanto el sistema de catéteres (200) reduce o elimina la variación de catéter a catéter en el ángulo (222) que ocurre típicamente cuando el elemento transductor (124) se sujet a mano.

Del modo indicado en las figuras 5A y 5B, el conductor (128) de preferencia está sujeto de modo operable a la arandela (122) y al cable (218). De este modo, se establece una conexión eléctrica entre el elemento transductor (124) y el cable (218). El cable (218), de preferencia un cable coaxial/de propulsión integrado, se puede usar entonces para transmitir señales desde el elemento transductor (124) a los componentes electrónicos deseados, tales como los componentes electrónicos de visualización mantenidos fuera del cuerpo de un paciente. De modo similar, los componentes electrónicos deseados pueden transmitir una señal a través del cable (218), a través del conductor (128), y a la arandela (122). Como se ha tratado previamente, se lleva a cabo una conexión eléctrica positiva entre la arandela (122) y el elemento transductor (124) para permitir que la señal llegue al elemento transductor (124). El conductor (128) puede constar de un alambre central o conductor desde el cable coaxial/de propulsión integrado (218). En tal realización, el protector del cable coaxial (no indicado en la figura 5) se termina en un final distal del cable de accionamiento (218). El alambre del centro coaxial o conductor consta, o sujet a modo operable al conductor (128). El conductor (128) está sujet a modo operable a la arandela (122), del modo indicado previamente. Se establece una conexión eléctrica del lado posterior o una conexión negativa o a tierra entre el elemento transductor (124) y el alojamiento (110) del modo tratado previamente. Por ejemplo se puede usar un segundo electrodo (220) para conectar un lado enfrentado a la cavidad del elemento transduc-

tor (124) al alojamiento (110) o al protector de cable coaxial (no indicado).

La operación del sistema de catéteres (200) consta de la inserción del sistema de catéteres (200) dentro de un paciente y la colocación del conjunto de visualización (100) en un lugar deseado dentro de la anatomía del paciente. El cable de propulsión (128) se gira, lo cual a su vez, gira el conjunto de visualización (100) que tiene el elemento transductor (124). El elemento transductor (124) se excita usando una señal eléctrica u otra señal transmitida a través del cable (218) y dentro del elemento transductor (124). El elemento transductor (124) propaga señales por ultrasonido dentro del tejido del paciente que rodea el conjunto de visualización (100). Las señales de ultrasonido reflejan el tejido del paciente y se reciben por

el elemento transductor (124). La presente invención, que usa un aparato de conexión de transductor mejorado reduce o elimina las interferencias de señales típicamente causadas por la sujeción de un conductor o un electrodo a la superficie del elemento transductor (124). Las señales reflejadas se transmiten a través del cable (218) a unos componentes electrónicos que procesan las señales por ultrasonido que producen una imagen del tejido del paciente.

La invención se ha descrito ahora en detalle. Sin embargo, se apreciará que se pueden hacer ciertos cambios y modificaciones. Por tanto, el objetivo y el contenido de esta invención no están limitados por la descripción anteriormente indicada. En su lugar, el objetivo y el contenido se han de definir por las siguientes reivindicaciones.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un aparato transductor (10), que consta de:
una arandela (12) que tiene un orificio (15) que se extiende a través de ella y una superficie de una arandela (18);
un elemento transductor (24) al menos parcialmente dispuesto dentro del orificio de arandela (15) indicado; y
una capa de adaptación (26) que tiene unas superficies primera y segunda de capas de adaptación (28, 30) que definen un espesor entre ellas, la segunda superficie de capa de adaptación (30) mencionada está sujeta de modo operable tanto a la superficie de arandela (18) indicada como al elemento transductor (24) mencionado;
- caracterizado** por un conductor (38) sujeto de modo operable a la arandela mencionada (12) y por el hecho de que hay provista una conexión eléctrica entre el conductor (38) y el elemento transductor (24) mencionado a través de la arandela (12) indicada.
2. Un aparato transductor (10) del modo indicado en la reivindicación 1, en el cual la mencionada capa de adaptación (26) consta de un material que tiene una impedancia acústica que es inferior a una impedancia acústica del elemento transductor indicado.
3. Un aparato transductor (10) del modo indicado en la reivindicación 1, en el cual al menos una porción de la capa de adaptación (26) indicada consta de un material eléctricamente conductor.
4. Un aparato transductor (10) del modo indicado en la reivindicación 1, en el cual la segunda superficie de la capa de adaptación (30) mencionada consta de un material eléctricamente conductor.
5. Un aparato transductor (10) del modo indicado en la reivindicación 1, en el cual la segunda superficie de la capa de adaptación (30) indicada está sujeta de modo operable a la arandela indicada (12) usando un material adhesivo eléctricamente conductor.
6. Un aparato transductor (10) del modo indicado en la reivindicación 4, en el cual la segunda superficie de la capa de adaptación (30) está sujeta de modo operable a la arandela (12) indicada usando un material adhesivo no conductor eléctricamente.
7. Un aparato transductor (10) del modo indicado en la reivindicación 4, en el cual la segunda superficie de la capa de adaptación (30) indicada está sujeta de modo operable a la arandela (12) indicada usando un material adhesivo eléctricamente conductor.
8. Un aparato transductor (10) del modo indicado en la reivindicación 1, en el cual la mencionada arandela (12) consta de un circuito flexible.
9. Un aparato transductor (10) del modo indicado en la reivindicación 1, en el cual la mencionada arandela (12) consta de una poliimida que tiene al menos un electrodo.
10. Un aparato transductor (10) del modo indicado en la reivindicación 1, en el cual al menos una porción de la mencionada arandela (12) consta de un material eléctricamente conductor.
11. Un aparato transductor (10) del modo indicado en la reivindicación 1, en el cual la mencionada arandela (12) tiene unas superficies primera y segunda de arandela (18, 20), un diámetro exterior (16) y un diámetro interior (14), el diámetro exterior (16) de la arandela mencionada es mayor que el diámetro de una capa de adaptación.

- 5 12. Un aparato transductor (10) del modo indicado en la reivindicación 1, en el cual la mencionada arandela (12) tiene unas superficies primera y segunda de arandela (18, 20), un eje principal exterior y un eje principal interior, el eje principal exterior indicado de la arandela es mayor que el eje principal exterior de una capa de adaptación.
- 10 13. Un aparato transductor (10) del modo indicado en la reivindicación 12, en el cual la primera superficie de arandela (18) indicada consta de un material eléctricamente conductor y está sujeta de modo operable a las capas de adaptación (26) indicadas.
- 15 14. Un aparato transductor (10) del modo indicado en la reivindicación 13, que además consta de un conductor (38) que está sujeto de modo operable a la mencionada primera superficie de arandela (18).
- 20 15. Un aparato transductor (10) del modo indicado en la reivindicación 1, en el cual el mencionado elemento transductor (24) está dispuesto dentro del orificio de arandela (15) indicado de modo que el mencionado elemento transductor está en comunicación con un borde interior (42) de la arandela (12) indicada.
- 25 16. Un aparato transductor (10) del modo indicado en la reivindicación 1, en el cual el mencionado elemento transductor (24) está dispuesto dentro del orificio indicado de arandela (15) de modo que se forma un hueco (44) entre el mencionado elemento transductor (24) y un borde interior (42) de la arandela (12) indicada.
- 30 17. Un aparato transductor (10) del modo indicado en la reivindicación 1, en el cual el mencionado elemento transductor (24), la arandela (12) indicada y la capa de adaptación (26) mencionada tienen generalmente todos forma de disco.
- 35 18. Un aparato transductor (10) del modo indicado en la reivindicación 1, en el cual la mencionada capa de adaptación (26) y el elemento transductor (24) indicado tienen cada uno un diámetro, y en el cual el diámetro de la capa de adaptación mencionada es mayor que el diámetro del elemento transductor indicado.
- 40 19. Un aparato transductor (10) del modo indicado en la reivindicación 1, en el cual la mencionada capa de adaptación (26) y el elemento transductor (24) indicado tienen cada uno un eje principal, y en el cual el eje principal de la capa de adaptación mencionada es mayor que el eje principal del elemento transductor indicado.
- 45 20. Un aparato transductor (10) del modo indicado en la reivindicación 1, en el cual la mencionada arandela (12) y el elemento transductor (24) indicado tienen cada uno un espesor, y en el cual el espesor de la mencionada arandela es mayor que el espesor del elemento transductor indicado de modo que el mencionado elemento transductor (24) está completamente dispuesto dentro del orificio de arandela (15) mencionada.
- 50 21. Un aparato transductor (10) de acuerdo con la reivindicación 1, consta además de una capa de unión (50) para sujetar el elemento transductor (24) a la capa de adaptación (26) para establecer la conexión eléctrica entre la mencionada arandela (12) y el elemento transductor (24) indicado.
- 55 22. Un aparato transductor (10) del modo indicado en la reivindicación 21, que consta además de la mencionada capa de unión (50) que está al menos parcialmente dispuesta dentro del orificio de arandela (15) indicado.

23. Un aparato transductor (10) del modo indicado en la reivindicación 21, en el cual la mencionada capa de unión (50) consta de un material adhesivo conductor eléctricamente para la unión del mencionado elemento transductor (24) y la mencionada arandela (12) a la capa de adaptación (26) indicada.

24. Un aparato transductor (10) del modo indicado en la reivindicación 21, en el cual la mencionada capa de unión (50) consta de un material adhesivo no conductor eléctricamente para la unión del mencionado elemento transductor (24) y la mencionada arandela (12) a la capa de adaptación (26) indicada, la mencionada capa de unión (50) además consta de un electrodo (52) dentro de la capa de unión indicada, el electrodo (50) mencionado está sujeto de modo operable al elemento transductor (24) indicado y a la arandela (12) mencionada.

25. Un aparato transductor (10) del modo indicado en la reivindicación 21, en el cual la mencionada capa de unión (50) consta de un material que tiene una impedancia acústica que es inferior a una impedancia acústica del mencionado elemento transductor (24) y mayor que una impedancia acústica de la capa de adaptación (26) indicada.

26. Un conjunto de visualización (100), que consta de: un alojamiento (110) que tiene un final distal (112), un final proximal (114) y un eje longitudinal (116); y un aparato transductor (120) sujeto de modo operable al alojamiento indicado, estando el aparato transductor (120) mencionado de acuerdo con la reivindicación 1.

27. Un conjunto de visualización (100) del modo indicado en la reivindicación 26, que además consta de un conductor (128) sujeto de modo operable a la arandela (122) indicada.

28. Un conjunto de visualización (100) del modo indicado en la reivindicación 27, en el cual el mencionado alojamiento (110) y el conductor (128) indicado están adaptados para ser sujetos a un cable.

29. Un conjunto de visualización (100) del modo indicado en la reivindicación 27, en el cual el mencionado alojamiento (110) y el conductor (128) indicado están adaptados para ser sujetos a un cable de propulsión/coaxial integrado.

30. Un conjunto de visualización (100) del modo indicado en la reivindicación 26, en el cual una porción del alojamiento (110) indicado forma una superficie generalmente plana (132) a la cual está sujeto de modo operable el mencionado aparato transductor (120).

31. Un conjunto de visualización (100) del modo indicado en la reivindicación 30, en el cual la mencionada superficie (132) está situada generalmente en paralelo con el eje longitudinal (116) del alojamiento mencionado.

32. Un conjunto de visualización (100) del modo indicado en la reivindicación 30, en el cual la superficie (132) indicada está situada para formar un ángulo deseado con el mencionado eje longitudinal (116) del alojamiento.

33. Un conjunto de visualización (100) del modo indicado en la reivindicación 32, en el cual el mencionado ángulo deseado está entre aproximadamente -60 grados y aproximadamente +60 grados.

34. Un conjunto de visualización (100) del modo indicado en la reivindicación 30, en el cual el mencionado alojamiento (110) está formado con un orificio de paso (130), y en el cual la mencionada arandela

(12) está sujeta de modo operable a la superficie (132) indicada para cubrir al menos parcialmente una primera abertura del orificio de paso (130) mencionado.

35. Un conjunto de visualización (100) del modo indicado en la reivindicación 34, que además consta de un material de respaldo (136) dentro del mencionado orificio de paso (130).

36. Un conjunto de visualización (100) del modo indicado en la reivindicación 35, en el cual el mencionado material de respaldo (136) consta de un material de atenuación del sonido.

37. Un conjunto de visualización (100) del modo indicado en la reivindicación 35, en el cual el mencionado material de respaldo (136) consta de un material eléctricamente conductor y en el cual el elemento conductor (124) indicado está en comunicación eléctrica con el material de respaldo (136) mencionado.

38. Un conjunto de visualización (100) del modo indicado en la reivindicación 35, en el cual el mencionado material de respaldo (136) consta de un material eléctricamente no conductor y que además consta de un electrodo (220) sujeto de modo operable al elemento transductor (124) indicado y el alojamiento (110) mencionado.

39. Un conjunto de visualización (100) del modo indicado en la reivindicación 34, en el cual el mencionado alojamiento (110) además consta de una tapa (176) para encerrar una segunda abertura del orificio de paso (130) mencionado para crear una cavidad llena de aire.

40. Un conjunto de visualización (100) del modo indicado en la reivindicación 26, en el cual el mencionado elemento transductor (124) está en comunicación eléctrica con el alojamiento (110) indicado.

41. Un conjunto de visualización (100) del modo indicado en la reivindicación 26, en el cual el mencionado elemento transductor (124) está completamente dispuesto dentro del orificio de arandela indicado.

42. Un conjunto de visualización (100) del modo indicado en la reivindicación 26, que además consta de un electrodo (220) sujeto de modo operable al elemento transductor (124) indicado y la mencionada arandela (122) para proporcionar una segunda conexión eléctrica entre el elemento transductor indicado y la mencionada arandela.

43. Un conjunto de visualización (100) del modo indicado en la reivindicación 26, en el cual el mencionado alojamiento (110) está formado con una cavidad llena de aire, y en el cual el aparato transductor (120) cubre al menos parcialmente una abertura de la cavidad indicada cuando está sujeto de modo operable al alojamiento (110) indicado.

44. Un conjunto de visualización (100) del modo indicado en la reivindicación 43, en el cual el mencionado elemento transductor (124) está en comunicación eléctrica con el mencionado alojamiento (110).

45. Un conjunto de visualización (100) del modo indicado en la reivindicación 43, que además consta de una segunda capa de adaptación sujeta de modo operable entre el elemento transductor (14) indicado y la primera capa de adaptación (126) indicada.

46. Un sistema de catéteres (200) que consta de:
un cuerpo de catéteres (210) que tiene un final distal (212), un final proximal (214) y un lumen de trabajo (216); un cable (218) dispuesto dentro del lumen de trabajo (12G) indicado; y

un conjunto de visualización (100) sujeto del modo operable a un final distal del cable indicado (218),

el mencionado conjunto de visualización consta de un alojamiento (110) y un aparato transductor (120) sujeto de modo operable al mencionado alojamiento (110), el aparato transductor (120) indicado está de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 26;

en el cual el elemento transductor (124) indica-

do está en comunicación eléctrica tanto con el alojamiento (110) indicado como con el mencionado cable (218).

5 47. Un sistema de catéteres (200) del modo indicado en la reivindicación 47, en el cual el cable indicado (218) consta de un cable de propulsión/coaxial integrado.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

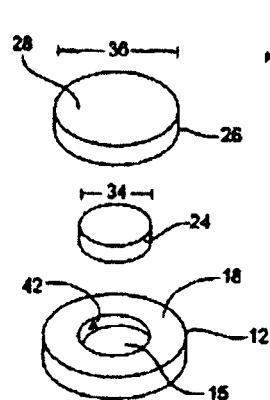


FIG. 1A

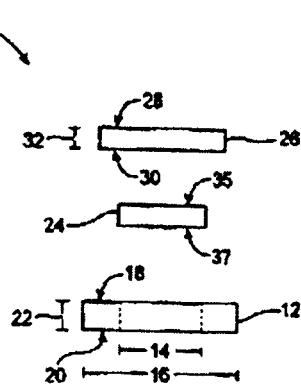


FIG. 1B

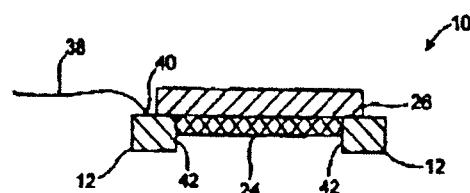


FIG. 1C

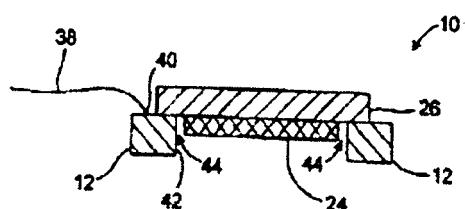


FIG. 2A

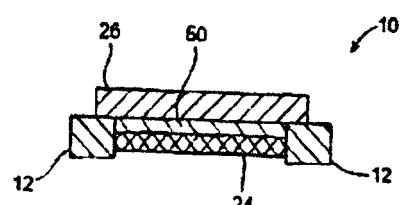


FIG. 2B

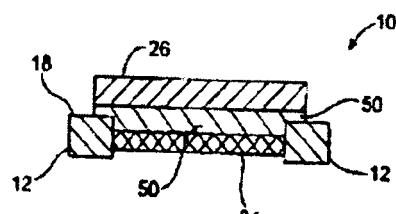


FIG. 2C

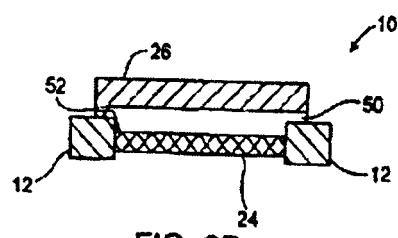


FIG. 2D

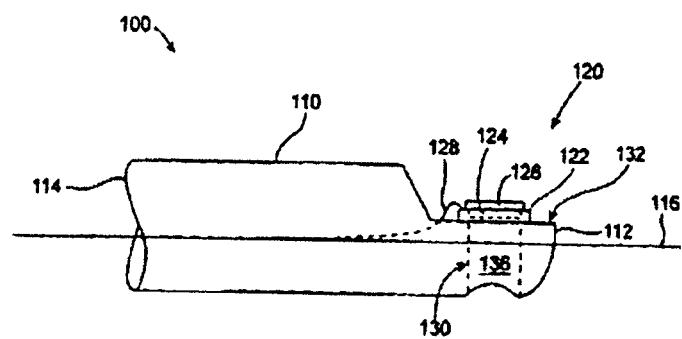


FIG. 3A

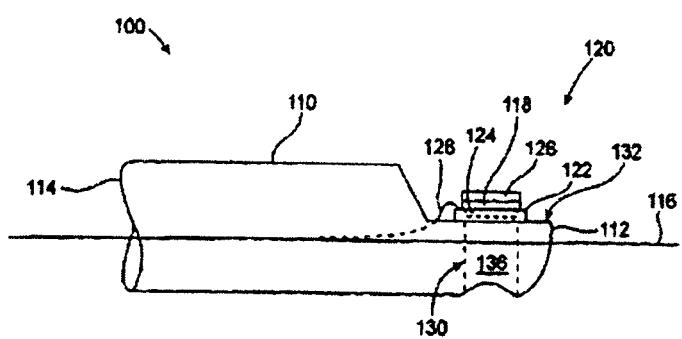


FIG. 3B

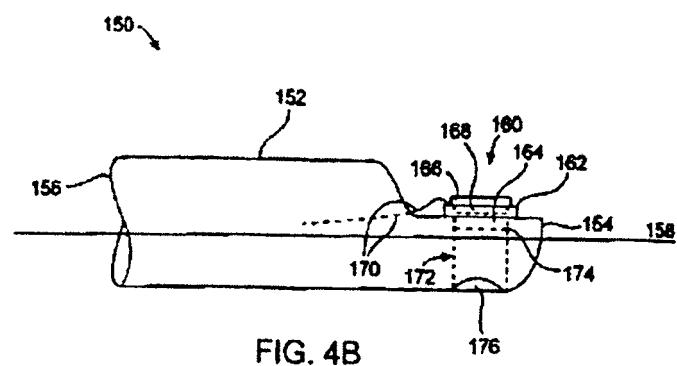


FIG. 4B

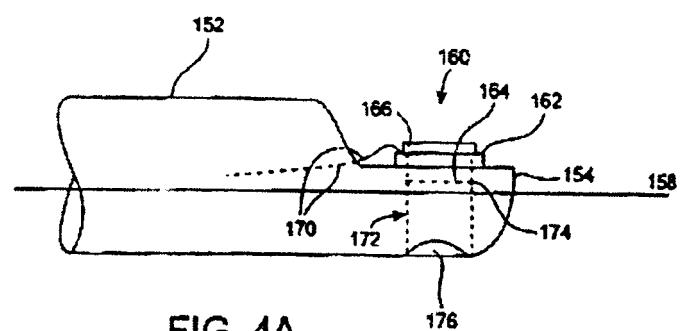


FIG. 4A

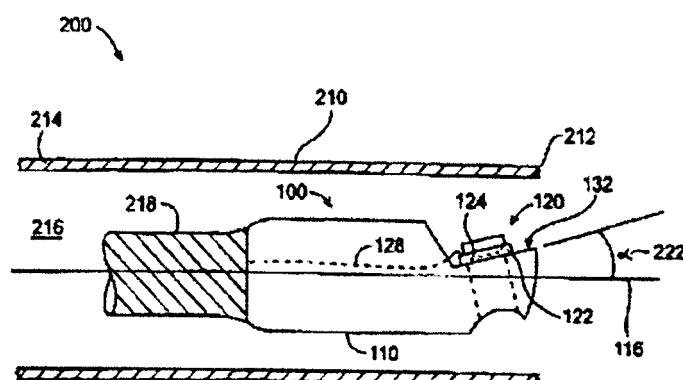


FIG. 5A

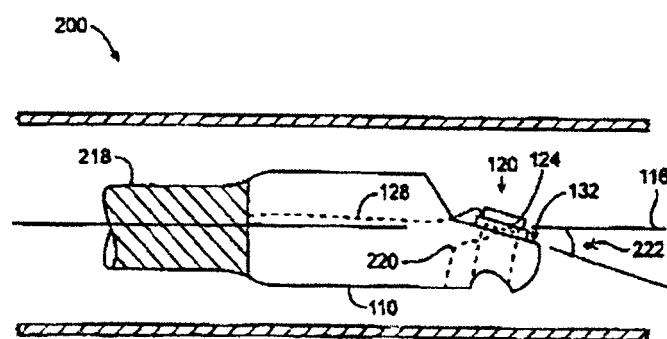


FIG. 5B