

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 501 945**

51 Int. Cl.:

**G21F 5/02**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.10.2001 E 07004512 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.07.2014 EP 1788583**

54 Título: **Cámara radiográfica**

30 Prioridad:

**13.10.2000 US 687554**

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

**02.10.2014**

73 Titular/es:

**QSA GLOBAL, INC. (100.0%)  
40 NORTH AVENUE  
BURLINGTON, MA 01803, US**

72 Inventor/es:

**GRENIER, STEVEN J.**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 501 945 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**

Cámara radiográfica

**CAMPO DEL INVENTO**

Este invento se refiere a cámaras radiográficas.

**5 ANTECEDENTES DEL INVENTO**

Una máquina de rayos X puede ser utilizada para tomar imágenes fotográficas que indican la composición interna de objetos. Un uso bien conocido es la detección de huesos rotos o fracturados. Una máquina de rayos X típica es inadecuada para algunas tareas debido a que es incapaz de obtener imágenes fotográficas de la estructura interior de metales. Como una máquina típica de rayos X es grande y requiere una fuente de energía, no puede ser utilizada en situaciones remotas sin un gasto significativo.

Las cámaras radiográficas son utilizadas para obtener imágenes similares a imágenes de rayos X, pero son utilizadas con mayor flexibilidad. Una cámara radiográfica puede grabar imágenes de la estructura interior de metales que no pueden ser fotografiadas con una máquina de rayos X. Además, estas cámaras son portátiles y funcionan sin una fuente de energía externa. Por ello son útiles para tomar imágenes de objetos en su entorno natural. Las cámaras radiográficas son utilizadas de forma extensiva en la industria del petróleo, por ejemplo, para comprobar fallos en las tuberías metálicas que de otro modo podrían causar derrames o vertidos de petróleo.

Una cámara radiográfica y una fuente típica están descritas en las Patentes Norteamericanas Nº 5.065.033 y Nº 4.827.493, respectivamente. Cada una de estas patentes está cedida a la misma cesionaria que el presente invento, y cada una está incorporada aquí por referencia en su totalidad. Como se ha mostrado en la fig. 1 de la Patente Norteamericana Nº 5.065.033, un tubo en forma de S se extiende desde un extremo posterior de la cámara a un extremo frontal. El tubo está rodeado por una protección o escudo contra la radiación y encierra una fuente radiográfica en el extremo de un cable de fuente. Típicamente, el tubo en forma de S une la protección contra la radiación a un alojamiento en los extremos posterior y frontal de la cámara. Una fuente radiográfica típica incluye discos u obleas de iridio 192 apilados que están contenidos dentro de una cápsula soldada. Como la fuente radiográfica emite radiación en una línea, cuando la fuente está en una posición almacenada (como en la fig. 1), solo se refleja una radiación mínima hacia el extremo frontal, por lo que el tiempo que permanece cualquier radiación es disminuido significativamente.

Un conjunto de cerradura está previsto sobre una abertura en el extremo posterior de la cámara, y una tuerca roscada bloquea una abertura en el extremo frontal. Los cables de control están unidos al extremo posterior, y un cable de guía está roscado al extremo frontal. El conjunto de cerradura en la parte posterior impide que la fuente de radiación sea empujada fuera del extremo frontal sin utilizar en primer lugar una llave para desbloquear la cámara, y a continuación conectar un cable de control. En el extremo frontal de una cámara típica, un técnico retira la tuerca roscada, y une un cable de guía con un extremo roscado sobre el montaje roscado sobre el alojamiento. Cuando los cables de control y el cable de guía están posicionados, el técnico opera una manivela de mano para mover un alambre en el cable de control, que empuja la fuente fuera del alojamiento de la cámara, y al extremo del cable de guía. El extremo del cable de guía es a continuación posicionado en un lado de un objeto del que se ha de formar una imagen, y casetes fotográficas son colocadas en el otro lado. El técnico ajusta el tiempo de exposición. Cuando ha terminado, el técnico invierte la dirección de la manivela para retraer la fuente.

La Patente Norteamericana Nº 5.418.379, cedida a la misma cesionaria que el presente invento e incorporada aquí como referencia en su totalidad, describe un conjunto conector. Como se ha mostrado en la fig. 3, un conjunto de tapón bloquea la abertura frontal cuando está en una posición almacenada. El tapón no puede ser retirado completamente del conjunto conector hasta que una protección es movida en primer lugar para bloquear la abertura accionando una corredera accionable manualmente. Un mecanismo de interbloqueo está también descrito que está previsto entre el conjunto de cerradura en la parte posterior de la cámara y el conjunto conector de modo que el conjunto de cerradura no puede ser accionado para recibir los cables de control hasta que el cable de guía está acoplado al extremo frontal. Así, o bien el cable de guía, o bien el conjunto de tapón deben estar en el conjunto conector con el fin de que se tenga acceso al conjunto de cerradura.

**RESUMEN DEL INVENTO**

De acuerdo con un primer aspecto del presente invento, se ha proporcionado una cámara radiográfica, que comprende: un alojamiento que contiene una fuente en un trayecto rodeado por una protección contra la radiación; teniendo un primer extremo del alojamiento una primera abertura en una primera placa de extremidad en comunicación con el trayecto, y teniendo un segundo extremo del alojamiento, una segunda abertura en una segunda placa de extremidad en comunicación con el trayecto, y un conjunto conector previsto sobre la primera placa de extremidad, teniendo el conjunto conector: un protector de protección adaptado para bloquear y desbloquear selectivamente la primera abertura; y una placa frontal adyacente al protector de protección, previsto el protector de protección entre la primera placa de extremidad y la placa frontal, teniendo la placa frontal una salida de puerto o abertura alineada con la primera abertura y adaptada para recibir un accesorio del cable de guía, caracterizada por que: el protector de protección es un rotor que

5 tiene una protección de puerto para cubrir la primera abertura y un agujero de rotor adaptado para ser alineado con la primera abertura en rotación del rotor; la cámara radiográfica comprende además un botón o pomo giratorio entre: i) una primera posición en la que la primera abertura es cubierta por la protección de puerto y la salida del puerto es cubierta por el botón; ii) una segunda posición en la que el botón es hecho girar para exponer la salida del puerto y la primera abertura es protegida por la protección del puerto; y iii) una tercera posición en la que el agujero del rotor está alineado con la primera abertura y el botón es hecho girar para exponer la salida del puerto; y la recepción del cable de guía en la salida del puerto permite que el protector de protección desbloquee la primera abertura para permitir que la fuente se mueva al cable de guía.

10 Una corredera puede estar prevista junto al rotor. La corredera impide que el rotor gire. La segunda abertura puede estar adaptada para recibir el accesorio del cable de guía para mover la corredera para permitir que el rotor gire y exponga la primera abertura a través del segundo agujero del rotor.

15 Un botón puede estar previsto unido de manera giratoria a una superficie exterior de la placa frontal y posicionado para cubrir y descubrir la segunda abertura. El botón es giratorio para exponer la segunda abertura de tal modo que el accesorio del cable de guía puede ser insertado dentro de la segunda abertura para mover la corredera. Así, el botón puede además girar para alinear el segundo agujero del rotor dentro de la primera abertura y la segunda abertura para exponer la fuente.

20 De acuerdo con un segundo aspecto del presente invento, se ha proporcionado un método para hacer funcionar una cámara de radiación, que comprende las operaciones de: hacer girar un botón en una primera magnitud para descubrir una salida de puerto en un conjunto conector; desbloquear un protector de protección que bloquea una abertura de fuente de radiación en la cámara uniendo un cable de guía a la cámara; mover el protector de protección para alinear un agujero en el protector de protección con la abertura de la fuente de radiación haciendo girar el botón en una magnitud adicional; y mover la fuente de radiación desde dentro de la cámara a través de la abertura de la fuente de radiación.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

25 Con el fin de permitir una mejor comprensión del invento, y para mostrar cómo el mismo puede ser llevado a efecto, se hará referencia a continuación, a modo de ejemplo solamente, a los dibujos siguientes, en los que:

La fig. 1 es una vista en perspectiva de una realización de una cámara radiográfica de acuerdo con el invento;

La fig. 2 es una vista lateral de la cámara radiográfica de la fig. 1, y muestra el interior de la cámara;

La fig. 3 es una vista en perspectiva de la cámara radiográfica de la fig. 1 sin la cubierta o envolvente;

La fig. 4 es una vista superior de la cámara radiográfica de la fig. 3;

30 La fig. 5 es una vista lateral de la cámara radiográfica de la fig. 4;

La fig. 6 es una vista en perspectiva de la cubierta de una realización de una cámara radiográfica de acuerdo con el invento;

La fig. 7 es una vista superior de la cubierta de la fig. 6;

La fig. 8 es una vista lateral de la cubierta de la fig. 6;

35 La fig. 9 es una vista frontal de la cubierta de la fig. 6;

La fig. 10 es una vista en perspectiva del alambre de refuerzo contenido en la cubierta de acuerdo con el invento;

La fig. 11 es una vista en perspectiva del alambre de la fig. 10 cubierto por un tubo;

La fig. 12 es una vista lateral del alambre, tubo y herrajes de la fig. 11;

La fig. 13 es una vista detallada de los alambres y herrajes de la fig. 12 contenidos en la empuñadura de la cubierta;

40 La fig. 14 es una vista en perspectiva de una protección de uranio empobrecido y placas de extremidad de una realización de una cámara radiográfica de acuerdo con el invento;

La fig. 15 es una vista superior de la protección de uranio empobrecido y las placas de extremidad de la fig. 14;

La fig. 16 es una vista lateral de la protección de uranio empobrecido y las placas de extremidad de la fig. 14;

45 La fig. 17 es una vista en perspectiva de una placa de extremidad de una realización de una cámara de radiación de acuerdo con el invento;

La fig. 18 es una vista superior de la placa de extremidad de la fig. 17;

La fig. 19 es una vista frontal del conjunto de cerradura de una realización de una cámara de radiación de acuerdo con el invento;

La fig. 19A es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 19A-19A de la fig. 19;

5 La fig. 20 es una vista en perspectiva despiezada ordenadamente del conjunto conector de una realización de una cámara de radiación de acuerdo con el invento;

La fig. 21 es una vista frontal del conjunto conector de la fig. 20;

La fig. 21A es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 21A-21A de la fig. 21;

La fig. 22 es una vista en perspectiva del lado frontal de la placa frontal del conjunto conector de una realización de una cámara de radiación de acuerdo con el invento;

10 La fig. 23 es una vista en perspectiva del lado posterior de la placa frontal del conjunto conector de una realización de una cámara de radiación de acuerdo con el invento;

La fig. 24 es una vista lateral de la placa frontal del conjunto conector de una realización de una cámara de radiación de acuerdo con el invento;

15 La fig. 25 es una vista en perspectiva del lado frontal del rotor del conjunto conector de una realización de una cámara de radiación de acuerdo con el invento;

La fig. 26 es una vista en perspectiva del lado posterior del rotor de la fig. 25;

La fig. 27 es una vista lateral del rotor de la fig. 25;

La fig. 28 es una vista en perspectiva de un accesorio de tubo de una guía de cable de una realización de una cámara de radiación de acuerdo con el invento;

20 La fig. 29 es una vista lateral del accesorio de tubo de la guía de cable de la fig. 28;

La fig. 30 es una vista superior del accesorio de tubo de la guía de cable de la fig., 28; y

Las figs. 31A-D son vistas frontales del conjunto conector de una realización de una cámara de radiación de acuerdo con el invento en distintas posiciones.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

25 Una cámara radiográfica 100, de acuerdo con la realización ilustrada mostrada en las figs. 1-5, tiene un alojamiento 102 con aberturas en un extremo frontal 104 y un extremo posterior 106 en el que un cable de guía (no mostrado) y cables de control (no mostrados), respectivamente, pueden ser acoplados. El alojamiento 102 tiene una forma cilíndrica (véanse figs. 3-5) que forma un tubo cilíndrico; sin embargo, el alojamiento podría ser de cualquier forma mientras pudiera contener componentes de cámara adecuados. Un conjunto de cerradura 108 está previsto en la abertura en el extremo posterior 106. Un conjunto conector 110 está previsto en la abertura en el extremo frontal 104. Una fuente de radiación 112 está montada en el extremo de un cable 114 de fuente, que está en un conducto 116. Como se ha mostrado, el conducto 116 tiene forma de S, aunque el conducto 116 podría estar hecho con cualquier forma adecuada. El conducto 116 está encerrado dentro del alojamiento 102 y está en comunicación con el conjunto de cerradura 108 y el conjunto conector 110. La fuente 112 está dentro del alojamiento 102 cuando la cámara 100 está en un estado almacenado.

30 35 Cuando ha de utilizarse la cámara 100, los cables de control y el cable de guía son unidos al conjunto de cerradura 108 y al conjunto conector 110, respectivamente. El cable de control tiene un alambre (no mostrado) que empuja la fuente 112 desde el alojamiento 102 de la cámara al cable de guía, por ejemplo, cuando un técnico opera una manivela en el extremo de los cables de control. La fuente 112 es empujada hasta que alcanza el extremo del cable de guía. El extremo del cable de guía está situado de forma adecuada cerca de un objeto con casetes de película fotográfica (no mostradas) 40 posicionadas sobre el otro lado del objeto. Después de que haya transcurrido un tiempo de exposición, la fuente 112 es retirada desde el cable de guía al conducto 116 en el alojamiento 102.

45 Una cubierta 118 puede estar prevista con la cámara radiográfica 100 como se ha mostrado en las figs. 1 y 2. La cubierta 118 puede proporcionar medios para un transporte fácil de la cámara radiográfica 100, y una tapa protectora para la cámara radiográfica 100. Las cámaras radiográficas 100 pueden pesar más de treinta libras (trece kilos y medio), así 50 puede resultar ventajoso tener una cubierta 118 para permitir un fácil transporte del dispositivo. La cubierta 118 puede retirarse del alojamiento 102 de la cámara radiográfica 100, de tal modo que la cámara 100 puede ser utilizada sin la cubierta 118 si la cámara 100 necesita ser colocada dentro de un área más restringida que no acomodará la cubierta 118 o si la cámara 100 ha de ser utilizada con otro dispositivo tal como un dispositivo controlado a distancia. El alojamiento 102 puede ser deslizado dentro de la cubierta 118 y la cubierta 118 asegurada de modo desmontable al alojamiento 102 utilizando remaches o tornillos (no mostrados). La cubierta 118 está hecha de poliuretano moldeado, aunque la cubierta

118 podría estar hecha de cualquier material o combinación de materiales adecuados incluyendo plásticos y metales.

Con referencia a las figs. 6-9, otro ejemplo de la cubierta 118 presenta un primer extremo 120, un segundo extremo 122 opuesto al primer extremo 120 que forma un cuerpo 124 de la cubierta 118 y un asa 126 posicionada entre los extremos 120 y 122. Una abertura 128 está formada por la cubierta 118 desde el primer extremo 120 a través del segundo extremo 122 para acomodar la cámara radiográfica 100. Se comprenderá que el primer y segundo extremos 120 y 122 de la cubierta 118 pueden no estar conectados excepto en la empuñadura 126. Como se ha mostrado, en la realización ilustrada del invento, la abertura 128 es cilíndrica para acomodar el alojamiento cilíndrico 102 de la cámara 100, y el asa 126 está situada por encima del cuerpo 124 de la cubierta 118 que conecta el primer y segundo extremos 120 y 122. La abertura 128 puede ser de cualquier forma deseada para acomodar cualquier alojamiento 102 conformado, tal como una forma cuadrada o rectangular. El asa 126 puede estar prevista en cualquier parte sobre el cuerpo 124, y puede tener cualquier forma conveniente para transportar la cámara 100. Las figs. 1 y 6-9 muestran una abertura parcial 130 definida entre el primer y segundo extremos 120 y 122 para exponer parte del alojamiento 102 para la cámara 100. Las etiquetas 131 de identificación de la fuente pueden estar incluidas en el alojamiento 102 para ser mostradas a través de esta abertura parcial 130 (véanse figs. 3-5). Adicionalmente, un agujero 132 puede estar hecho en un extremo de la cubierta 118, como se ha mostrado en la fig. 6, para acomodar un dedo para activar una corredera de bloqueo 134 (véase la fig. 19) sobre el conjunto de cerradura 108. En la realización ilustrada, como se ha mostrado en la fig. 9, el primer y segundo extremos 120 y 122 de la cubierta 118, se muestran a través de esta abertura parcial 130 (véanse figs. 3-5). Adicionalmente, un agujero 132 puede estar hecho en un extremo de la cubierta 118, como se ha mostrado en la fig. 6, para acomodar un dedo para activar una corredera de bloqueo 134 (véase la fig. 19) sobre el conjunto de bloqueo 108. En la realización ilustrada, como se ha mostrado en la fig. 9, el primer y segundo extremos 120 y 122 de la cubierta 118, cuando son vistos desde las vistas frontal y posterior, pueden tener una primera parte inferior 136 redondeada o de otra forma adecuada de tal modo que la cubierta 118 puede ser ajustada sobre un tubo que tiene un radio similar. Adicionalmente, con referencia a la fig. 8, desde las vistas laterales, la cubierta 118 puede tener una segunda parte inferior 138 redondeada o de otra forma adecuada para acomodar tubos que tienen un radio similar. Así, puede haber al menos dos orientaciones diferentes para posicionar de manera estable la cubierta 118 sobre la parte superior de tubos de diferentes tamaños.

Debido a que la cámara 100 puede ser pesada, una estructura de refuerzo 140 puede ser incluida en el asa 126 de la cubierta 118 para soportar el asa 126, por ejemplo, proporcionar resistencia mecánica adicional al asa 126 y/o proporcionar una característica de seguridad de tal modo que si se rompen otras partes del asa 126, la estructura de refuerzo 140 pueda impedir el fallo completo del asa 126. Por ejemplo, si se rompe una parte de poliuretano moldeada del asa 126 mientras está siendo transportada la cámara 100, la estructura de refuerzo 140 puede proporcionar un soporte de respaldo, impidiendo así que a la persona que está llevando la cámara 100 se le caiga la cámara 100. La estructura de refuerzo 140 puede incluir un alambre 142, y un elemento protector adicional 144, tal como un tubo. Como se ha mostrado en las figs. 10-13, en la realización ilustrada del invento, el alambre 142 rodea la abertura en el primer extremo 120 de la cubierta 118, se extiende a través del asa 126 y rodea la abertura en el segundo extremo 122 de la cubierta 118. El alambre 142 puede proporcionar soporte adicional desde debajo del alojamiento 102. Con referencia a las figs. 11, 12 y 13, el tubo 144 rodea el alambre 142 contenido dentro del asa 126. El tubo 144 puede proporcionar resistencia mecánica adicional al asa 126 y/o proporcionar un área mayor para el alambre, por ejemplo, para impedir que el alambre 142 se corte a través de la cubierta 118 o para permitir que una persona lleve más confortablemente el peso de la cámara 100. El alambre 142 puede ser un bucle continuo, o el alambre puede tener dos extremos 146 y 148. Preferiblemente, el alambre 142 está orientado de tal manera que los extremos 146 y 148 del alambre 142 están situados dentro del asa 126. Además, como se ha mostrado en la fig. 13, puede utilizarse herrajes 150 para asegurar los extremos 146 y 148 del alambre 142. En el ejemplo ilustrado, el alambre 142 es un cable de aviación de acero inoxidable preformado de 1/8 de pulgada (3,175 mm) de construcción de 7x19, el tubo 144 es de acero inoxidable, y los herrajes 150 están revestidos de cobre; aunque el alambre 142, el tubo 144 o los herrajes 150 pueden ser utilizados de cualquier construcción o material. Por ejemplo, la estructura de refuerzo 140 puede incluir una estructura de una sola pieza colada o formada de otro modo de cualquier material adecuado que incluye dos bucles para soportar ambos extremos de la cámara 100 y una parte entre los bucles para actuar como un asa o soporte para un asa. Se comprenderá que el asa 126 puede estar formada solamente por la estructura de refuerzo 140, tal como el alambre 142 y/o el tubo 144 sin ninguna estructura de plástico moldeado o de otro tipo prevista sobre el alambre 142 o el tubo 144.

Con referencia a las figs. 14-16, una protección 152 de la realización ilustrada de la cámara radiográfica 100 está mostrada unida a una primera y segunda placas de extremidad 154 y 156. Como es sabido en la técnica, la protección 152 es de uranio empobrecido, conteniendo un conducto 116 de titanio en forma de S colado a la protección 152, donde el conducto de titanio 116 incluye la fuente 112 prevista en un extremo de un alambre de fuente 114. Sin embargo, la fuente 112 podría estar prevista dentro de una protección 152 de cualquier manera adecuada. Como se ha mostrado en las figs. 14-16, en la realización ilustrada la protección 152 está conectada a las placas de extremidad 154 y 156. Uniendo la protección 152 directamente al alojamiento 102, puede impedirse la cizalladura del conducto 116 y puede proporcionarse una unión más segura. El primer y segundo extremos 158 y 160 de la protección están asegurados a las placas de extremidad 154 y 156.

Con referencia a la fig. 17, se ha mostrado una placa de extremidad. Como se ha ilustrado, la placa de extremidad 154 y 156 es redonda para acomodación en la abertura del alojamiento. La placa de extremidad 154 y 156 presentan una primera y segunda superficies 162 y 164. Cuatro tuercas remachadas 166 pueden estar previstas extendiéndose desde

la primera superficie 162. Son utilizadas para montar el conjunto de cerradura 108 o el conjunto conector 110 sobre las placas de extremidad 154 y 156 con tornillos 167 (véanse las figs. 19 y 21). Los tornillos pueden ser tornillos de seguridad a prueba de manipulaciones que requieren una herramienta especial para quitarlos. Adicionalmente, las placas de extremidad 154 y 156 pueden estar previstas con una primera y segunda salidas 168 y 170, la primera salida 168 puede ser utilizada para llenar el alojamiento 102 con espuma después de que la protección 152 que tiene las placas de extremidad 154 y 156 es insertada en el alojamiento, y la segunda salida 170 puede ser utilizada para inserción del conducto 116 que contiene el alambre de fuente 114.

Un soporte o ménsula 172 puede estar previsto en la primera superficie 162 de la placa de extremidad. El soporte 172 está soldado a la placa de extremidad 154 y 156, aunque el soporte 172 podría ser asegurado a la placa de extremidad 152 y 156 por cualesquiera medios, incluyendo mediante un adhesivo o por moldeo o mecanización del soporte 172 en las placas de extremidad 154 y 156. Con referencia a la realización ilustrada en la fig. 18, el soporte 172 incluye una pieza posterior plana 174 y dos pestañas 176 y 178 que se extienden paralelas. Las pestañas 176 y 178 tienen cada una dos agujeros 180, un agujero 180 sobre cada pestaña 176 y 178 es utilizado para asegurar el extremo de protección 158 y 160 al soporte. En la realización ilustrada, el otro agujero 180 está situado por simetría en caso de que el soporte 172 sea montado invertido sobre la placa de extremidad 154 y 156, pero no se requiere. Con referencia a las figs. 14-16, el primer y el segundo extremos de protección 158 y 160 son unidos al soporte 172 utilizando un pasador 182. Puede haber previstas unas chavetas 184 en los extremos de cada pasador 182 para asegurar adicionalmente la protección 152 a la placa de extremidad 154 y 156. La placa de extremidad 154 y 156 y el soporte 172 están hechos de acero inoxidable, aunque podrían estar hechos de cualquier metal adecuado u otro material. Como se ha ilustrado, un separador adicional 186 puede estar previsto entre el soporte 172 y la protección 152. El separador 186 está hecho de cobre. El separador 186 podría estar hecho de otros metales adecuados u otros materiales, y preferiblemente el separador 186 no está hecho de acero. El separador 186 puede ayudar a impedir la ocurrencia de una reacción posible entre el acero inoxidable y el uranio empobrecido que podría debilitar el acero. La reacción típicamente puede ocurrir a temperaturas más elevadas. Aunque se han utilizado soportes 172 para unir en la realización ilustrativa los extremos de la protección 158 y 160 pueden ser unidos a las placas de extremidad 154 y 156 utilizando cualquier estructura o estructuras adecuadas, tales como un collarín en forma de anillo que es unido a las placas de extremidad 154 y 156 y en el que los extremos de protección 158 y 160 son insertados y asegurados, y así sucesivamente.

Una vez que las placas de extremidad 154 y 156 son unidas a la protección 152, entonces el conjunto de protección 188 puede ser insertado dentro del alojamiento 102 como se ha ilustrado en las figs. 1-5. La construcción del conjunto de protección 188 puede dar al conjunto de protección 188 alguna flexibilidad, que ayuda en la inserción del conjunto de protección 188 en el alojamiento 102. Las placas de extremidad 154 y 156 pueden ser aseguradas al alojamiento 102 soldando alrededor de su periferia o de cualquier otra manera adecuada. Como en la realización ilustrada en la fig. 2, después de que las placas de extremidad 154 y 156 son soldadas al alojamiento 102, una espuma expandible 190 es insertada en las primeras salidas 168 en las placas de extremidad 154 y 156 para llenar al menos algo del espacio restante dentro del alojamiento 102, después de lo cual, las primeras salidas 168 son entonces cerradas herméticamente. La espuma 190 puede ser espuma de poliuretano o cualquier otro material adecuado.

El conjunto de cerradura 108 previsto en la segunda placa de extremidad 156 es similar al conjunto de bloqueo descrito en la Patente Norteamericana N° 5.065.033 con diferencias que son descritas a continuación. Con referencia a la realización ilustrada en la fig. 19, un montaje de bloqueo 192 está previsto por encima de la tapa de bloqueo 194 que tiene dos agujeros 196 y 198. Los agujeros 196 y 198 están previstos para acomodar pasadores (no mostrados) de un capuchón 200 sobre la tapa de bloqueo 194. Cuando el capuchón 200 es retirado, el capuchón 200 puede ser almacenado de modo seguro y fuera del camino insertando los pasadores del capuchón 200 en los agujeros 196 y 198 del montaje de bloqueo 192. Los agujeros 196 y 198 pueden tener manguitos de caucho que sujetan los pasadores del capuchón 200 para asegurar de manera adicional el capuchón 200 al montaje de bloqueo 192. El montaje de bloqueo 192 y la tapa de bloqueo 194 están previstos sobre una placa posterior 202, y un anillo selector 204 con la corredera de bloqueo 134 están situados entre la placa posterior 202 y la tapa de bloqueo 194. Adicionalmente, con referencia a la fig. 19A, el manguito 206 dentro del conjunto de bloqueo 108 puede estar hecho de tungsteno para proteger además al usuario de una posible exposición a la radiación procedente de la fuente 112.

Con referencia a la realización del invento ilustrada en la fig. 20, se ha mostrado una vista despiezada ordenadamente del conjunto conector 110 previsto sobre la primera placa de extremidad 154 de la cámara 100. En esta realización ilustrativa del invento, el conjunto conector 110 incluye un protector de protección que bloquea una abertura de la cámara 100 a través de la cual puede moverse la fuente de radiación, por ejemplo para formar la imagen de un objeto. El protector de protección puede ser bloqueado normalmente en su sitio para tapar la abertura y ser desbloqueado de modo que el protector de protección pueda ser movido para desbloquear la abertura. El protector de protección es desbloqueado para su movimiento por activación de una llave asociada con un cable de guía que está unido al conjunto conector 110. En las cámaras de radiación de acuerdo con el invento, un accesorio que está unido a un extremo del cable de guía actúa como una llave de modo que cuando el accesorio es aplicado con el conjunto conector 110, el protector de protección es desbloqueado para su movimiento. Así, en esta realización ilustrativa, el protector de protección puede ser solamente desbloqueado y movido para permitir que la fuente de radiación se mueva al cable de guía cuando el cable de guía es unido al conjunto conector 110. Esto puede proporcionar una característica de seguridad por lo que la radiación procedente de una fuente en la cámara 100 puede ser liberada solamente cuando una llave, por ejemplo, una llave asociada con el cable de guía, es activada. En esta realización ilustrativa, el accesorio del cable de

guía actúa como una llave, en cámaras de radiación que no están de acuerdo con el invento otros elementos unidos al cable de guía o asociados de otro modo con el cable de guía u otros componentes necesarios para la operación de la cámara 100 pueden actuar en su lugar como una llave para desbloquear el protector de protección. Por ejemplo, en cámaras de radiación que no están de acuerdo con el presente invento, una llave unida mediante un alambre al cable de guía pueden estar dispuesta de modo que la llave (que puede verse y accionar como una llave de cerradura convencional) puede ser usada solamente para desbloquear el protector de protección cuando el cable de guía está unido al conjunto de conector 110.

En esta realización ilustrativa, el conjunto conector 110 incluye una placa frontal 208 conectada a la primera placa de extremidad 154. Unos tornillos 167 pueden ser utilizados para conectar la placa frontal a la placa de extremidad, o cualquier otro medio adecuado tal como soldadura. Los tornillos 167 pueden ser a prueba de manipulaciones, de tal modo que se necesita una herramienta especial para retirar la placa frontal 208 de la placa de extremidad 154. Los tornillos 167 son insertado en agujeros 209 de tornillo en la placa frontal 208 y las tuercas remachadas 166 sobre la placa de extremidad 154. Como se ha mostrado en las figs. 22-24, la placa frontal 208 tiene una superficie externa 210 y una superficie interna 212. La placa frontal 208 incluye una primera abertura 214 y una segunda abertura 216. La primera abertura 214 está alineada con la segunda salida 170 en la placa de extremidad 154.

Con referencia a la realización ilustrada en las figs. 20-21A, la superficie externa 210 puede estar prevista con un botón o maneta 218 montado giratoriamente sobre la placa frontal 208 mediante un árbol 220 y un pasador elástico 222. El botón 218 incluye un agujero 224 de botón que recibe al árbol 220, como lo hace la segunda abertura 216, para asegurar de modo giratorio el botón 218 a la placa frontal 208. El botón 218 está posicionado giratoriamente para cubrir y descubrir la primera abertura 214 en la placa frontal 208. Por ejemplo, hacer girar el botón 218 en 90 grados puede exponer completamente la primera abertura 214, pero no hacer girar un protector de protección y descubrir la segunda salida 170.

De acuerdo con una realización ilustrativa del invento, un protector de protección 226 bloquea y desbloquea selectivamente la segunda salida 170 para ayudar a impedir una exposición a la radiación a través de la salida de puerto 170. La primera abertura 214 está adaptada para recibir un accesorio 254 (véanse figs. 28-30) conectado al cable de guía que permite que el protector de protección 226 desbloquee la segunda salida 170 y exponga la fuente 112. Cuando el accesorio 254 es aplicado en la primera abertura 214, el protector de protección 226 es desbloqueado y puede ser movido para desbloquear la segunda salida 170. Con referencia a la realización ilustrada en las figs. 20 y 25, en la superficie interna 212 de la placa frontal 208 el protector de protección 226 es un rotor 226 que está asegurado de manera giratoria a la placa frontal 208. Como se ha visto más claramente en las figs. 25-27, un primer agujero 228 de rotor está previsto en el rotor 226 y tiene una protección de puerto 230 asegurada dentro del agujero 228. El primer agujero 228 de rotor y la protección de puerto 230 pueden estar alineados con la segunda salida 170 y la primera abertura 214 en la placa frontal 208. Así, cuando el primer agujero 228 de rotor está alineado con la segunda salida 170, la protección de puerto 230 cubre el acceso a la segunda salida 170 a través de la primera abertura 214 y puede ayudar a impedir que la radiación escape a través de la segunda salida 170. La protección de puerto 230 está hecha de tungsteno, aunque podría ser utilizado cualquier material adecuado. El rotor 226 incluye un segundo agujero 232 de rotor adaptado para alinearse con la segunda salida 170 al girar el rotor 226. Cuando el segundo agujero 232 de rotor está alineado con la segunda salida 170, la fuente de radiación puede pasar a través de la segunda salida 170 al cable de guía.

El rotor 226 tiene un tercer agujero 234 de rotor que recibe el árbol 220 para asegurar giratoriamente el rotor 226 al plano frontal 208 utilizando pasadores de rodillo 236, arandelas 238, un primer resorte de compresión 240, un disco de pivotamiento 242, y tornillos 244 Allen de cabeza redonda, y un tornillo de ajuste 246 (mostrado en la fig. 20). El primer resorte de compresión 240 es sujetado en su sitio por un pasador elástico 236 y proporciona tensión constante cuando se estira del botón 218 lo que permite que el botón 218 sea girado en una primera magnitud, por ejemplo 90 grados, sin hacer girar el rotor 226 para exponer la primera abertura 214. El primer resorte de compresión 240 ayuda también a empujar el rotor 226 hacia el exterior del conjunto conector 110. Cuando el rotor 226 es desbloqueado, el botón 218 puede ser hecho girar una magnitud adicional, por ejemplo 50 grados, para hacer girar el rotor 226 y alinear el segundo agujero 232 del rotor con la segunda salida 170 y la primera abertura 214.

En la realización ilustrada, el rotor 226 presenta una pestaña 248, sobre la que se apoya una corredera 250 y un segundo resorte de compresión 252. La corredera 250, que actúa como un cerrojo para el rotor 226, puede impedir que el rotor 226 gire. Cuando la corredera 250 es movida, el rotor 226 es permitido que gire y alinee el segundo agujero 232 de rotor con la segunda salida 170. Un accesorio tubular 254, como se ha mostrado en las figs. 28-30, previsto sobre el cable de guía (no mostrado) puede mover la corredera 250 cuando el accesorio 254 está aplicado con la primera abertura 214. En la realización ilustrada, la parte superior 256 del accesorio tubular 254 puede ser insertada en la primera abertura 214 de la placa frontal 208. El accesorio tubular 254 puede tener al menos una orejeta 258, u otra característica o características adecuadas, que, cuando el accesorio tubular es hecho girar, mueve la corredera 250 para desbloquear el rotor 226 y permitir que el rotor 226 gire.

El uso de un protector de protección 226 para descubrir la segunda salida 170 a la inserción del accesorio tubular 254 proporciona protección adicional al usuario contra la exposición a la radiación. Las distintas posiciones del rotor 226 y del botón 218 de la realización ilustrada del invento están mostrados en las figs. 31 A-D. Por ejemplo, en la fig. 31A, se ha mostrado la posición de transporte en la que la segunda salida 170 está cubierta y protegida por la protección de puerto

230 y el botón 218. La fig. 31B muestra la posición bloqueada en la que el botón 218 es levantado y hecho girar, por ejemplo 90 grados, para exponer la primera abertura 214, pero la segunda salida 170 está aún protegida por la protección de puerto 230 en el primer agujero 228 de rotor. Con referencia a la fig. 31C, se ha mostrado la posición de conexión, el accesorio tubular 254 es insertado en la primera abertura 214 y hecho girar para mover la corredera 250 y desbloquear el rotor 226. La segunda salida 170 está aún protegida. La fig. 31D muestra la posición expuesta en la que el botón 218 es hecho girar, por ejemplo 50 grados, y hace girar el rotor 226 de tal modo que el segundo agujero 232 del rotor es alineado con la segunda salida 170, exponiendo así la segunda salida 170 a través del segundo agujero 232 del rotor y la primera abertura 214 en la placa frontal 208.

En cámaras de radiación que no están de acuerdo con el presente invento, el conjunto conector puede estar previsto sin botón, y puede utilizarse otro mecanismo para hacer girar el rotor, por ejemplo, por aplicación de un accesorio sobre el cable de guía con el conjunto conector y/o la operación de otro tipo de llave puede operar tanto para desbloquear como para hacer girar el rotor para exponer la salida del puerto. Además, en cámaras que no están de acuerdo con el presente invento, el elemento que bloquea y desbloquea la segunda salida (el rotor 226 en la realización descrita anteriormente) no necesita moverse de una manera giratoria, sino que en vez de ello puede deslizarse linealmente o de cualquier otra forma adecuada. En cualquier caso, puede preverse un cerrojo para impedir la liberación del cable de guía de la cámara a menos que la segunda salida esté bloqueada.



**REIVINDICACIONES**

1. Una cámara radiográfica, que comprende:

un alojamiento (102) que contiene una fuente (112) en un trayecto (116) rodeado por una protección o escudo (152) de radiación;

5           teniendo un primer extremo del alojamiento (102) una primera abertura en una primera placa de extremidad (104) en comunicación con el trayecto (116), y

teniendo un segundo extremo del alojamiento (102), una segunda abertura en una segunda placa de extremidad (106) en comunicación con el trayecto (116), y un conjunto de conector (110) previsto sobre la primera placa de extremidad (104), teniendo el conjunto conector (110):

10           un protector de protección (226) adaptado para bloquear y desbloquear selectivamente la primera abertura; y

una placa frontal (208) adyacente al protector de protección (226), previsto el protector de protección entre la primera placa de extremidad (104) y la placa frontal (208), teniendo la placa frontal (208) una salida de puerto o abertura (214) alineada con la primera abertura y adaptada para recibir un accesorio del cable de guía,

caracterizada por que:

15           el protector de protección (226) es un rotor que tiene una protección de puerto (230) para cubrir la primera abertura y un agujero (232) de rotor adaptado para ser alineado con la primera abertura en rotación del rotor (226);

la cámara radiográfica comprende además un botón o pomo (218) giratorio entre:

i) una primera posición en la que la primera abertura está cubierta por la protección de puerto (230) y la salida de puerto (214) está cubierta por el botón (218);

20           ii) una segunda posición en la que el botón (218) es hecho girar para exponer la salida del puerto (214) y la primera abertura es protegida por la protección de puerto (230); y

iii) una tercera posición en la que el agujero (232) del rotor está alineado con la primera abertura y el botón (218) es hecho girar para exponer la salida de puerto (214); y

25           la recepción del cable de guía en la salida del puerto (214) permite que el protector de protección (226) desbloquee la primera abertura para permitir que la fuente (112) se mueva al cable de guía.

2. La cámara según la reivindicación 1, en la que el conjunto conector comprende además:

una corredera (250) adyacente al rotor (226) que es capaz de impedir la rotación del rotor (226);

en la que la salida de puerto está adaptada para recibir el accesorio del cable de guía para mover la corredera (250) para permitir que el rotor (226) gire.

30           3. La cámara según la reivindicación 1 ó 2, en la que la protección de puerto (230) es de tungsteno.

4. La cámara según la reivindicación 1, 2 ó 3, en la que el protector de protección (226) está unido giratoriamente a una superficie interior de la placa frontal.

5. Un método para hacer funcionar una cámara de radiación, que comprende las operaciones de:

35           hacer girar un botón (218) una primera magnitud para descubrir una salida de puerto (214) en un conjunto de conector;

desbloquear un protector de protección (226) que bloquea una abertura de fuente de radiación en la cámara uniendo un cable de guía a la cámara;

mover el protector de protección (226) para alinear un agujero (232) en el protector de protección (226) con la abertura de la fuente de radiación haciendo girar el botón (218) en una magnitud adicional; y

40           mover una fuente de radiación (112) desde dentro de la cámara a través de la abertura de la fuente de radiación.

6. El método según la reivindicación 6, en el que la operación de desbloquear el protector de protección (226) comprende aplicar el accesorio del cable de guía con una corredera (250).

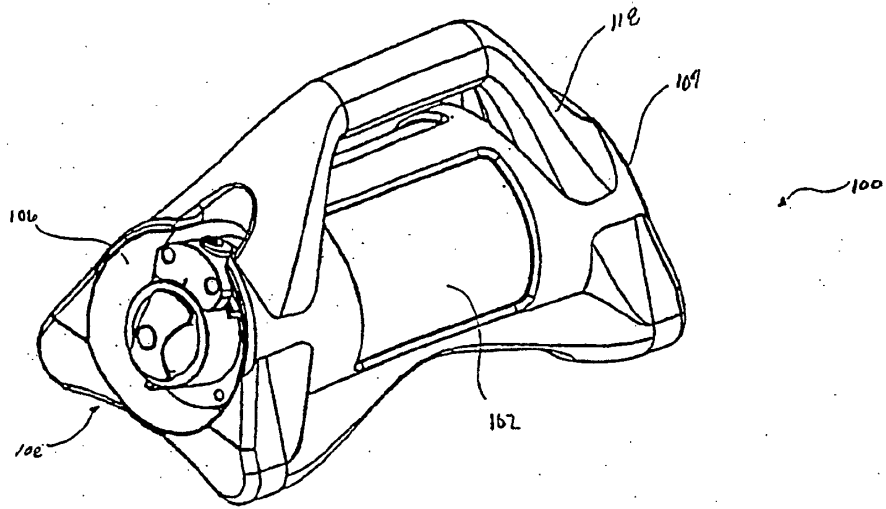


FIG. 1

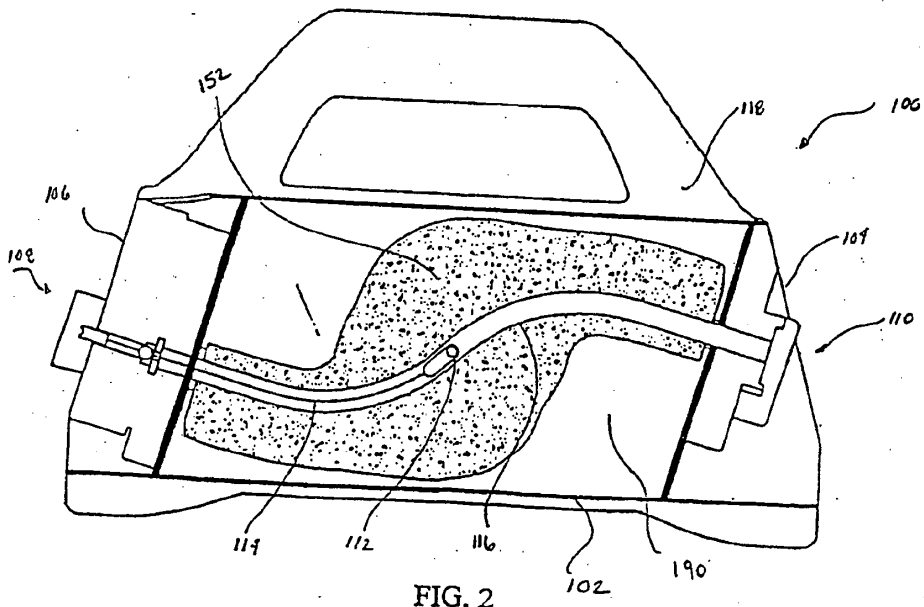


FIG. 2

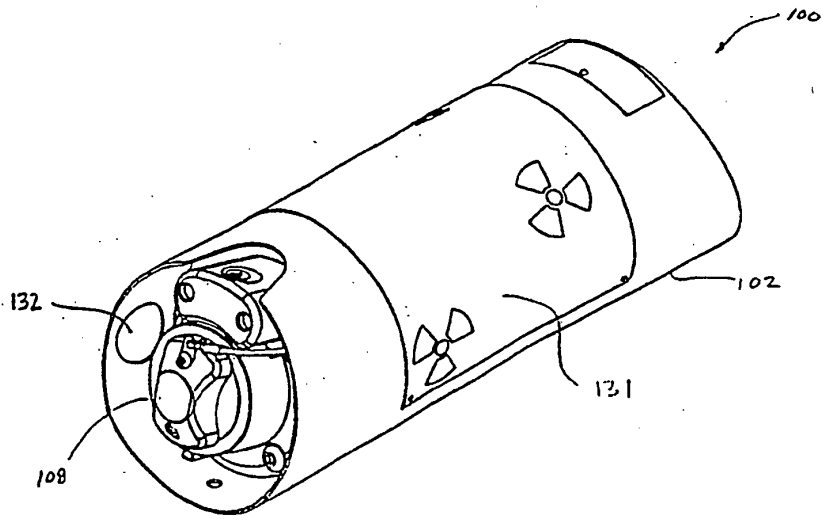


FIG. 3

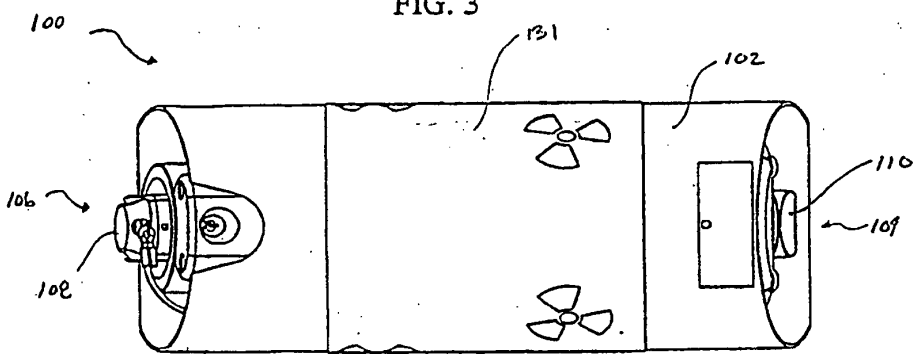


FIG. 4

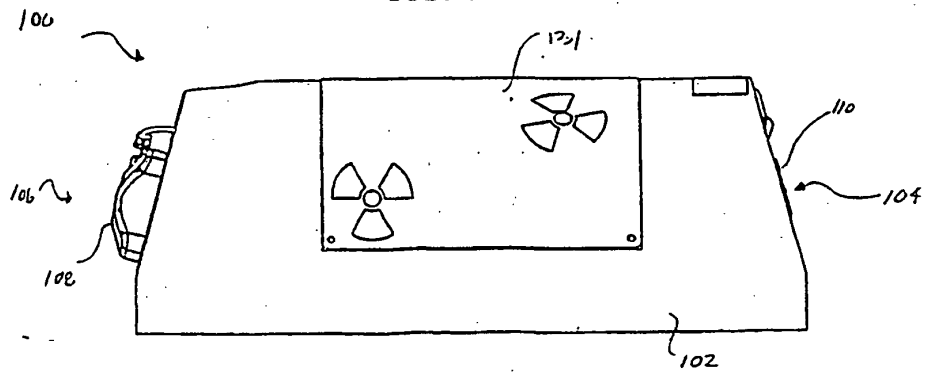


FIG. 5

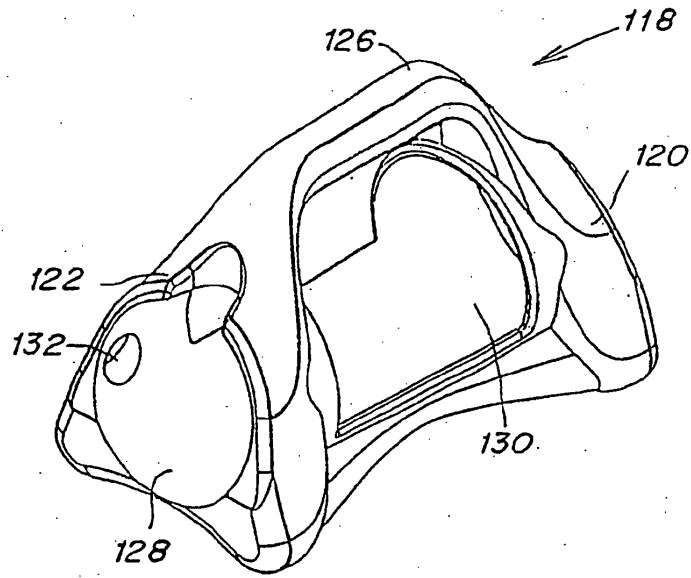


FIG. 6

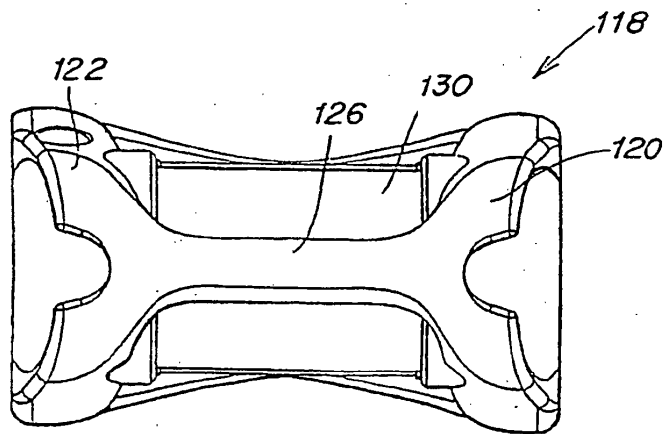


FIG. 7

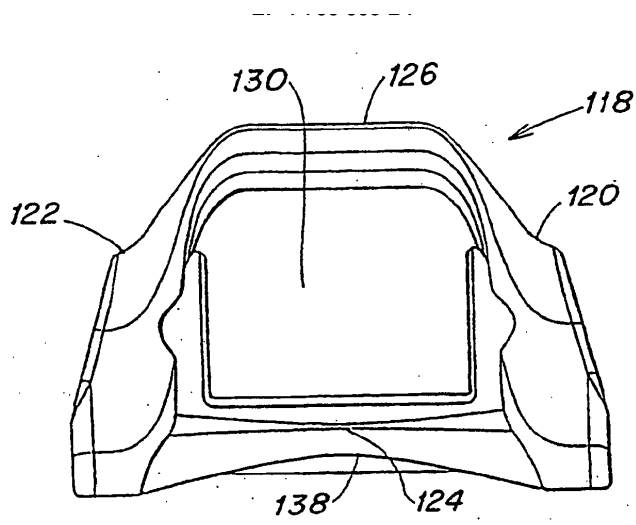


FIG. 8

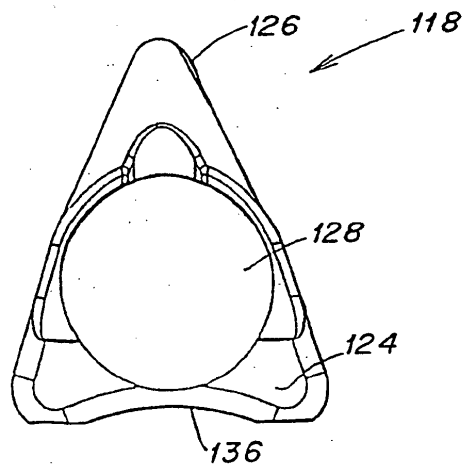
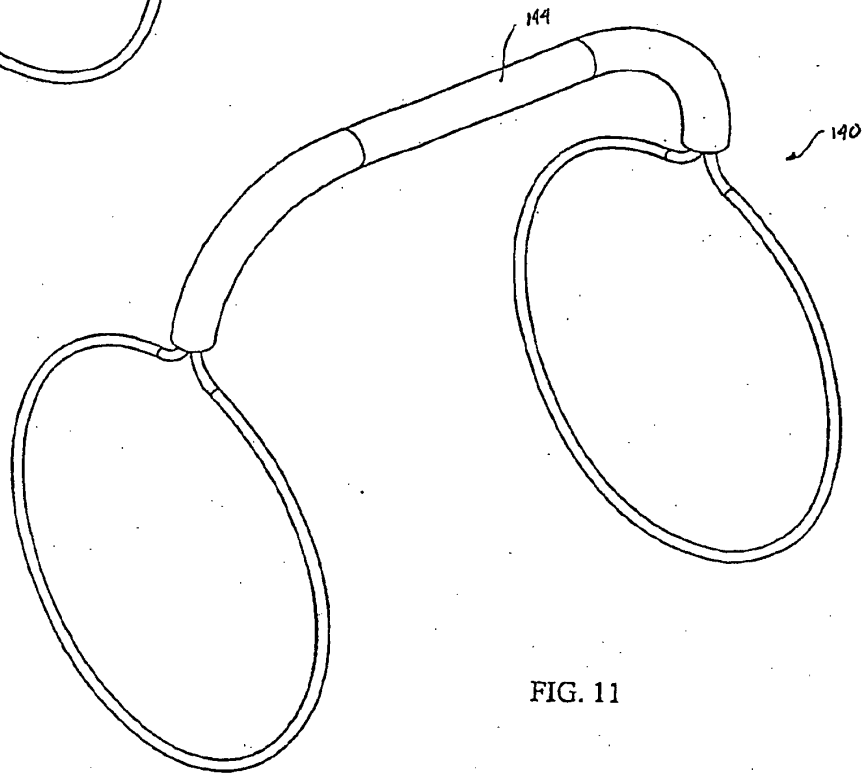
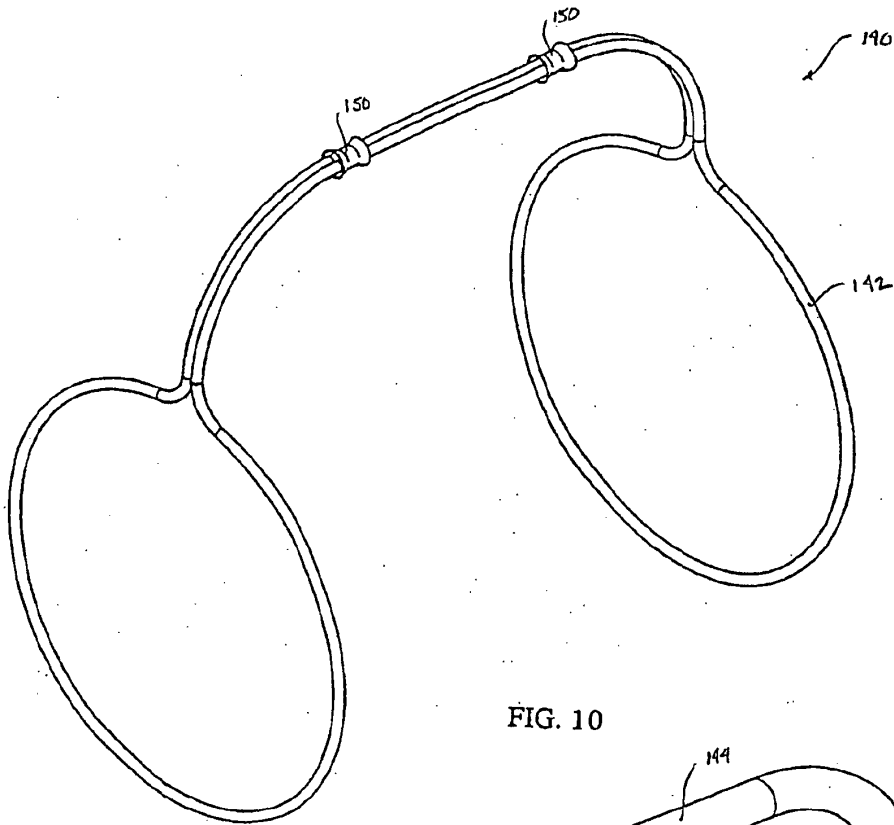


FIG. 9



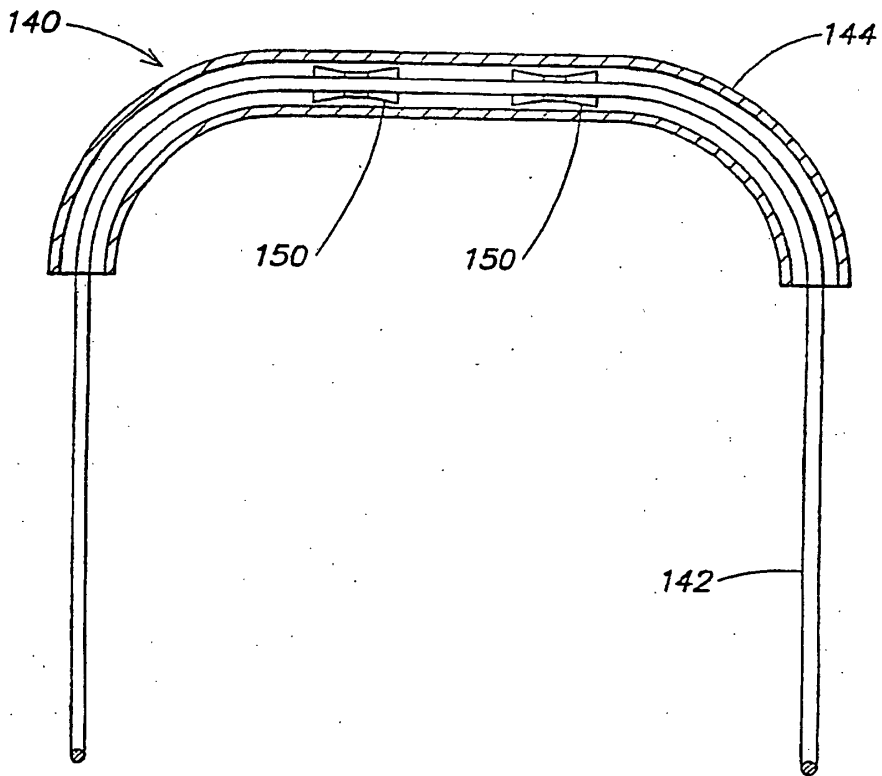


FIG. 12

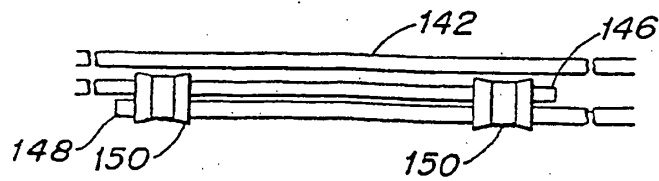


FIG. 13

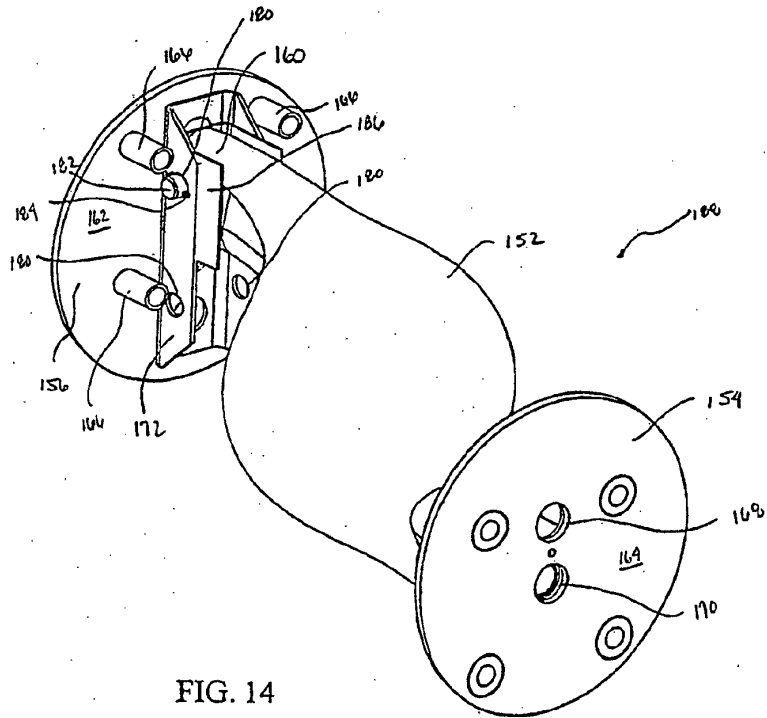


FIG. 14

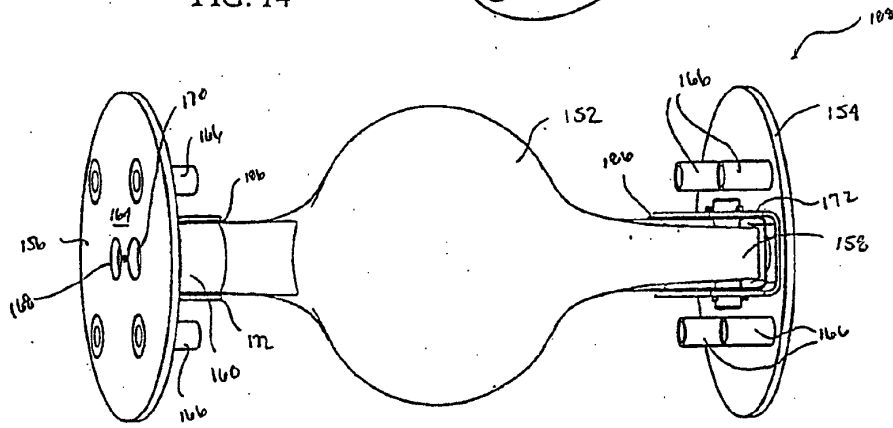


FIG. 15

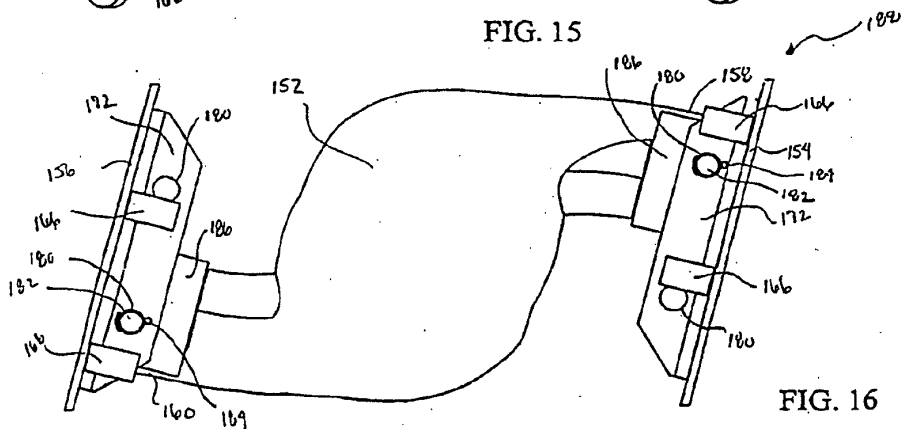


FIG. 16



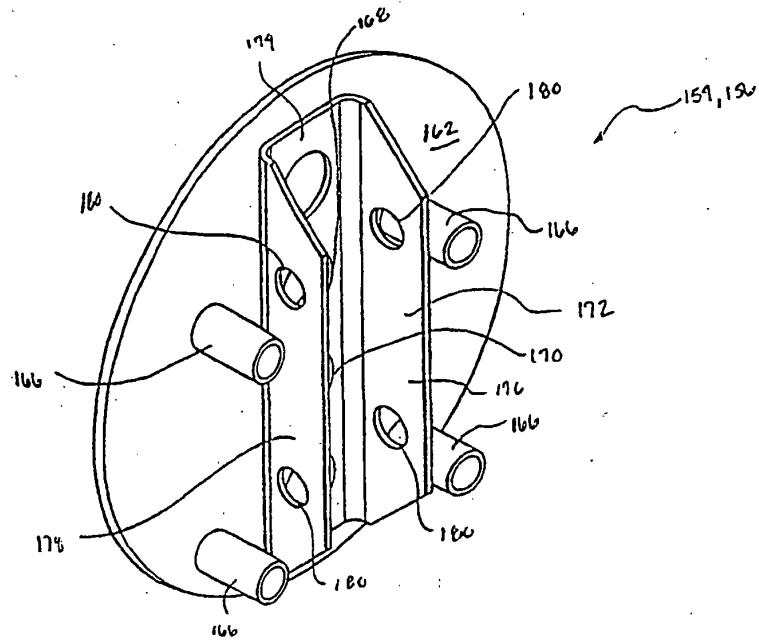


FIG. 17

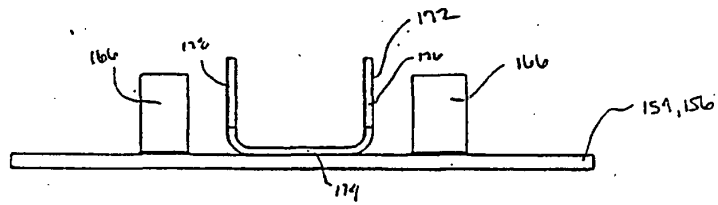


FIG. 18

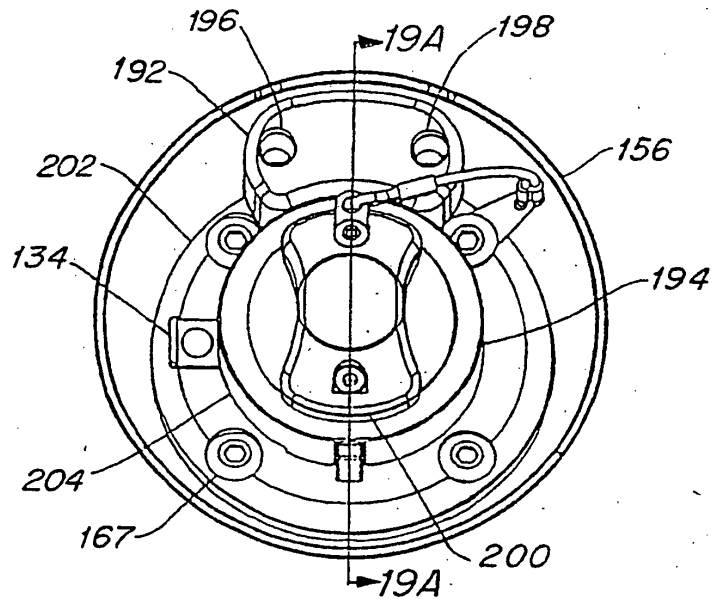


FIG. 19

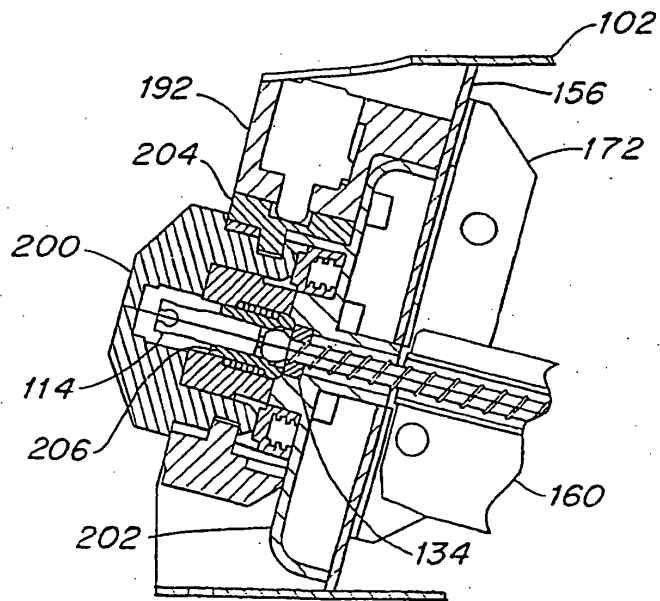


FIG. 19A

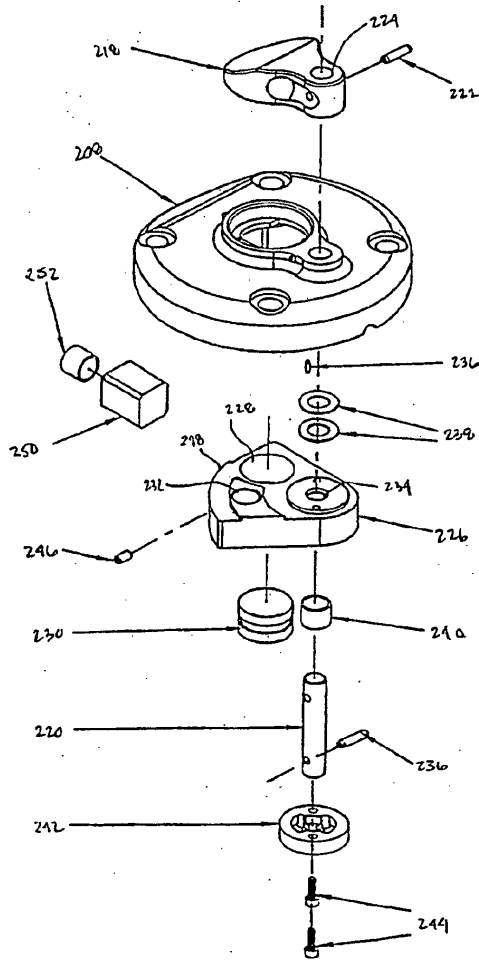


FIG. 20

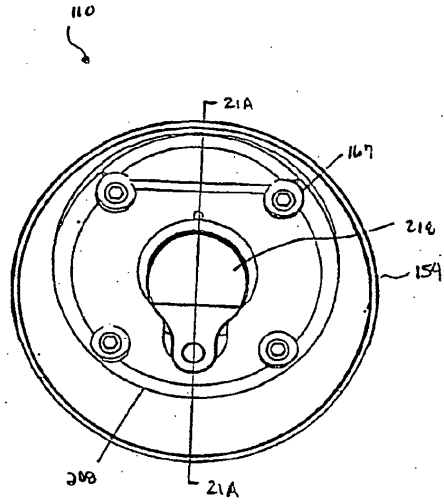


FIG. 21

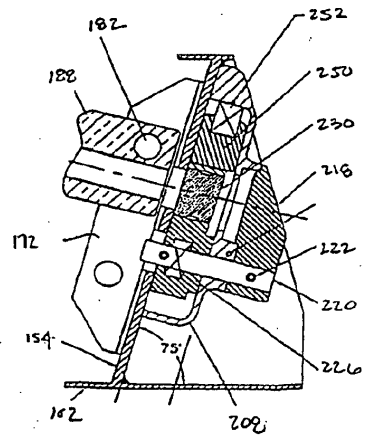


FIG. 21A

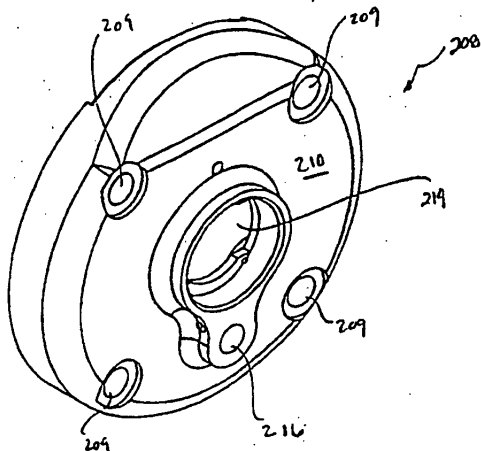


FIG. 22

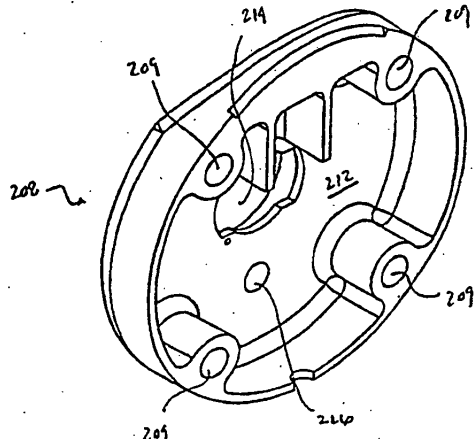


FIG. 23

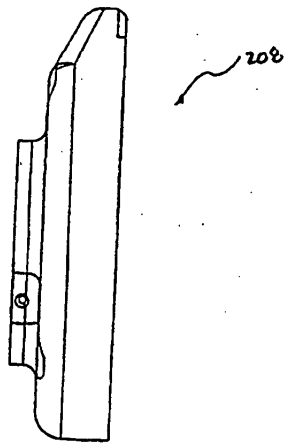


FIG. 24

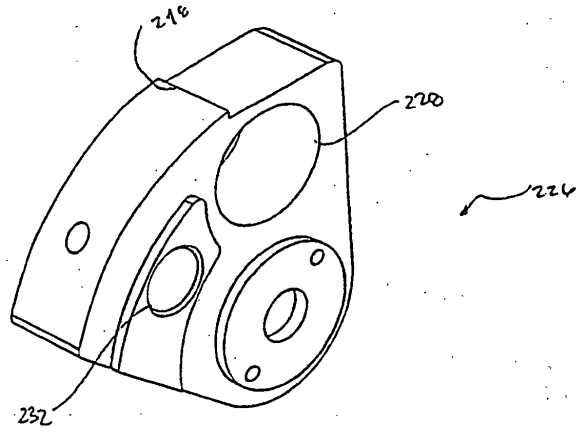


FIG. 25

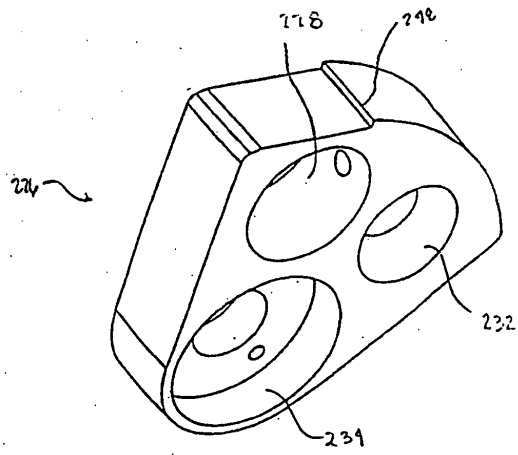


FIG. 26

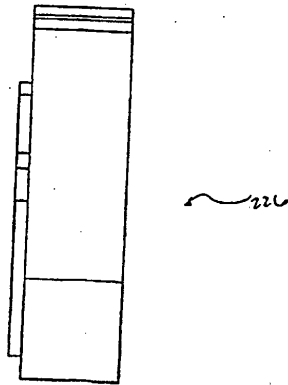


FIG. 27

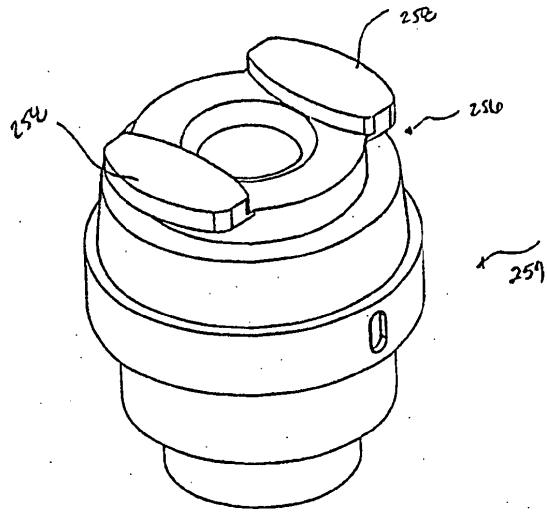


FIG. 28

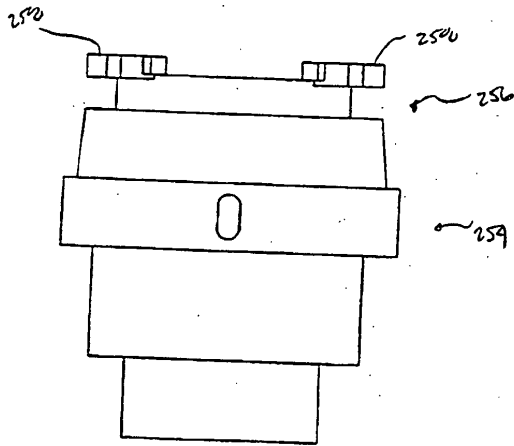


FIG. 29

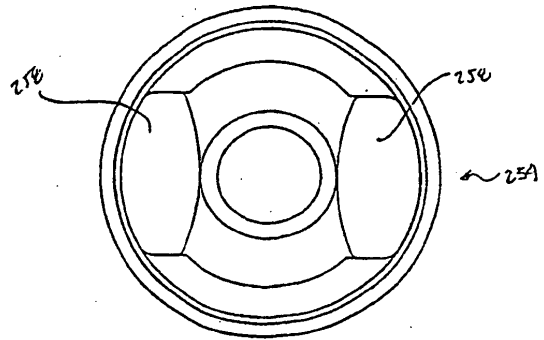


FIG. 30

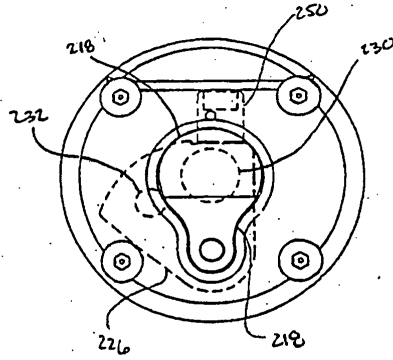


FIG. 31A

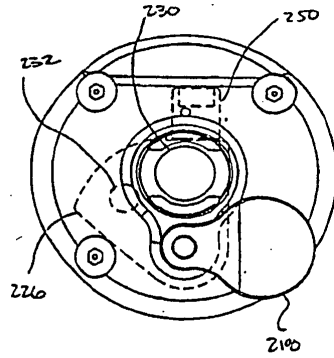


FIG. 31B

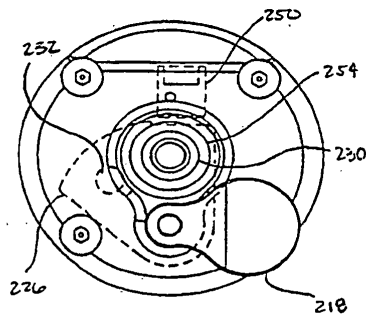


FIG. 31C

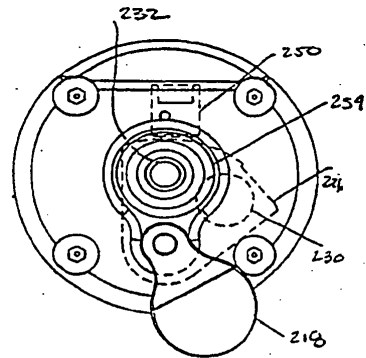


FIG. 31D