



ESPAÑA

10	ES	11	NÚMERO	12	AI
		21			
		22	FECHA DE PRESENTACIÓN		
			450873		

PATENTE DE INVENCION

10 PRIORIDADES:		
31 NÚMERO	32 FECHA	33 PAIS
632,235	17-11-75	Estados Unidos.
17 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	A61B	
14 TITULO DE LA INVENCION		
APARATO DE DIAGNOSIS POR RAYOS X		
71 SOLICITANTE (S)		
GENERAL ELECTRIC COMPANY		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
1 River Road, Schnectady, New York 12305, Estados Unidos.		
72 INVENTOR (ES)		
Stanley Bernstein; Lucius Stagg; Thomas Wayne Lambert y Philip Joseph Griswa, todos ellos estadounidenses, los cuales han cedido sus derechos a la entidad solicitante.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. BERNARDO UNGRIA GOLBURU		

El invento se refiere a un aparato que puede ser utilizado para diagnosis general con rayos X y que tiene la posibilidad de ser transformado rápidamente en un aparato especializado para efectuar estudios arteriográficos del corazón.

5                   Algunos aparatos de la técnica anterior, destinados a realizar estos exámenes cardíacos especializados están dotados de una fuente de rayos X situada en un lado de una mesa de soporte del paciente y un sistema de formación de imagen de rayos X en el otro lado, estando la fuente y el sistema de  
10                   formación de imagen situados en un soporte que permite que el haz de rayos X central permanezca situado en el plano de la imagen, en los varios ángulos en los cuales se desea observar el corazón. En algunos modelos de la técnica anterior, el paciente está soportado de manera que pueda realizar un movimiento de  
15                   rotación limitado en el sentido de la longitud y un movimiento angular longitudinal con relación al haz de rayos X de modo que sea posible observar el corazón bajo varios ángulos. En otros modelos, la fuente de rayos X puede ser orientada anularmente mientras que el paciente está soportado de modo que pueda efectuar un movimiento de rotación en sentido longitudinal o ninguna rotación.  
20

                  En los tipos conocidos de aparatos destinados a la realización de estudios arteriográficos, el paciente está soportado en la parte superior de una mesa transparente a los  
25                   rayos X que está en posición saliente o que está situada de manera voladiza a partir de una base. La fuente de rayos X y los dispositivos de formación de imagen están soportados en los extremos de los dos lados de un conjunto de brazos en forma de U de modo que se sitúen en los lados opuestos de la parte superior del cuerpo que descansa en la parte superior de la mesa  
30

ladiza. La base curva del conjunto de brazos en forma de U, que conecta los lados normalmente horizontales, está montada de manera deslizante a lo largo de un trayecto curvo en una estructura de soporte o de guiado que está montada en un árbol horizontal. El árbol puede estar situado de manera giratoria en una estructura de soporte montada en el suelo. El aparato está situado de tal manera que los lados normalmente dispuestos horizontalmente del conjunto en forma de U sobresalgan en el sentido longitudinal del paciente y de la parte superior de la mesa en la dirección que se extiende desde el craneo hasta las extremidades inferiores.

En otro aparato de la técnica anterior, que está previsto para realizar exámenes del corazón, un brazo en forma de C está montado en un soporte sujeto en el suelo o en el techo. El brazo en forma de C tiene una fuente de rayos X montada en una extremidad y un conjunto de formación de imagen montado en la otra. La disposición de los elementos es tal que el brazo puede desplazarse lateralmente encima de un paciente situado de manera voladiza en la parte superior de la mesa. Esto permite realizar un movimiento angular lateral y longitudinal de la fuente y de los dispositivos de formación de imagen de modo que el corazón pueda ser observado bajo varios ángulos.

Un problema notable que se presenta con ambos tipos de aparatos descritos más arriba consiste en que la fuente de rayos X y el dispositivo de formación de imagen están situados ambos en el espacio libre y por consiguiente, el cardioradiólogo, sus ayudantes y el mismo paciente están expuestos a radiaciones dispersas y a las radiaciones procedentes del dispositivo de formación de imagen y de los elementos estructurales situados alrededor. Ya que la fuente y el dispo

sitivo de formación de imagen, conjuntamente con el brazo, deben tener la posibilidad de desplazarse libremente en cualquier ángulo alrededor del paciente, no es posible encerrarlos totalmente para reducir al mínimo las radiaciones dispersas y difusas.

5 Otro problema que se presenta con el montaje de una fuente de rayos X y del dispositivo de formación de imagen en un brazo en forma de U o un brazo en forma de C, consiste en la dificultad de efectuar el movimiento angular de la fuente de rayos X en el sentido de la longitud del paciente, de manera coordinada con el movimiento del dispositivo de formación de imagen. 10 Igualmente, ya que el brazo se acerca al paciente a partir de la extremidad que corresponde a la cabeza cuando se utiliza un brazo en forma de U y a partir del costado de la extremidad que corresponde a la cabeza cuando se utiliza un brazo en forma de C, 15 existe generalmente un soporte de brazo montado en el suelo, y el aparato exige obligatoriamente más espacio en una sala de examen cardiovascular. Esto es evidentemente indeseable.

Otro inconveniente de algunos sistemas de examen del corazón de acuerdo con la técnica anterior, consiste en que 20 cuando se maniobra la fuente de rayos X y el dispositivo de formación de imagen montados en una sola unidad, para obtener el ángulo de observación deseado, existe la posibilidad de que el equipo choque con el paciente.

Otro inconveniente del aparato de la técnica anterior descrito más arriba es que debe construirse de manera muy 25 maciza para obtener la rigidez deseada para mantener el haz de rayos X alineado con el plano de formación de imagen sin que se produzcan vibraciones capaces de inutilizarlo. Este ocurre especialmente cuando la fuente de rayos X y el dispositivo de formación 30 de imagen están situados en las extremidades de largos bra-

zos paralelos. Este carácter macizo del aparato exige también una fuerza manual o mecánica más importante para situar el aparato en la posición adecuada con relación a un paciente. Este problema es agudizado por la necesidad de incluir en el sistema de formación de imagen un amplificador de imagen, una cámara de televisión, una cámara de película de exploración puntual, y una cámara cinematográfica que presentan en conjunto un peso importante.

A pesar de los perfeccionamientos y de los refinamientos continuos de los aparatos de rayos X para examen cardiovascular y arteriográfico, los procesos utilizados para obtener vistas de todo el sistema arterial coronario son todavía inadecuados y molestos con los aparatos de la técnica anterior.

El invento podrá entenderse más claramente leyendo la siguiente descripción más detallada de un modo de realización ilustrativo del mismo, tomada conjuntamente con los dibujos adjuntos en los cuales:

La figura 1 representa la disposición general de los elementos de la nueva mesa de rayos X con el brazo de articulación para transformarla en una mesa especializada para examen arteriográfico coronario, estando dicho brazo de articulación representado desconectado, representándose la estructura de base en línea de puntos y habiendo sido omitida la parte superior de la mesa que soporta al paciente;

La figura 2 representa una vista en alzado frontal de la mesa en la cual el conjunto intensificador de imagen de rayos X se representa en líneas continuas en su posición central encima de la mesa y en la cual el intensificador se representa en línea de puntos en una posición desplazada angularmente que se da a título ilustrativo;

La figura 3 es una vista más detallada del brazo de articulación ilustrado en la figura 1, con ciertas partes representadas en sección y otras partes representadas de manera parcial;

5 La figura 4 es una sección horizontal parcial tomada generalmente a lo largo del plano 4-4 en la figura 1; y

La figura 5 es una vista de despiece del tubo de rayos X, de su soporte orientable y de su base de montaje.

10 En las figuras 1 y 2 se ve que el conjunto de mesa incluye una base o envoltura 10 que se representa en líneas de trazo mixto en la figura 1 y en líneas continuas en la figura 2. La envoltura es impermeable a los rayos X salvo en un orificio formado en su región superior y que está cubierto por una mesa de soporte de paciente 11 permeable a los rayos X que puede  
15 verse en la figura 2. El soporte del paciente tiene una base plana 12 generalmente permeable a los rayos X y unas columnas de extremidad verticales opuestas 13 y 14. Una cuna 15 está montada en las columnas y está adaptada para hacer girar al paciente alrededor de un eje longitudinal, es decir alrededor de un eje paralelo al plano del papel en la figura 2. Los ejes en los cuales la  
20 cuna 15 está montada de manera giratoria alrededor de un eje longitudinal están marcados 16 y 17.

La base 12 de la mesa está montada en un soporte 18 que contiene un mecanismo (no representado) que facilita el  
25 desplazamiento de la base en sentido longitudinal en cualquier dirección según se sugiere mediante la representación en líneas de trazo continuo de las columnas de extremidad verticales 13' y 14'. La base 12 de la mesa puede también desplazarse lateralmente, es decir hacia y a partir de un observador, en la figura 2.  
30 La estructura de cuna que se acaba de describir y la posibilidad

de desplazar el paciente en sentido longitudinal y en sentido lateral con respecto a una fuente de rayos X son características bien conocidas en los aparatos de rayos X.

5 Montado encima de la mesa de rayos X se halla un sistema intensificador de imágenes generalmente designado por el número de referencia 21. El intensificador incluye una caja con una parte inferior marcada 22 y una parte superior marcada 23. La parte inferior contiene un tubo amplificador electrónico de imagen, no visible, pero que es de un tipo bien conocido y que  
10 sirve para transformar una imagen de rayos X en una pequeña imagen óptica brillante que aparece en un disco fosforescente. La parte superior 23 del sistema intensificador contiene una cámara de televisión, que no es visible, que se utiliza para permitir la presentación de la imagen de rayos X transformada en un monitor  
15 de televisión. El término "conjunto intensificador de imagen" se utiliza aquí para más conveniencia y brevedad con el objeto de designar el conjunto del tubo intensificador de imagen, de su caja y de los dispositivos que pueden estar contenidos o adjuntos a este para distribuir y registrar la imagen.

20 La manera con la cual el sistema intensificador de imagen 21 está montado de acuerdo con el invento permite la observación o el registro de la imagen por lo menos de tres maneras. Concretamente la primera manera corresponde a la utilización de una cámara de televisión como se ha descrito anteriormente. Otra  
25 manera consiste en utilizar una cámara de película de vistas fijas 24 que está montada en el conjunto intensificador de imagen 21. La imagen que sale del intensificador de imagen es conducida a través de un túnel de luz 25 en el cual existe un sistema de espejos, no visible, dotado de una extremidad de entrada de imagen 26 y de una salida que conduce a la cámara 24. Una cámara fo  
30

tográfica del tipo en cuestión puede proporcionar una película fotográfica de aproximadamente 105 mm de lado pero a veces se utilizan otros tamaños.

El conjunto intensificador de imagen 21 tiene otro orificio en su parte delantera para proporcionar una imagen a una cámara de registro cinematográfica 27. Generalmente, las cámaras cinematográficas utilizadas para registrar las versiones ópticas de las imágenes de rayos X empleadas para la diagnosis utilizan películas de 35 mm y funcionan a una velocidad mucho más elevada que las cámaras de cine corrientes y son capaces de detenerse bruscamente produciendo vibraciones que se reducen al mínimo gracias al nuevo sistema de montaje del intensificador de imagen.

En el modo de realización comercial del aparato descrito aquí, los sistemas ópticos de cámara de registro 24, de cámara cinematográfica 27 y de cámara de televisión, situados en el conjunto intensificador de imagen 21 están dispuestos de tal manera que la imagen presentada en el monitor de televisión en tiempo real tenga la misma orientación que las imágenes registradas en la película.

Para facilitar la utilización del sistema con el objeto de efectuar exámenes arteriográficos coronarios y para aplicaciones generales, el sistema intensificador de imagen 21 está montado de modo que pueda desplazarse angularmente en sentido longitudinal y de modo que pueda ser elevado y bajado, e igualmente de modo que pueda realizar combinaciones de estos movimientos con relación a un paciente situado en la mesa 11.

Existe un dispositivo de soporte para el conjunto intensificador de imagen 21 que permite al conjunto desplazarse angularmente alrededor de un eje orientado lateralmente, de modo

do que pueda subir y bajar y también desplazarse longitudinalmente, según puede verse en la figura 1. En este modo de realización, el dispositivo de soporte incluye un brazo de soporte 30 que puede desplazarse cerca del techo de la habitación en la dirección longitudinal de la mesa. El brazo de soporte está dotado de ruedas 31 que se desplazan en unos carriles aéreos fijos, no representados. Montado en el brazo de soporte 30 se halla un conjunto de brazos telescópicos 32 constituido por una sección fija 33 y varias secciones telescópicas que pueden desplazarse verticalmente, tales como 34 y 35. El sistema de contrapeso del conjunto de brazos telescópicos 32 no se representa y no ha de ser descrito ya que los peritos en la materia conocen muchos sistemas de contrapeso. En algunas instalaciones, el brazo telescópico 32 tiene su sección superior 33 provista de ruedas que permiten al brazo desplazarse lateralmente, es decir en el sentido longitudinal del brazo de soporte 30. Esto permite que el brazo telescópico 32 y el sistema intensificador de imagen 21 se coloquen en el lado de la habitación alejado de la mesa cuando no se utilizan. La posibilidad de realizar el movimiento lateral del brazo telescópico es facultativa. Sin embargo, la posibilidad de desplazar longitudinalmente el conjunto intensificador por el medio que se acaba de describir o por otro medio adecuado es esencial para utilizar el nuevo sistema de rayos X en su modo de examen arteriográfico.

De acuerdo con el invento, el sistema intensificador de imagen 21 está adaptado para que pueda realizar un movimiento angular en coordinación o en sincronismo con un tubo de rayos X que está situado en el interior de una envoltura 36 situada en la envoltura 10 montada en el suelo que soporta la mesa 11 destinada al paciente. El desplazamiento angular sincrónico

del conjunto intensificador de imagen 21 y de la envoltura 36 del tubo de rayos X da lugar a que el haz de rayos X central que emana del punto focal del tubo de rayos X permanezca sustancialmente centrado y perpendicular al plano de entrada de imagen del intensificador de imagen. El emplazamiento del punto focal del tubo de rayos X está marcado por 37 en la figura 2. En este modo de realización, la envoltura 36 del tubo de rayos X y el intensificador de imagen 21 están adaptados para realizar un movimiento angular conjunto de aproximadamente  $15^{\circ}$  en una dirección angular longitudinal y de  $30^{\circ}$  en la otra. Pueden realizarse ángulos más amplios y eventualmente algo más reducidos, pero se ha comprobado que con la gama angular de  $45^{\circ}$  utilizada en este caso, los especialistas en arteriografía pueden obtener unas vistas angulares y perpendiculares satisfactorias de los vasos sanguíneos coronarios los cuales, con los métodos convencionales podrían estar ocultos o tener superpuestos a ellos otros vasos sanguíneos. La capacidad del aparato de desplazar angularmente de manera conjunta la fuente de rayos X y el sistema intensificador de imagen y de hacer girar al paciente en sentido longitudinal permite situar cualquiera de las arterias coronarias orientadas en direcciones múltiples, perpendicularmente al haz de rayos X para su registro. Los detalles de la estructura de montaje del tubo de rayos X de modo que pueda desplazarse angularmente, se describirán más adelante con referencia a la figura 5. El desplazamiento angular conjunto del sistema intensificador de imagen 21 se efectúa con un conjunto de brazo articulado telescópico 40 que se describirá también detalladamente en lo que sigue.

Se examinará ahora el nuevo dispositivo de brazos orientados horizontalmente para soportar el conjunto 21 de recepción, intensificación y distribución de la imagen. El conjunto

21 está soportado de manera voladiza en un dispositivo de brazo 41 sustancialmente en forma de L preferentemente hueco. El brazo 41 tiene una porción de una sola pieza en forma de caja 42 en una extremidad, y a partir de la cual se extiende una columna vertical 43. Se entenderá que la columna se adapta en una sección 35 que puede realizar un movimiento telescópico en sentido vertical y que está sujeta en ella en todos los casos. El brazo 41 tiene otra porción de una sola pieza en forma de caja 44 en su otra extremidad. Un fragmento del brazo 41 y una parte de la porción en forma de caja 44 pueden verse en la figura 4. La caja 44 contiene un eje 45 provisto de una brida 46 que está sujeta a una placa de fijación 56 por medio de varios tornillos 47. El conjunto intensificador de imagen 21, del cual se representa una parte en la figura 4, está sujeto en la placa de fijación 56 por medio de varios tornillos tales como 57. El eje 45 está montado en un par de rodamientos de bolas 48 y 49 que tiene sus anillos externos sujetos en la porción en forma de caja 44 solidaria del brazo 41. De este modo, el conjunto intensificador de imagen 21 está soportado de manera voladiza en el brazo 41 y está montado de modo que pueda efectuar un movimiento angular bidireccional alrededor del eje orientado lateralmente del árbol 45.

Cuando el brazo articulado 40, que conecta el conjunto intensificador de imagen 21 con la envoltura 36 del tubo de rayos X está bloqueado, el conjunto intensificador de imagen no puede efectuar un movimiento angular accidental. Sin embargo, cuando el brazo de articulación 40 está desconectado, el conjunto intensificador de imagen 21 puede oscilar libremente en el eje 45. Se han previsto unos medios para bloquear el conjunto intensificador 21 en una posición verdaderamente vertical cuando el aparato funciona para efectuar radiografías en sentido verti-

cal, o para impedir un basculamiento accidental y mantener el haz de rayos X central alineado con el centro del intensificador de imagen. Igualmente, se han previsto unos medios, no representados, para bloquear el tubo de rayos X impidiendo que pueda desplazarse angularmente en este modo. Estos medios podrán ser ideados fácilmente por los peritos en la materia y por tanto no se describirán más detalladamente. Existe una caja 50 montada inmediatamente debajo del brazo 41 en el intensificador de imagen 21, y esta caja tiene una ventana 51 en la cual se han  
5  
10  
impreso unas inscripciones que indican si el conjunto 21 es vertical y bloqueado de modo que sea posible desplazar el brazo articulado 40 para su utilización en el modo vertical convencional.

Haciendo ahora referencia de nuevo a las figuras 4 y 1, se observará que la brida 52 que está sujeta en el árbol 45 tiene dos ranuras 53 y 54 dispuestas radialmente en su periferia. La brida tiene también un agujero central roscado 55. Las ranuras 53 y 54 se utilizan para acoplar el conjunto intensificador de imagen 21 con la envoltura 36 del tubo de rayos X utilizando el brazo de articulación 40 para efectuar el movimiento angular conjunto tal y como se describirá brevemente en lo que sigue, después de la descripción de la manera con la cual la envoltura 36 del tubo de rayos X está montada.  
15  
20

La manera con la cual está montada la envoltura 36 del tubo de rayos X para que pueda realizar un movimiento angular longitudinal se describirá con referencia a las figuras 1 y 5. En la figura 1, se ve claramente que la envoltura 36 está montada en una cuna 58 que puede girar en una base fija 60. La cuna 58 efectúa un movimiento angular alrededor de un eje orientado lateralmente y que coincide con el eje de un árbol 59 que está sujeto en la parte posterior de la cuna por medio de una brida  
25  
30

da 99. Cuando se aplica un par de rotación al árbol 59 por medio del brazo de articulación 40, la envoltura 36 del tubo de rayos X efectúa un movimiento angular.

5 Se hará ahora referencia a la figura 5 para una descripción más detallada del montaje de la envoltura 36 del tubo de rayos X. La base fija 60 tiene una placa de fondo 100 en la cual están soldadas un par de columnas verticales 101 y 102. Las columnas tienen unos manguitos coaxiales 103 y 104, respectivamente. Cuando la vista de despiece está ensamblada de la manera indicada por las líneas de trazo mixto, un eje corto 105 está montado de manera giratoria en el manguito 104. El eje no puede realizar un movimiento axial debido a la presencia de un anillo de presión 106 que está adaptado en un surco anular 107 formado en el eje 105. El eje 105 está situado en una protuberancia separador 108 que está mantenida en una placa 109 con unos tornillos 110 que tienen sus cabezas empotradas. La placa 109 está montada en un par de protuberancias 111 y 112 de la envoltura 36 del tubo de rayos X con varios tornillos tales como 113 que penetran en unos agujeros roscados tales como 114 formados en la envoltura. Una placa separadora 115 está interpuesta entre la placa 109 y la envoltura 36 del tubo.

15 En la parte posterior de la cuna 58 se halla otro eje corto 116 que está provisto de un surco 117 destinado a recibir un anillo a presión. Este eje se extiende a través del manguito 103 en la columna del haz 101 y está retenido por un anillo a presión 118. El eje 116 se extiende hacia el interior a través de un agujero 119 situado en la placa posterior 120. El eje está en una brida 121 que está sujeta en el eje 59 que se representa parcialmente, y por medio del cual se aplica un par a la cuna 58. La brida 121 está sujeta en la placa posterior 120

de la cuna 58 por medio de tornillos (no representados) que atraviesan los varios agujeros tales como 122 y unos agujeros correspondientes 123 formados en la placa, 120.

Para completar esta descripción, se indicará que  
5 la envoltura 36 que contiene el tubo de rayos X, no visible, incluye un par de receptáculos 124 y 125 destinados a recibir los conectores del cable de alta tensión, no representados. El haz de rayos X emerge hacia arriba a través de un orificio de ventana 126 formado en la parte superior de la envoltura. Las protuberancias adyacentes 127 sirven para sujetar el colimador 61 que  
10 ha sido mencionado más arriba con relación a la figura 1.

Se observará que el árbol de prolongación 59, que se extiende desde la cuna 58 de la envoltura de tubo hasta la parte posterior de la envoltura 10 en la figura 1 tiene una brida 62 sujeta en él. La brida tiene unas ranuras 63 y 64 que se  
15 extienden radialmente en sentidos diametralmente opuestos en su periferia. La brida 62 sirve para conectar la cuna 58 de la envoltura del tubo de rayos X con el brazo articulado 40. Naturalmente, la envoltura 10 tiene un orificio adecuado en su parte posterior para permitir el acceso a la brida 62 y el orificio está  
20 provisto de una pantalla adecuada, no representada, para impedir la salida de las radiaciones. La brida 62 está igualmente provista de un agujero central roscado 65 que se emplea para bloquear el brazo de articulación 40 como se describe más adelante.

Los detalles del brazo de articulación 40 pueden  
25 verse en la figura 3. Este incluye una porción tubular externa 66 y una porción tubular interna 67 que pueden efectuar un movimiento telescópico o deslizante la una respecto a la otra de modo que el brazo 40 pueda ser extendido y contraído de acuerdo con  
30 las necesidades de utilización. En este modo de realización, el

tubo interno 67 se mantiene alineado con el tubo externo y con una fricción relativamente baja por medio de varios elementos de cojinete tales como el que lleva la referencia 68. Estos elementos son esencialmente tapones roscados externamente que se enroscan en unos agujeros adecuados roscados internamente en el tubo externo 66 y cuyas caras externas 69 se apoyan sobre las superficies externas del tubo interno 67. Los tapones tienen cada uno unas tuercas de bloqueo 70 para sujetarlos después de que los elementos tubulares 66 y 67 han sido adaptados y ajustados adecuadamente para obtener la mínima fricción sin holgura. Los extremos exteriores de los tapones tienen una ranura de accionamiento con destornillador que facilita su reglaje. Los tapones pueden realizarse con cualquier material anti-fricción de buena calidad como el que es conocido bajo el nombre comercial de Delrin.

Una sección hueca 71 que se extiende lateralmente está unida a la extremidad superior del tubo externo 66. Una barra 72 se extiende a través de la sección hueca 71. La barra 72 tiene una rosca 73 en una extremidad. La extremidad roscada de la barra pasa libremente a través de un agujero central 74 formado en una brida 75 que está sujeta rígidamente en la prolongación lateral 71. En su extremidad externa, la barra 72 tiene un botón 76 que puede ser accionado manualmente para hacerlo girar. Un pasador dotado de una cabeza 77 y de un vástago provisto de una pestaña 78 está sujeto en la brida 75. La parte descubierta del vástago 78 tiene un tamaño tal que se adapte libremente en la ranura 53 abierta radialmente en la brida 52 que está sujeta en el eje 45 sobre el cual el conjunto intensificador de imagen puede efectuar un movimiento angular. La cabeza 77 del pasador mantiene provisionalmente el brazo de articulación 40

durante su instalación o su desarme incluso aunque la extremidad inferior del brazo de articulación no haya sido todavía conectado con el eje 59 que permite el movimiento angular del tubo de rayos X. La brida 75 situada en el brazo de articulación de la figura 3 incluye también un pasador de guiado 78', que tiene una extremidad descubierta, achaflanada, que sobresale a partir de él. El pasador de guiado 78' tiene un tamaño tal que se adapte en la ranura 54 de la brida 52 de modo que se efectúe un acoplamiento con par positivo por medio de los dos pasadores 78 y 78' cuando la brida 52 del eje del intensificador y la brida 75 del brazo de articulación están sujetos conjuntamente.

Un elemento tubular 80 que se extiende lateralmente está unido a la extremidad inferior del elemento telescópico interno 67 del brazo de articulación. Básicamente es idéntico a la prolongación lateral superior 71. Esta provisto de una barra 81 dotada de una extremidad roscada 82 en una extremidad y de un botón 83 en la otra extremidad para hacer girar la barra. La barra 81 se adapta a través de un agujero 84 formado en una brida 85 que está sujeta de manera rígida a la porción tubular 80 que se extiende lateralmente. Un pasador provisto de un vástago 86 y de una cabeza 87 está sujeto en la brida 85. El vástago 86 tiene un tamaño que le permite adaptarse libremente en la ranura 63 abierta radialmente en la brida 62 que se representa parcialmente en la figura 3 y que constituye el eje de accionamiento que permite que la cuna 58 de la envoltura del tubo de rayos X efectúe un movimiento angular. Se observará que el vástago 87 de la brida superior del brazo de articulación es más larga que el vástago 86 de la brida inferior 85. Esto facilita la instalación y el desarme del brazo de articulación. Sujeta en la brida inferior 85 del brazo de articulación y extiénden

dose a partir de su superficie se halla un pasador de guiado 86' provisto de una pestaña cuyo diámetro le permite adaptarse en la ranura 64 abierta radialmente en la brida 62 en la cual está montado el eje de rotación 59 de la cuna de la envoltura del tubo de rayos X. El pasador de guiado 86' coopera con el pasador 86 provisto de cabeza para asegurar el arrastre positivo cuando las bridas 62 y 85 esrá sujetas conjuntamente.

Aunque el dispositivo de fijación del brazo de articulación 40 en la cuna del tubo y los ejes del intensificador que utilizan bridas y pasadores hayan sido descritos más de talladamente, los peritos en la materia se darán cuenta que en su lugar podrían utilizarse cualesquiera otros dispositivos de fijación desarmables.

Como se ha indicado más arriba, el tubo de rayos X puede ser utilizado para exámenes radiográficos y arteriográficos convencionales. En el modo de realización de radiografías verticales convencionales, el conjunto intensificador de imágenes de rayos X 21 y la envoltura 36 del tubo están bloqueados lo que impide su movimiento angular de tal manera que el haz de rayos X central coincida con el centro del plano de imagen del intensificador de imagen. En este modo de utilización, el paciente se desplaza longitudinal y lateralmente con la mesa 11 de soporte del paciente para situar la región anatómica interesante en el haz central de rayos X. El brazo de articulación 40 se retira preferentemente para facilitar un mejor acceso al paciente al rededor de la mesa en este modo de utilización.

Para efectuar exámenes de arterias coronarias el brazo de articulación 40 debe estar en su sitio para transmitir la fuerza de desplazamiento angular procedente del conjunto intensificador 21 a la cuna 58 del tubo de rayos X. Para instalar

el brazo de articulación 40, el operario extiende el brazo de articulación telescópico hasta sustancialmente su longitud máxima. A continuación se introduce el vástago 78 del pasador superior 77 en la ranura 53 de la brida 52 y se mantiene en ella por medio de la cabeza 77 del vástago. El pasador de guiado 78' penetra en la ranura 54 en el mismo momento. La sección telescópica interna 77 se empuja a continuación hacia abajo manualmente para que el vástago 86 del pasador inferior penetre en la ranura 63 y para que el pasador de guiado 86 penetre en la ranura 64 de la brida 62 que está montada en la prolongación de eje 59. Antes de efectuar la conexión de la extremidad inferior, el operario puede hacer girar el botón superior 76 para iniciar el acoplamiento de la rosca 73 con el agujero roscado 55 formado en la brida 52. De la misma manera, después de introducir el vástago 86 de la extremidad inferior en la ranura 63 formada en la brida 62 del eje de prolongación, el botón inferior 83 se hace girar para producir el acoplamiento de la rosca 82 de la barra con el agujero central 65 de la brida 62. A continuación se hacen girar ambos botones 76 y 83 hasta que las bridas enfrentadas situadas en el brazo de articulación 40 y en los ejes de la cuna de tubo y del intensificador estén en contacto firme.

El brazo de articulación 40 puede ser retirado simplemente haciendo girar en sentido inverso la rosca 73 y 82 de las barras de fijación superior e inferior para que salgan de los agujeros centrales 55 y 65 de sus bridas acopladas. El brazo 40 permanecerá en su sitio durante esta operación debido a la presencia de las cabezas 77 y 87 en los pasadores superior e inferior 78 y 86', respectivamente. Finalmente, se eleva ligeramente el brazo de articulación 40 de modo que las cabezas 77 y 87 salgan de las ranuras formadas en las bridas y de modo que

el brazo pueda ser retirado.

El brazo de articulación puede a continuación ser telescopado para acortarlo lo más posible antes de ponerlo de lado o guardarlo.

5                   La figura 3 representa también un dispositivo de retención para mantener provisionalmente el brazo de articulación telescópico 40 en estado contraído cuando no se utiliza. El dispositivo de retención incluye un elemento de muelle 90 que tiene una extremidad en forma de V 91 destinada a penetrar en un agujero 92 formado en el elemento tubular externo 66. Una fuerza moderada ejercida en el sentido longitudinal en una dirección sobre el elemento tubular interno 67 permite aflojar el dispositivo de retención y permitela extensión del brazo de articulación 40, mientras que una fuerza moderada ejercida en la otra dirección da lugar a la activación del dispositivo de re-  
10                   tención.  
15

                  Cuando se utiliza el aparato para arteriografía estando el brazo de articulación 40 sujeto en su sitio, el aparato funciona de la siguiente manera. Inicialmente, el conjunto intensificador de imagen 21 está centrado encima de la mesa de soporte del paciente en una línea vertical que pasa a través del punto focal 37 del tubo de rayos X. Si el radiólogo desea tomar una vista a través del corazón del paciente con un ángulo que le permita visualizar una parte del sistema arterial coronario que, en caso contrario estaría cubierta por tejidos capaces de producir una imagen confusa, o para situar algunas de las arteria coronarias multidireccionales en un plano perpendicular al haz de rayos X, se desbloquean el intensificador y la envoltura del tubo de modo que el intensificador de imagen y la envoltura 36 del tubo puedan desplazarse angularmente de manera  
20                     
25                     
30

conjunta. El desplazamiento angular se obtiene desplazando ho  
rizontalmente el conjunto intensificador 21 por ejemplo ejer-  
ciendo una fuerza de empuje en la dirección longitudinal sobre  
el brazo de soporte telescópico 32 o desplazando de otro modo  
5 el brazo de soporte 30 en sentido longitudinal. Esta maniobra  
hace que el brazo de articulación 40 y el conjunto intensifica  
dor 21 se desplacen angularmente y produce un giro de la cuna  
58 de la fuente de rayos X. Ya que el eje de rotación de la  
cuna 58 del tubo no puede desplazarse lateralmente, debe efec-  
10 tuar un movimiento angular sincronizado y coordinado con el mo  
vimiento del conjunto intensificador de imagen 21. En al figu  
ra, el intensificador de imagen 21 se representa en líneas in-  
terrumpidas para ilustrar la posición que ocupa en uno de sus  
movimientos angulares longitudinales posibles. Naturalmente, el  
15 desplazamiento angular produce una extensión en sentido verti-  
cal del soporte telescópico 32 y en este caso el conjunto inten-  
sificador de imagen se desplaza hacia el paciente que está so-  
portado por la mesa 11. El diseño es tal que el conjunto inten-  
sificador de imagen no puede desplazarse hasta el punto de en-  
20 trar en contacto con el paciente. Finalmente, el radiólogo des-  
plazará el conjunto intensificador de imagen 21 hacia arriba o  
hacia abajo por medio del soporte telescópico 32 para conseguir  
la distancia focal del tubo de rayos X que corresponde a la zo  
na anatómica que le interesa. Cualquiera que sea el ángulo de  
25 inclinación del conjunto intensificador de imagen 21, el haz  
central procedente del punto focal del tubo de rayos X permane-  
ce perpendicular al plano de la imagen del intensificador y pa-  
ralelo al brazo de articulación 40. El brazo de articulación  
asegura que el conjunto intensificador 21 y la envoltura 36 del  
30 tubo de rayos X efectúen siempre el mismo desplazamiento angu-

lar para mantener la perpendicularidad entre el haz central de rayos X y el plano de la imagen. Un sistema de bloqueo convencional, no descrito ni representado aquí, está previsto naturalmente para bloquear selectivamente el brazo móvil 30 impidiendo su movimiento longitudinal, y para impedir que el brazo telescópico 33 efectúe un movimiento vertical después de que el intensificador 21 y el tubo hayan sido desplazados angularmente hasta la posición deseada y después de ajustar la distancia entre el punto focal y el plano de formación de imagen. La obtención del ángulo y de la distancia deseados se determina convencionalmente por el radiólogo que observa la imagen de salida del intensificador en un monitor de televisión. En algunas instalaciones, existen unos rieles fijos situados encima de la mesa de rayos X en dirección longitudinal en lugar de situarse transversalmente a la mesa como el puente 40, y en este caso solamente es necesario disponer de un dispositivo para bloquear el brazo telescópico 32 en los rieles después de desplazar angularmente el intensificador o cuando se desea centrarlo con la mesa y retirar el brazo de articulación 40. Es importante que el conjunto intensificador de imagen 21 pueda desplazarse angularmente en su brazo voladizo en forma de L con lado abierto 41 en toda la gama angular necesaria para la arteriografía coronaria sin ninguna interferencia entre el tunel óptico 25 montado lateralmente, la cámara 24 y la cámara cinematográfica 27 y, ya sea el brazo de soporte telescópico 32 ya sea el brazo voladizo 41. Por consiguiente, el hecho de soportar el conjunto intensificador de imagen 21 que incluye las cámaras de registro de imagen 24 y 27 de manera voladiza en el brazo 41, constituye una importante característica del sistema de diagnóstico por rayos X.

En resumen, la presente Patente de invención que se solicita deberá recaer en las siguientes:

REIVINDICACIONES

- 5                   1.) Aparato de diagnosis por rayos X que incluye:  
                    un dispositivo de fuente de rayos X y un conjunto intensificador de imagen de rayos X situados separadamente de modo que un sujeto destinado a ser examinado por rayos X pueda situarse entre ellos,  
                    un dispositivo de soporte construido y dispuesto para realizar por lo menos unos movimientos generalmente horizontales,  
10                   un primer dispositivo de eje montado de manera giratoria en dicho dispositivo de soporte, estando dicho conjunto intensificador de imagen conectado a dicho dispositivo de eje,  
15                   un segundo dispositivo de eje y un dispositivo que permite la rotación de dicho segundo dispositivo de eje al rededor de un eje paralelo al eje de dicho primer dispositivo de eje, estando dicha fuente de rayos X conectada a dicho segundo dispositivo de eje,  
20                   un dispositivo de brazo de articulación que puede acoplarse de manera rígida con dichos primero y segundo dispositivos de eje, de modo que cuando dicho dispositivo de soporte se desplaza, dicho dispositivo de brazo articulado gire y haga que dicho conjunto intensificador y dicho dispositivo de  
25                   fuente de rayos X giren el mismo ángulo.
- 30                   2.) Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho dispositivo de soporte incluye un dispositivo de brazo de soporte, un dispositivo de brazo situado verticalmente extensible y contraíble, montado en dicho dispositi

vo de brazo de soporte, estando dicho primer dispositivo de eje soportado por dicho brazo de soporte.

5 3.) Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho dispositivo de soporte incluye un dispositivo de brazo de soporte, un dispositivo de brazo extensible y contraíble situado verticalmente que está montado en dicho dispositivo de brazo de soporte, un brazo voladizo que tiene una porción de extremidad sujeta en dicho dispositivo de brazo extensible y contraíble y una porción que se extiende de manera voladiza a partir de dicha porción de extremidad, estando dicho  
10 segundo dispositivo de eje montado de manera giratoria en dicha porción saliente.

15 4.) Aparato según las reivindicaciones 1-3, caracterizado porque incluye unos medios para conectar dicho dispositivo de brazo de articulación y dicho dispositivo de eje, respectivamente, de manera que puedan funcionar y un dispositivo para sujetar selectivamente y para liberar dicho dispositivo de conexión y dicho dispositivo de eje respectivamente.

20 5.) Aparato según las reivindicaciones 1-4, caracterizado porque dicho dispositivo de brazo de articulación incluye unas secciones de brazo que están unidas para que puedan realizar un movimiento relativo las unas respecto a las otras con el objeto de facilitar los cambios de distancia entre dichos primero y segundo dispositivos de eje.

25 6.) Aparato según las reivindicaciones 1 a 5 que incluye además un dispositivo de brazo conectado que está separado, en donde dicho dispositivo está conectado a dicho dispositivo de soporte, y dicho dispositivo de brazo de articulación incluye unos medios para acoplar selectivamente dicho dispositivo de brazo de articulación en forma  
30

rígida a dichos primer y segundo dispositivos de eje, de tal forma que cuando dicho dispositivo de soporte se mueve horizontalmente dicho dispositivo de brazo de articulación gira y produce la rotación de dicho conjunto intensificador y dicho dispositivo de fuente de rayos X con el mismo ángulo.

7.) Aparato según la reivindicación 6, caracterizado porque dicho dispositivo de brazo tiene dos porciones dispuestas sustancialmente en forma de L y porque una de sus extremidades está conectada a dicho dispositivo de soporte y dicho primer dispositivo de eje está montado de manera giratoria en otra de sus extremidades, estando dicho conjunto intensificador situado en el lado interno de dicho dispositivo de brazo en forma de L.

8.) Aparato según las reivindicaciones 6 ó 7, caracterizado porque incluye dispositivos de registro de imagen por lo menos en dos de los lados de dicho conjunto intensificador de imagen.

9.) Aparato según las reivindicaciones 6 ó 7, caracterizado porque incluye una cámara de película para vistas fijas en un lado de dicho conjunto intensificador de imagen y una cámara cinematográfica en otro lado del mismo.

10.) Aparato según las reivindicaciones 6 ó 7 caracterizado porque incluye un sistema de tres orificios que está dotado de una cámara montada en cada uno de por lo menos dos lados de dicho sistema intensificador de imagen y una cámara de televisión en su porción superior.

11.) Aparato según las reivindicaciones 6-10, caracterizado porque dicho dispositivo de soporte está construido y dispuesto para realizar igualmente unos movimientos generalmente verticales.

12.) Aparato según las reivindicaciones 6-11, caracterizado porque incluye un elemento ranurado sujeto en cada uno de dichos dispositivos de eje, teniendo las extremidades opuestas de dicho brazo de articulación un dispositivo de pasador destinado a penetrar en dicho dispositivo de ranura, y un dispositivo en cada uno de dichos dispositivos de brazo de articulación para sujetarlo en dichos elementos respectivamente.

13.) Aparato según las reivindicaciones 6-12, caracterizado porque dicho brazo de articulación es extensible y contraíble.

14. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque es adaptable para la realización de exámenes generales del cuerpo y para exámenes arteriográficos coronarios, que incluye:

un dispositivo de soporte extensible y contraíble en el sentido vertical y unos medios en los cuales dicho dispositivo de soporte está montado para desplazarse en direcciones longitudinales opuestas,

un dispositivo de brazo que tiene unas primera y segunda partes dispuestas de manera que formen un ángulo la una respecto a la otra, estando la primera parte sujeta en dicho dispositivo de soporte y extendiéndose de manera voladiza a partir de este,

un conjunto intensificador de imagen dispuesto en una posición adyacente a dichas partes dentro del ángulo definido por ellas,

un primer dispositivo de eje montado de manera giratoria en dicha segunda parte del brazo, estando dicho conjunto intensificador de imagen soportado por dicho dispositivo

5

10

15

20

25

30

de eje,

un dispositivo de fuente de rayos X dispuesto debajo de dicho conjunto intensificador y a una distancia sustancial del mismo para que pueda situarse un sujeto que ha de ser examinado entre ellos,

un segundo dispositivo de eje en el cual está soportado dicho dispositivo de fuente de rayos X, estando los ejes de dichos primero y segundo dispositivos de eje orientados lateralmente y situados paralelamente el uno respecto al otro,

un dispositivo en el cual dicho segundo dispositivo de eje está soportado y montado de manera giratoria,

un dispositivo de brazo de articulación extensible y contraíble que tiene extremidades opuestas cada una de las cuales está provista de medios de fijación en dicho dispositivo de eje, respectivamente, y de modo que pueda ser liberada del mismo selectivamente, dando lugar el movimiento longitudinal de dicho dispositivo de brazo voladizo cuando dicho dispositivo de brazo articulado está bloqueado para que el dispositivo de brazo de articulación forme un ángulo y realice un movimiento angular coordinado con alineación constante de dicho sistema intensificador de imagen y de dicha fuente de rayos X.

15.) Aparato según la reivindicación 14, caracterizado porque incluye:

unos pares de elementos adaptables cooperantes, estando uno de dichos elementos de cada par sujeto a dicho dispositivo de eje mientras que el otro elemento de par está sujeto a dicho dispositivo de brazo de articulación,

teniendo cada elemento de cada par una ranura y

teniendo el otro un pasador saliente destinado a acoplarse con dicha ranura para facilitar la instalación de dicho dispositivo de brazo de articulación.

5

16.) Aparato según la reivindicación 15, caracterizado porque un elemento de cada par tiene un dispositivo de rosca, un dispositivo de barra que puede hacerse girar manualmente en cada par respectivo, estando dicho dispositivo de barra soportado en dicho dispositivo de brazo de articulación y teniendo un dispositivo de rosca cooperante y que puede hacerse girar para sujetar conjuntamente dichos elementos.

10

17.) Aparato según las reivindicaciones 15 ó 16, caracterizado porque dicho dispositivo de pasador tiene una cabeza para mantenerlos en dichos elementos durante el proceso de instalación y de desarme de dicho dispositivo de brazo de articulación.

15

18.) Aparato según las reivindicaciones 14-17, caracterizado porque dicho brazo de articulación incluye unas secciones telescópicas que permiten dichos movimientos de extensión y de contracción.

20

19.) Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:  
APARATO DE DIAGNOSIS POR RAYOS X.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de veintisiete páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

25

Madrid, 20 agosto 1.976

BERNARDO UNGRIA

F.P.

30

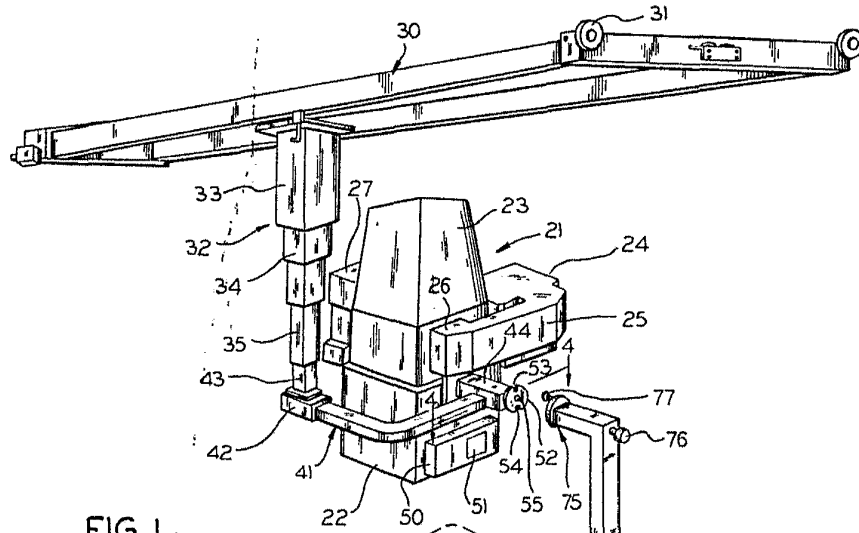


FIG. 1

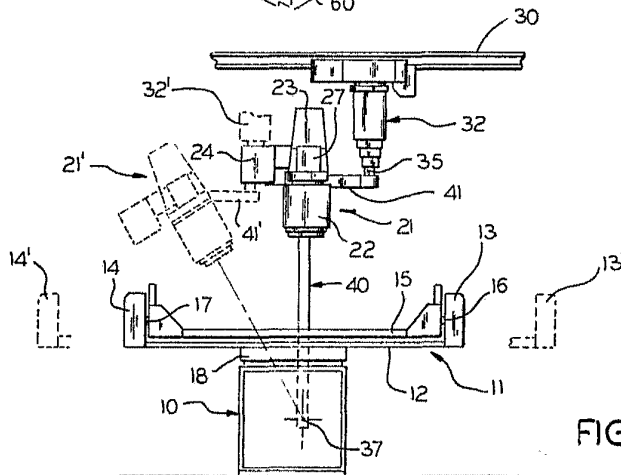
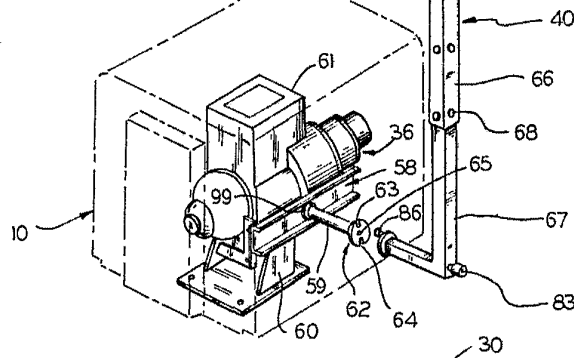


FIG. 2

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 20 agosto 1.976  
 BERNARDO UNGRIA  
 P.P.

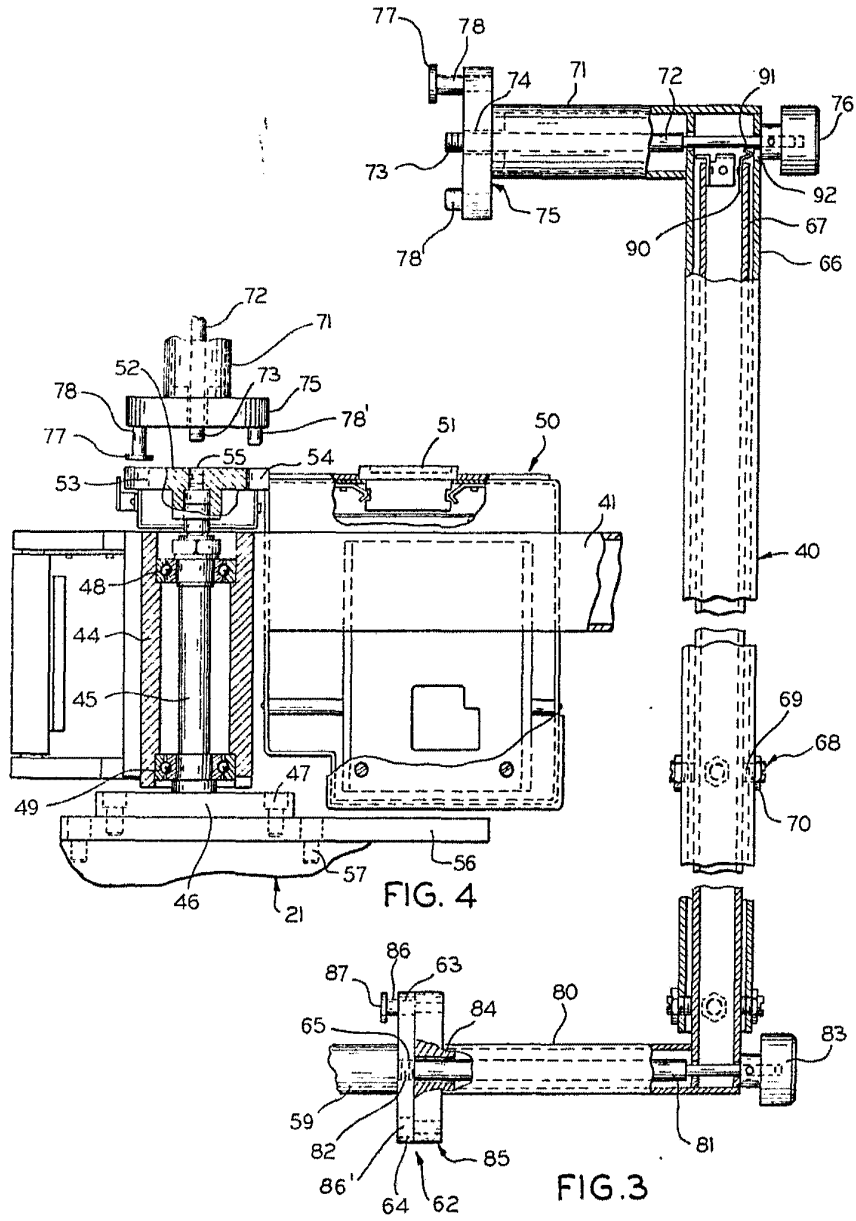


FIG. 4

FIG. 3

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 20 agosto 1.976  
BERNARDO UNGHIA  
p.p.

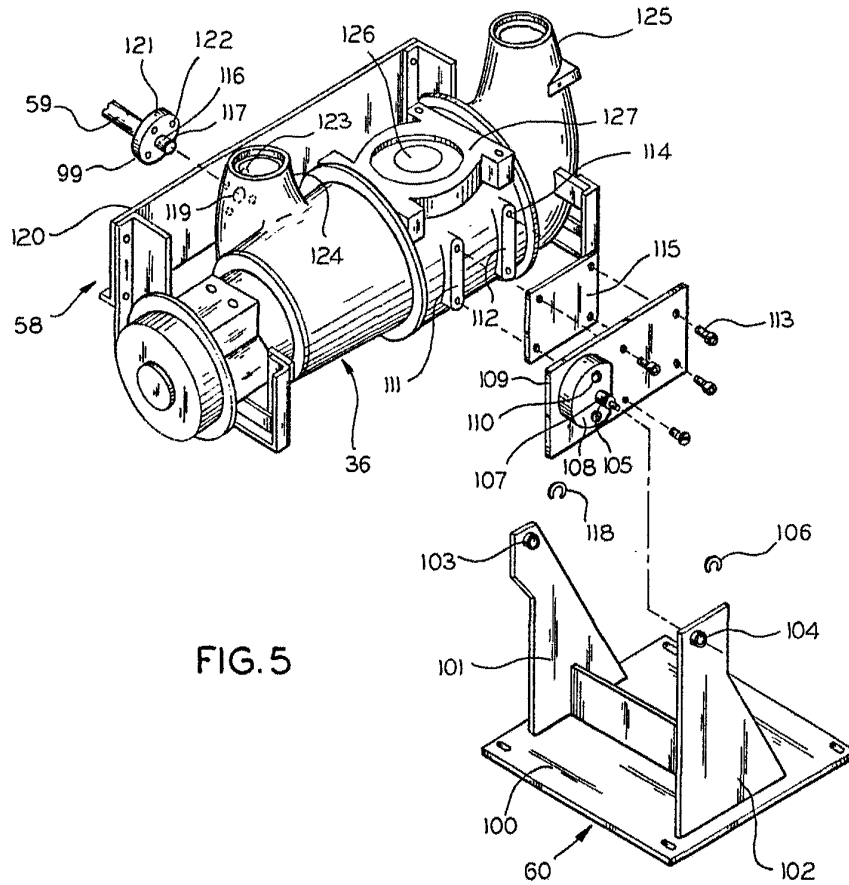


FIG. 5

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 20 agosto 1.976  
BERNARDO UNGRIA  
P.p.