



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo  
con los datos que figuran en la pre-  
sente solicitud y según el con-  
tenido de la memoria adjunta.

10 ES	11	NUMERO	10 A1
21		482.963	
22		FECHA DE PRESENTACION	
		30-7-79	

PATENTE DE INVENCION

20 PRIORIDADES:	22 FECHA	23 PAIS
21 NUMERO		
929.587	31-7-78	E.U.A.

24 FECHA DE PUBLICIDAD	25 CLASIFICACION INTERNACIONAL	26 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H 02 K 3/24	

27 TITULO DE LA INVENCION

"UNA MAQUINA DINAMOELECTRICA"

28 SOLICITANTE (ES)

WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION (W.E. Case No. 47,927)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Westinghouse Building, Gateway Center, Pittsburgh, Pensilvania  
15222, Estados Unidos de América

29 INVENTOR (ES)

Roger Hulitt Daugherty, Warren Wray Jones y Roger Lee Swensrud

30 TITULAR (ES)

31 REPRESENTANTE

DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 72.377)

Este invento se refiere a una máquina dinamoeléctrica, y en particular a devanados enfriados internamente y anillos conductores de fase en paralelo de tales máquinas, y a medios para conectar eléctricamente bobinas de estator con anillos conductores de fase en paralelo.

El rendimiento y los ahorros en escala incrementados han dado históricamente por resultado demandas de generadores de turbina de régimen nominal siempre creciente. Sin embargo, tales incrementos de valor nominal han ido acompañados por demandas de mantenimiento o incluso reducción en el tamaño físico de las máquinas. El logro de tales objetivos polarizados necesitaba a veces el uso de enfriamiento con líquido en las bobinas de estator del generador de turbina. Los anillos de fase en paralelo que proporcionan comunicación eléctrica a los casquillos externos de la máquina han sido usualmente enfriados con refrigerante gaseoso. Sin embargo, las limitaciones de tamaño impuestas sobre las máquinas de régimen cada vez más alto requieren a veces un enfriamiento con líquido de los anillos de fase en paralelo. Los conductores de fase proporcionan comunicación eléctrica entre los anillos en paralelo y las partes de terminación de las bobinas de estator. En tiempos pasados, se han utilizado conductores de fase flexibles para compensar las desalineaciones de montaje entre los puntos de conexión de conductores de fase en los anillos de fase en paralelo y bobinas de estator. Sin embargo, se ha visto que los conductores de fase flexibles pueden tener frecuencias naturales más bajas que las deseadas. Tales frecuencias naturales pueden hacer a los componentes del conductor de fase vulnerables a una vibración

y esfuerzo excesivos. Se pensó que los conductores de fase rígidos cortos con frecuencias naturales relativamente altas no eran capaces de acomodar la desalineación entre los anillos de fase en paralelo y las bobinas de estator. La obturación adecuada para el paso de refrigerante líquido a través de los conductores de fase constituía un obstáculo adicional para los conductores de fase enfriados con líquido. Tal obturación al refrigerante no fue previamente de gran importancia, ya que el refrigerante gaseoso que antes enfriaba comúnmente los conductores de fase no contaminaría o perjudicaría el interior del generador.

Así, era deseable un enfriamiento con líquido de los conductores de fase rígidos que acomodarían las desalineaciones entre los anillos de fase en paralelo y las bobinas de estator, pero se consideraron objetivos difíciles de obtener simultáneamente.

De acuerdo con el presente invento, una máquina dinamoeléctrica comprende un miembro de estator, una pluralidad de bobinas eléctricas asociadas cooperativamente con dicho miembro de estator, constituyendo dichas bobinas un devanado de estator, teniendo cada bobina dos extremos de terminación, teniendo dichas bobinas pasajes internos para refrigerante fluido, una pluralidad de anillos de fase de forma arqueada dispuestos en al menos un extremo axial de dicho estator, teniendo dichos anillos de fase pasajes internos para refrigerante fluido, una pluralidad de colectores de bobina conectados a dichos extremos de terminación de bobina para recoger el refrigerante a través de los pasajes internos de la bobina, incluyendo cada uno de dichos colectores de bobina una parte de contacto con al

5 menos una abertura en ella, una pluralidad de colectores de anillo de fase conectados a dichos anillos de fase para distribuir el refrigerante fluido a través de dichos pasajes internos del anillo, incluyendo cada uno de dichos colectores de anillo de fase una parte de sujeción con al menos una abertura en ella, una pluralidad de conductores de fase para conectar eléctricamente dicho anillo y dichos colectores de bobina, incluyendo cada uno de dichos conductores de fase un primer componente que tiene un agujero y al menos una abertura en él, siendo dicho primer componente emparejable con uno de dichos colectores de bobina cuando dicha abertura del componente está en general alineada con la abertura emparejable del colector de bobina para formar un primer par de aberturas en que al menos una de dicho primer par de aberturas constituye una ranura que es alargada en una primera dirección y un segundo componente que tiene una parte cilíndrica y al menos una abertura en él, siendo dicho segundo componente emparejable con uno de dichos colectores de anillo, siendo dicha abertura del segundo componente la abertura del colector para formar un segundo par de aberturas en que al menos una de dicho segundo par de aberturas constituye una ranura que es alargada en una segunda dirección que es perpendicular a dicha primera dirección, siendo dicha parte cilíndrica insertable en dicho agujero en una dirección perpendicular a dichas direcciones primera y segunda, y una pluralidad de sujetadores que pueden ser recibidos en dichas aberturas alineadas para asegurar dichos conductores de fase a dichos colectores de anillo y de bobina.

30 Convenientemente, los colectores de bobina,

Los colectores del miembro de anillo y los componentes del conductor de fase tienen aberturas en ellos para recibir los sujetadores. Cada uno de los conductores de fase incluye dos componentes, cuyos extremos adyacentes se emparejan a rotación y cuyos extremos distantes tienen aberturas en ellos que son en general alineables con las aberturas de los colectores conectados de bobina y anillo de fase para formar una primera y una segunda series de aberturas, respectivamente. Al menos una abertura de cada par alineado está ranurada, siendo las ranuras en la serie de aberturas del colector de bobina alargadas en una dirección perpendicular al eje de rotación del componente del conductor de fase y siendo las ranuras en los colectores de anillo de fase en paralelo alargadas en una dirección perpendicular al eje de rotación del componente del conductor de fase y la dirección de alargamiento de ranura del colector de bobina. Los componentes de conductor de fase emparejan con los respectivos colectores a lo largo de superficies planas perpendiculares a los ejes longitudinales de las aberturas alineables previstas en ellos. En una realización preferida del invento se aplica soldadura blanda u otra unión metalúrgica entre las superficies planas de los colectores y las superficies planas de los componentes de conductor de fase emparejables con las mismas. Tal unión metalúrgica asegura un contacto eléctrico óptimo entre ellas. Las aberturas emparejables son mayores que los sujetadores a ser recibidos en ellas de manera que permiten la rotación de los componentes de conductor de fase con relación a sus colectores conectados de bobina y anillo de fase en paralelo. Las ranuras perpendicularmente dispues-

5 Tas y los componentes de conductor de fase relativamente giratorios proporcionan tres grados de traslación de libertad y tres grados de rotación de libertad para compensar y acomodar la desalineación del montaje entre las bobinas de estator conectables y los anillos de fase en paralelo. Los dos componentes de conductor de fase son rígidos para asegurar altas frecuencias naturales y son relativamente cortos para facilitar la conducción de calor al refrigerante que circula más allá de sus extremos a través de los colectores de bobina y anillo de fase. Los componentes de conductor de fase emparejables a rotación tienen un agujero dispuesto en un componente y una parte cilíndrica dispuesta en el otro componente, siendo la parte cilíndrica insertable en el agujero después de que ha sido apropiadamente recortada en el momento del montaje para adaptarse a la distancia real de separación entre la bobina y el anillo de fase en paralelo.

15 Se describirá ahora el invento, a título de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

20 La figura 1 es una vista de extremo en corte transversal del generador de turbina;

25 La figura 2 es una vista en corte parcial de una parte del generador de turbina de la figura 1 tomada a 90° de la misma para ilustrar el posicionamiento relativo de los anillos de fase en paralelo y las partes de terminación de bobina de estator y su interconexión de conductores de fase;

30 Las figuras 3A y 3B son vistas en alzado tomadas con 90° de separación de un colector de bobina de es

tator, un colector de fase paralela y el conductor de fase de interconexión eléctrica, ilustrativos;

5 Las figuras 4A y 4B son vistas en alzado tomadas con 90° de separación del colector de bobina de estator de las figuras 3A y 3B;

Las figuras 5A y 5B son vistas en alzado tomadas con 90° de separación de un componente de conductor de fase que es conectable con el colector de bobina de estator de las figuras 4A y 4B;

10 Las figuras 6A y 6B son vistas en alzado tomadas con 90° de separación de un segundo componente de conductor de fase que es conectable en un extremo con el componente de conductor de fase ilustrado en las figuras 5A y 5B; y

15 Las figuras 7A y 7B son vistas en alzado tomadas con 90° de separación de un colector de anillo de fase en paralelo que puede asegurarse al segundo componente de conductor de fase ilustrado en las figuras 6A y 6B.

20 El presente invento está relacionado principalmente con conductores de fase para los devanados de máquinas dinamoeléctricas. Por consiguiente, en la descripción que sigue el invento se muestra incorporado en un gran generador de turbina enfriado con líquido. Sin embargo, deberá entenderse que el invento puede utilizarse como un conductor de fase en cualquier máquina dinamoeléctrica.

25 La figura 1 ilustra un generador 10 que tiene un alojamiento externo 12 que rodea y encierra un núcleo de estator de chapas 14 de construcción usual soportado dentro del alojamiento 12 de cualquier manera adecuada. El núcleo de estator 14 está provisto, por ejemplo, de

5

10

15

20

25

30

21089

Ranuras longitudinales 16 de la manera usual para la recepción de bobinas de devanado de estator 18. Las bobinas de devanado de estator 18 son del tipo enfriado con líquido y comprenden conductores huecos 20 que tienen pasajes internos que se abren a colectores de refrigerante 22 que recogen el refrigerante a través de los pasajes internos. Los colectores 22 han sido suprimidos para fines de claridad de los extremos de la mayoría de las bobinas de estator ilustradas 18, pero ha de entenderse que tales colectores, para enfriar con líquido bobinas de estator, están preferiblemente conectados a los extremos de todas las bobinas 18 para la recogida de refrigerante y su distribución a los conductores huecos 20. El suministro y los múltiples de descarga de refrigerante (ninguno de los cuales se muestra en la figura 1) están conectados para comunicación de fluido con los colectores 22 a través de boquillas de colector 24. Un miembro de rotor 26 está dispuesto dentro del núcleo de estator 14 y tiene un devanado de campo distribuido sobre él de cualquier tipo adecuado.

Las bobinas de devanado de estator 18 de la máquina ilustrativa incluyen un número adecuado de semibobinas o lados de bobina, estando dispuestas típicamente dos semibobinas en cada una de las ranuras 16 y estando conectadas entre sí en los extremos de la mayor parte de las bobinas para formar el devanado completo de la máquina dinamoeléctrica. El devanado de estator ilustrado 18 tiene tres bobinas de grupo de fase que proporcionan una fase de su suministro de corriente eléctrica trifásica. Cada grupo de fase incluye, por ejemplo, dos zonas de fase que están conectadas por anillos de fase en paralelo 28, 30 y 32. Se

Comprenderá que todas las semibobinas de estator, excepto aquéllas que constituyen las partes terminales de las zonas de seis fases, están conectadas en serie entre sí en sus extremos tanto en la parte delantera como en la parte posterior de la máquina por conectadores convencionales en serie del devanado entre semibobinas apropiadas superiores e inferiores. Los conductores principales, 34', 36', 38', 40', 42' y 44', conectados a anillos de fase en paralelo 34, 36, 38, 40, 42 y 44, pasan a través del alojamiento 12 y están conectados a casquillos externos 46, 48, 50, 52, 54 y 56. Unos conductores de fase individuales 58 se extienden en general radialmente desde los anillos de fase paralelos hasta las partes terminales de bobina de las seis zonas de fase. Específicamente, los conductores de fase 58 están eléctricamente conectados entre los colectores de refrigerante apropiados 22 de la parte terminal de bobina y colectores de anillo de fase en paralelo 60.

La figura 2 es una vista en corte parcial de un anillo conductor de fase típico tomada desde la figura 1 que ilustra su conexión con una parte de bobina terminal típica, también tomada desde la figura 1. Los restantes anillos conductores de fase y sus conexiones han sido omitidos por razones de claridad. Por ejemplo, el colector 60 de anillo de fase en paralelo del anillo de fase en paralelo 34 está eléctricamente conectado con el colector 22 de la parte terminal de la bobina 18. Un múltiple de refrigerante 62 proporciona refrigerante a través de un conducto de conexión 64 a la boquilla 24 del colector de bobina. El colector 60 de anillo de fase en paralelo recibe refrigerante a través de una boquilla 66 que, para los fines

del presente invento, puede estar conectada con comunicación de fluido al múltiple de refrigerante ilustrado 62 o a cualquier otra fuente de refrigerante.

5 Las figuras 3A y 3B son vistas en alzado de un colector típico 22 de la parte de bobina terminal, un colector de anillo en paralelo, y un conductor de fase de interconexión 58. El colector de bobina 22 incluyen una parte de contacto eléctrico de conductor de fase 68 y una cámara de refrigerante 70. El refrigerante suministrado a 10 la boquilla 24 penetra en la cámara 70 a través de una abertura 72 formada en la parte de contacto 68. De manera similar, el colector 60 del anillo de fase en paralelo 34 constituye una parte 74 de sujeción de conductor de fase y una parte 76 de transmisión de fluido. El refrigerante 15 suministrado a la boquilla 66 pasa a través de una abertura 78 en la parte 76 de transmisión de fluido y penetra en el interior del anillo de fase en paralelo 34 internamente enfriado. El conductor de fase 58 incluye un primer componente 80 para conectar eléctricamente la parte de contacto 20 68 con un segundo componente 82 que, a su vez, conecta eléctricamente el componente 80 con la parte de sujeción 74 del colector 60 de anillo de fase en paralelo. El colector de bobina 22, ilustrado mejor en las figuras 4A y 4B, está asegurado al componente 80 de bobina de conductor de fase, ilustrado mejor en las figuras 5A y 5B, preferiblemente por pernos 84 y tuercas 86 que están en aplicación 25 de engrane con ellos. Entre la tuerca 86 y la parte 68 de contacto de colector están dispuestas unas arandelas elásticas 88 y una arandela plana 90, ilustrativas. Los pernos 30 84 están recibidos en aberturas ranuradas 92 y agujeros 94

5 dispuestos respectivamente en la parte de contacto 68 y el componente 80 de bobina de conductor de fase. El componente 80 de conductor de fase tiene un agujero 96 formado en un extremo del mismo para emparejamiento a rotación con una parte cilíndrica 98 del componente conductor de fase 82 en relación circundante muy próximo con el mismo. El componente conductor de fase 82 tiene agujeros 100 formados en él que generalmente pueden alinearse con ranuras 102 formadas en la parte 74 de sujeción de colector. Los 10 pernos 84 pueden ser recibidos en las ranuras 102 y agujeros 100 generalmente alineados y están preferiblemente asegurados en su sitio por las tuercas 86. Un agujero redondo 106 formado en un extremo del colector de anillo de fase 60 circunda una parte cilíndrica 108 de anillo de fase. 15 Las ranuras 92 y 102 son alargadas en direcciones mutuamente perpendiculares y son lo suficientemente grandes en la dirección no alargada como para permitir una ligera rotación del conductor de fase 58 con relación a cualquiera de sus colectores conectados. El agujero 96 y su parte cilíndrica emparejable 98 son relativamente giratorios durante 20 el montaje alrededor del eje longitudinal del agujero 96. Una parte A, ilustrada en líneas de trazos en las figuras 3A, 3B, 6A y 6B, es recortada a la longitud apropiada en el momento del montaje para ajustar la longitud global del conductor de fase 58 a fin de adaptarla a la distancia 25 real de separación entre la bobina y el anillo de fase conectables. El eje longitudinal del agujero 96 está formado perpendicular a las direcciones de alargamiento de las ranuras 92 y 102.

30

Después del montaje, los componentes 80 y

82 del conductor de fase de preferencia se sueldan entre sí en su cara de contacto emparejable a rotación para asegurar un contacto eléctrico óptimo y suficiente integridad mecánica. Los componentes 80 y 82 del conductor de fase tienen superficies planas que emparejan con las superficies planas de la parte de contacto de bobina 68 y la parte de sujeción 74 del colector 60. La soldadura se dispone de preferencia entre las superficies emparejables planas para asegurar suficiente área de contacto eléctrico entre ellas. En el componente 82 puede estar prevista una abertura 110 para la reducción de peso del conductor de fase. La presencia, tamaño y situación de la abertura 110 vienen determinados principalmente por consideraciones de frecuencia natural y esfuerzo mecánico.

Las diversas características de rotación y traslación del conductor de fase 58 aseguran un contacto eléctrico y una capacidad de emparejamiento mecánico óptimos con los colectores de bobina y anillo conductor de fase 22 y 60, respectivamente. Como están previstos tres grados de traslación de libertad y tres de rotación, se puede responder virtualmente de todas las desalineaciones razonables entre los colectores 22 y 60. Adicionalmente, los conductores de fase 58 pueden hacerse tan cortos y rígidos como sea posible para asegurar frecuencias naturales relativamente altas. La utilización de tales conductores de fase cortos obvia la necesidad de enfriarlos internamente, ya que ambos extremos de los mismos están en suficiente contacto térmico con los colectores de refrigerante para proporcionar un enfriamiento de los conductores de fase 58 por conducción térmica a través de sus extremos al refrige

ante que pasa por ellos.

Resultará ahora evidente que se ha proporcionado un conductor de fase mejorado que tiene una frecuencia natural relativamente alta, que no requiere ningún enfriamiento interno y que acomoda desalineaciones de montaje relativamente grandes entre los colectores conectables de bobina y anillo de fase.

5

10

15

20

25

30

21089

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Pa tente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Una máquina dinamoeléctrica que comprende un miembro de estator, una pluralidad de bobinas eléctricas asociadas cooperativamente con dicho miembro de estator, constituyendo dichas bobinas un devanado de estator, teniendo cada bobina dos extremos terminales, teniendo dichas bobinas pasajes internos para refrigerante fluido,

15 do, una pluralidad de anillos de fase de forma arqueada dispuestos en al menos un extremo axial de dicho estator, teniendo dichos anillos de fase pasajes internos para refrigerante fluido, una pluralidad de colectores de bobina conectados con dichos extremos terminales de bobina para

20 distribuir el refrigerante a través del pasaje interno de la bobina, incluyendo cada uno de dichos colectores de bobina una parte de contacto que tiene al menos una abertura en ella, una pluralidad de colectores de anillo de fase conectados con dichos anillos de fase para distribuir el refrigerante fluido que pasa a través de dichos pasajes internos de anillo, incluyendo cada uno de dichos colectores de anillo de fase una parte de sujeción que tiene al menos una abertura en ella, una pluralidad de conductores de fase para conectar eléctricamente dichos colectores de anillo y bobina, incluyendo cada uno de dichos conductores de

25

30

Tase un primer componente que tiene un agujero y al menos una abertura en él, siendo dicho primer componente emparejable con uno de dichos colectores de bobina cuando dicha abertura del componente está alineada con la abertura emparejable del colector de bobina para formar un primer par de aberturas, en que al menos una de dicho primer par de aberturas constituye una ranura que es alargada en una primera dirección y un segundo componente que tiene una parte cilíndrica y al menos una abertura en él, siendo dicho segundo componente emparejable con uno de dichos colectores de anillo, siendo la abertura de dicho segundo componente alineable con la abertura emparejable del colector de anillo para formar un segundo par de aberturas, en que al menos una de dicho segundo par de aberturas constituye una ranura que es alargada en una segunda dirección que es perpendicular a dicha primera dirección, siendo dicha parte cilíndrica insertable en dicho agujero en una dirección perpendicular a dichas direcciones primera y segunda, y una pluralidad de sujetadores que pueden ser recibidos en dichas aberturas alineadas para asegurar dichos conductores de fase a dichos colectores de anillo y bobina.

2ª.- Una máquina según la reivindicación 1ª, en la que dichos colectores de anillo incluyen cada uno un agujero, cuyo eje longitudinal es sustancialmente paralelo al eje longitudinal del agujero de dicho primer componente, aceptando cada uno de los agujeros de dicho colector de anillo una parte cilíndrica de dicho anillo.

3ª.- Una máquina según la reivindicación 1ª o 2ª, en la que dichos componentes de conductor de fase casan con dichos colectores de bobina y anillo a lo largo de

superficies planas.

4ª.- Una máquina según la reivindicación 3ª, en la que entre las superficies planas emparejables de los componentes de conductor de fase y los conductores está dispuesta soldadura blanda.

5ª.- Una máquina según la reivindicación 1ª, en la que entre el agujero emparejable de dicho conductor de fase y la parte cilíndrica está dispuesto un compuesto de soldadura fuerte para asegurar dichos componentes de conductor de fase entre sí.

6ª.- "UNA MAQUINA DINAMOELECTRICA"

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 22. ABR. 1980

P.A.

Fernando de Elizaburu  
Por Poder.



5

10

15

20

25

30

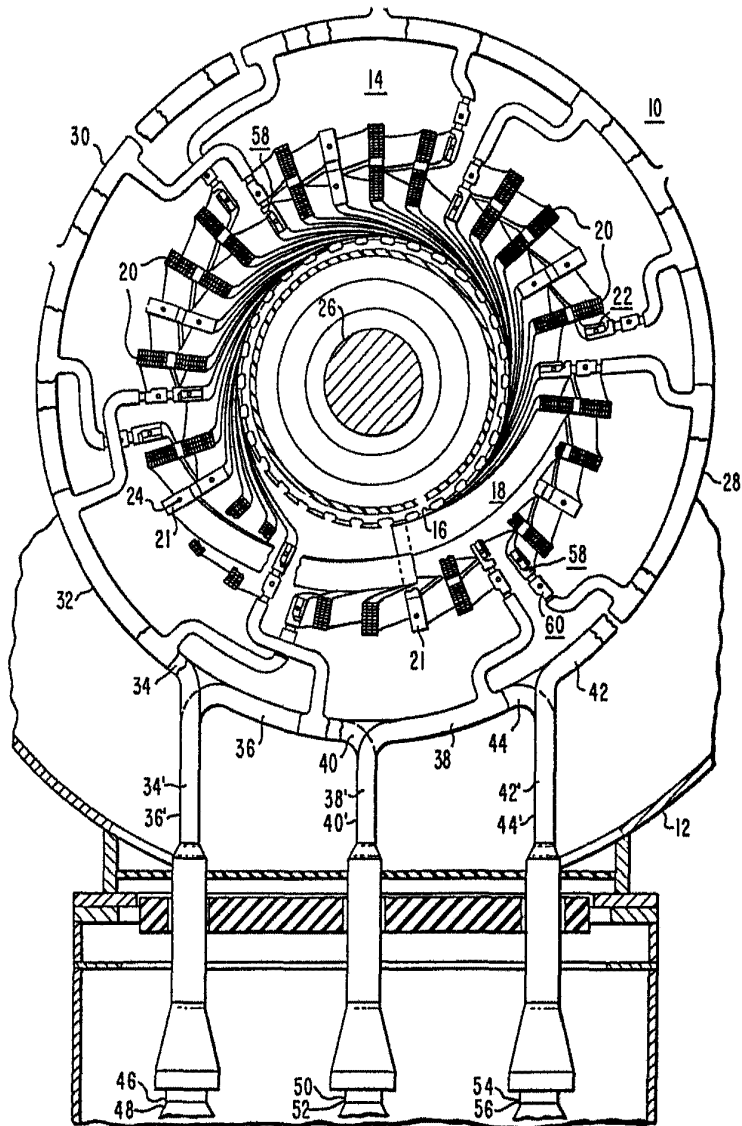
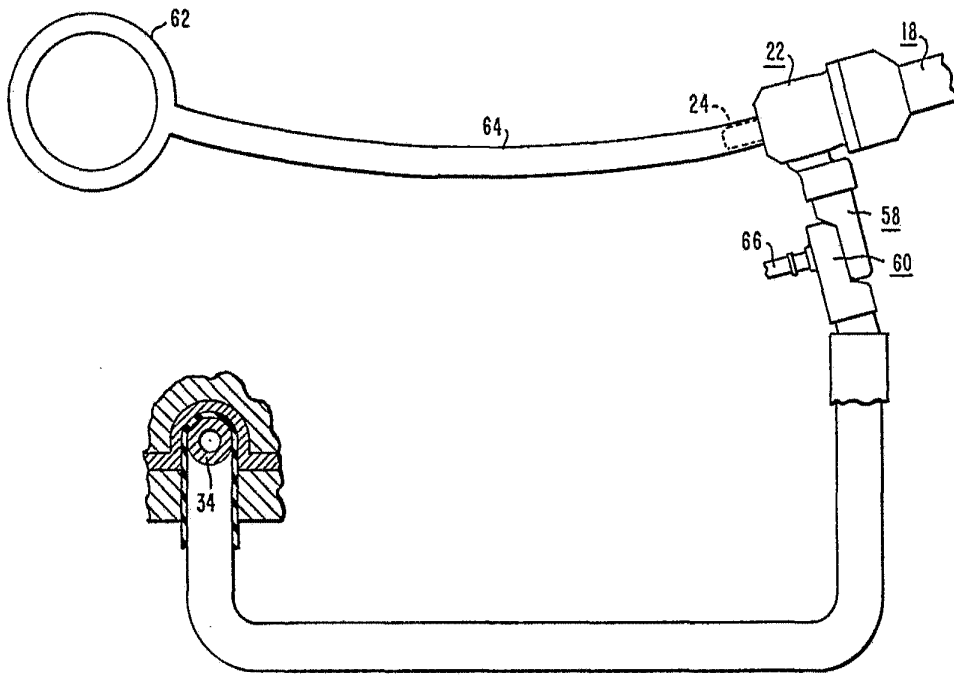


FIG. 1

*Fernando de Eizaburu*  
Per Pote.

FIG. 2



Fernando de Elizabete  
Esp. Power.

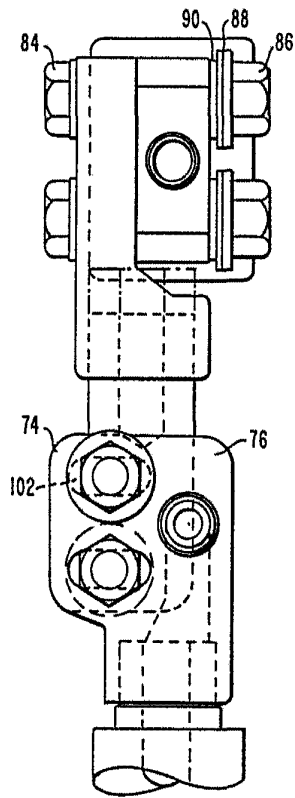


FIG. 3A

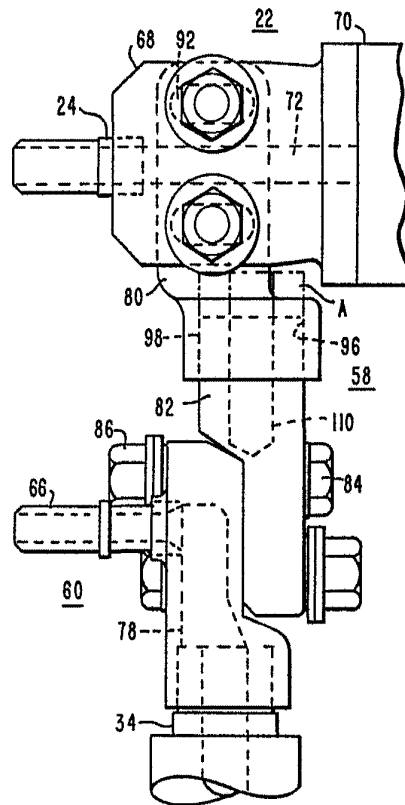
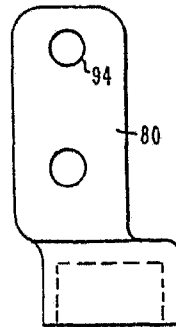
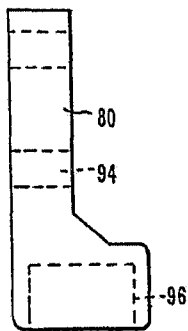
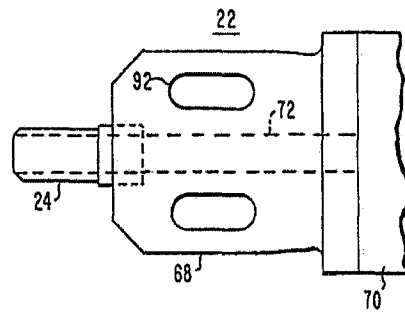
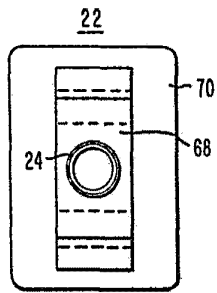
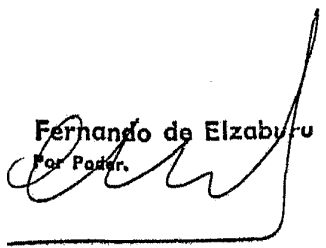


FIG. 3B

*Handwritten signature*  
Westinghouse Electric Corporation  
Pittsburgh, Pa.



Fernando de Elizaburu  
Por Poder.



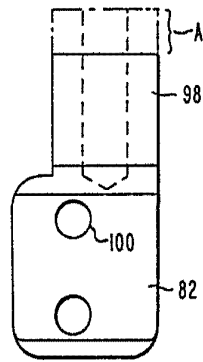


FIG. 6A

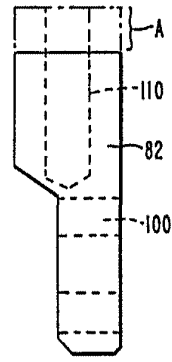


FIG. 6B

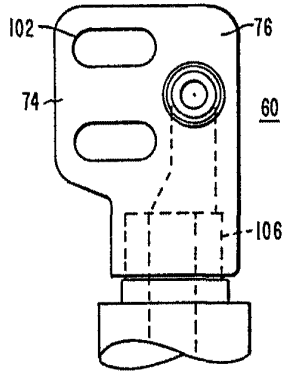


FIG. 7A

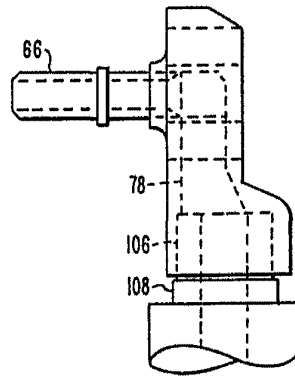


FIG. 7B

Fernando de Elizaburu  
Per. P. 5737