

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

ES

11

21

NUMERO

471.444

A1

22

FECHA DE PRESENTACION

5-Julio-1.978

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO 824.595	32 FECHA 15-8-77	33 PAIS E.U.A.
---	---------------------	-------------------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL H 02 K	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION "UNA MAQUINA DINAMOELECTRICA"
--

71 SOLICITANTE (S) WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION (W.E. Case, No.46.993)
--

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

72 INVENTOR (ES) Roger Hulitt Daugherty, Roger Lee Swensrud y Michael Richard Jugan.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE DON OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ (P.-69.232)

MCS/.

1 Esta invención se refiere a una máquina dinamoeléctrica, y en particular a medios para conectar eléctricamente manguitos de neutro a las máquinas y a medios para enfriar los medios de conexión eléctrica.

5 Los grandes turbogeneradores tienen a menudo varios (tres para una máquina trifásica) manguitos conductores del neutro que están eléctricamente conectados por una barra colectora. Se han utilizado varios esquemas en el pasado para eliminar el calor generado en la barra colectora como resultado del flujo de corriente a su través durante el funcionamiento del generador.

15 Para algunos generadores pequeños se obtenía un enfriamiento satisfactorio de la barra colectora por convección natural, mientras que las máquinas mayores requerían un flujo de aire de convección forzado para mantener a la barra colectora a una temperatura aceptable. Más recientemente, las barras colectoras en ciertos generadores seleccionados se alteraron para acomodar amperajes nominales aún más altos en esos generadores. Estas barras colectoras eran típicamente miembros enfriados por agua que tenían portadores de corriente de cobre de sección transversal rectangular dentro de los cuales estaba soldada una tubería de acero inoxidable. A través de la tubería de acero inoxidable u otro material adecuado se transmitía refrigerante que era eficaz para evacuar el calor generado en el portador de corriente. Esta barra colectora del neutro internamente enfriada era aceptable para generadores para un régimen nominal de menos de 34.000 amperios. Sin embargo, este diseño ya no era práctico por una diversidad de razones en máquinas cuyos regímenes nominales eran superiores a 34.000 am-

20

25

30

1 perios. Limitaciones de espacio establecidas por las nece-
sidades de fijación entre la barra colectora y los mangui-
tos prohíben tubos de conducción de refrigerante adiciona-
5 les. El aumento del portador de corriente para acomodar un
número aumentando de tubos de conducción de refrigerante
haría que se impusiera una carga aumentada del tipo de vo-
ladizo sobre los manguitos de neutro fijados. Tal carga au-
mentada podría dañar a los manguitos o afectar adversamen-
te al comportamiento funcional de todo el generador. Una
10 envuelta del neutro rodea y aísla los manguitos de neutro
y su barra colectora de conexión respecto de la atmósfera.
El objeto de la envuelta del neutro es impedir que se da-
ñen y contaminen los manguitos, al tiempo que se protege a
los manguitos y a la barra colectora eléctricamente carga-
15 dos contra cualquier posible contacto humano. Cualquier au-
mento en el tamaño de la barra colectora rectangular porta-
dora de corriente tiene que reflejarse en un aumento conco-
mitante en el tamaño de la envuelta del neutro que rodea
a esa barra colectora. Un aumento del tamaño de la envuel-
ta del neutro requiere material adicional y, de manera más
20 importante, espacio adicional en la estación central de la
instalación generadora de energía.

Otro método para aumentar el régimen de
transferencia de calor desde la barra colectora de neutro
25 consiste en aumentar la velocidad del refrigerante a tra-
vés de la tubería de acero inoxidable. Sin embargo, para
régimenes nominales de generador superiores a 34.000 ampe-
rios la velocidad requerida del refrigerante a través del
máximo número espacialmente limitado de tubos de acero ino-
30 xidable admisibles se hace costosa, dando por resultado

1 una posible erosión del tubo y una potencia de bombeo de re-
frigerante fuertemente aumentada. Tal erosión de los tubos
puede contaminar el refrigerante no conductor y causar pa-
5 radas forzosas del turbogenerador, al tiempo que el excesi-
vo consumo de energía de bombeo puede producir un funciona-
miento antieconómico.

Resulta, por tanto, evidente que se requie-
re un nuevo diseño de barra colectora que aumente las posi-
bilidades de transferencia de calor y haga disminuir prefe-
10 riblemente el espacio ocupado por la barra colectora del
modelo antiguo.

De acuerdo con la presente invención, una
máquina dinamoeléctrica comprende un devanado eléctrico
que tiene una pluralidad de manguitos de neutro, una barra
15 colectora sustancialmente maciza, eléctricamente conducto-
ra, conectada a través de dichos manguitos de neutro, y me-
dios para enfriar dicha barra colectora uniendo dichos me-
dios de enfriamiento a dicha barra colectora.

Convenientemente, una placa maciza de la ba-
rra colectora eléctricamente conductora está conectada a
20 través de esos manguitos de neutro y de medios para enfriar
la barra colectora uniendo los medios de enfriamiento a la
barra colectora.

Los medios de enfriamiento constituyen un
25 conducto que lleva refrigerante a su través, estando unido
ese conducto a la barra colectora de una forma conductora
de calor. La barra colectora y/o los medios de enfriamiento
asociados pueden subdividirse en entidades separadas con el
único requisito de que las piezas separadas de la barra co-
30 lectora tienen que estar eléctricamente unidas para conec-

1 tar satisfactoriamente los manguitos de neutro separados.
Aumentos adicionales en el calor generado desde máquinas
reguladas para regímenes nominales superiores pueden reti-
rarse mediante una selección adecuada del número de conduc-
5 tos por miembro de barra colectora, tamaño del conducto,
disposición relativa del conducto y la barra colectora, y
velocidad del refrigerante a través de cada conducto. Los
requisitos de peso y volumen de la presente invención as-
cienden al 50% y 80%, respectivamente, de la barra colecto-
10 ra previamente utilizada.

Se describirá ahora la invención, a título de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

15 La figura 1 es una vista en sección transversal de un turbogenerador;

La figura 2 es una vista en alzado de la presente invención que ilustra su conexión con los manguitos de neutro:

20 La figura 3 es una vista en alzado de la invención tomada a 90° respecto de la figura 2;

Las figuras 4A y 4B son vistas en alzado tomadas a 90° de separación de un conducto de refrigerante de la realización preferida, que se muestra utilizado en las figuras 1 a 3;

25 La figura 5A es una vista en perspectiva de la barra colectora de neutro de la técnica anterior, los manguitos fijados, y su envuelta;

La figura 5B es una vista en alzado de la barra colectora de neutro de la técnica anterior; y

30 La figura 5C es una vista en perspectiva del

1 conducto de refrigerante de la técnica anterior.

La presente invención está relacionada principalmente con medios de conexión para los manguitos de neutro de máquinas dinamoeléctricas y con medios de enfria-
5 miento usados para transferir calor desde los medios de conexión. Por consiguiente, en la descripción que sigue la invención se muestra incorporada en un gran turbogenerador enfriado por agua. Sin embargo, deberá entenderse que la in-
vención puede utilizarse como un conectador de manguito de
10 neutro en cualquier máquina dinamoeléctrica y también que el refrigerante utilizado en los medios de enfriamiento de barra colectora puede ser distinto del agua.

En la figura 1 se muestra un gran turbogene-
rador 10, que tiene tres fases de cualquier régimen nominal
15 con manguitos enfriados por agua.

El generador 10 tiene un alojamiento exter-
no hermético a los gases 12 lleno de un gas refrigerante
que es normalmente hidrógeno. El generador 10 tiene un nú-
cleo de estator estratificado 14 de construcción usual que
20 está soportado dentro del alojamiento 12. El núcleo de es-
tator 14 está provisto de ranuras longitudinales 16 de la
manera usual para la recepción de espiras de devanado de
estator de alta tensión 18. El generador 10 tiene también
un miembro de rotor 20 provisto de un devanado de campo
25 (no mostrado). Unos manguitos de neutro 22, 24 y 26 reci-
ben su suministro de refrigerante dentro del alojamiento
12. Ese refrigerante es dirigido radialmente hacia fuera
en dirección a la extremidad de cada manguito desde la cual
el refrigerante se vuelve y se desplaza radialmente hacia
30 dentro. Durante el curso del desplazamiento del refrigeran-

1 te a través del manguito, absorbe calor del manguito y es-
tá cargado de calor a su salida del manguito.

5 La figura 2 ilustra tres placas separadas
28, 30 y 32, ilustradas como estando respectivamente co-
nectadas con los manguitos 22, 24 y 26. La placa de barra
colectora 28 está conectada a la placa de barra colectora
30 por un número predeterminado de conectadores flexibles
eléctricamente conductores que son de preferencia tiras de
10 te dictan el número y tamaño de los conectadores flexibles
previamente mencionados. Las placas de barra colectora 30
y 32 están conectadas de manera similar con los conectado-
res flexibles. El uso de conectadores flexibles 34 al fi-
jar entre sí las placas de barra colectora separadas tiene
15 varias ventajas: características de manipulación durante
el montaje más fáciles que una sola placa de barra colecto-
ra; se permiten mayores tolerancias admisibles para la po-
sición de montaje relativa entre cada manguito y cada pla-
ca de barra colectora, ya que las placas de barra colecto-
ra pueden interconectarse eléctricamente después del mon-
taje con los manguitos; y la retirada y sustitución de pla-
cas de barra colectora individuales se ven facilitadas por
20 las características que hacen fácilmente conectables y des-
conectables a los conectadores flexibles 34. Puede obtener
se una libertad de diseño adicional utilizando una capa do-
ble de conectadores flexibles 34 como se ilustra en la fi-
gura 3. Cada placa de barra colectora se muestra incorpo-
rada con un conducto de refrigerante separado 36, 38, y
40. Cada conducto está firmemente fijado a su respectiva
30 placa de barra colectora para proporcionar una trayectoria

1 de conducción de calor de baja resistividad. Con el fin de
ayudar a la formación de una junta eficaz de transferencia
de calor, se utiliza un conducto de sección transversal cua-
drada ilustrado en la figura 4B. Sin embargo, puede utili-
5 zarse eficazmente cualquier conducto que tenga preferible-
mente al menos un lado plano.

La disposición del conducto de refrigerante
en la cara de cada placa de barra colectora puede hacerse ópti-
ma mediante pruebas reales para determinar el posicionamien-
10 to más eficaz para una transferencia de calor máxima entre
la placa de barra colectora y el refrigerante que fluye a
través del conducto de refrigerante fijado. Aunque se han
ilustrado placas de barra colectora separadas, teniendo ca-
da una su propio conducto de refrigerante, ha de entenderse
15 que podría utilizarse también una sola placa de barra colec-
tora que tuviera uno solo o múltiples conductos de refrige-
rante fijados a la misma con todas sus ventajas y desventa-
jas concomitantes. Aunque no se muestran, ha de entenderse
además que pueden utilizarse capas múltiples de placas de
20 barra colectora con el conducto de refrigerante "intercala-
do" entre placas adyacentes.

Se ilustran tubos flexibles de refrigerante
42, preferiblemente de politetrafluoroetileno como conec-
tando los extremos de cada conducto de refrigerante a las
25 boquillas de refrigerante para el manguito (no mostradas).
Haciendo tal conexión, puede utilizarse el suministro de
refrigerante existente sin recurrir a conexiones externas
adicionales con los conductos de refrigerante. Las flechas
mostradas en la figura 2 indican el sentido de flujo del
30 refrigerante a través de cada uno de los conductos de re-

1 frigerante 36, 38 y 40. No ha de inferirse de las flechas
ninguna preferencia en cuanto al sentido de flujo del re-
frigerante, ya que las flechas se usan solamente para mos-
trar un posible sentido de flujo.

5 La figura 3 muestra los mismos elementos de
la presente invención que la figura 2, pero la figura 3 ha
sido hecha girar 90° respecto del punto de la figura 2. Ha
de entenderse además que los manguitos neutros ilustrados
en la figura 1 pueden ser señalados en cualquier dirección,
10 si bien utilizando aún la presente invención.

Las figuras 4A y 4B ilustran una vista en
sección y en alzado, respectivamente, para un conducto de
refrigerante, dentro del cual está soldada una boquilla de
acero inoxidable 44. La boquilla 44 proporciona los puntos
15 terminales de entrada y salida para cada conexión de con-
ductos de refrigerante a través de los tubos flexibles de
refrigerante 42 hasta los manguitos de neutro.

Las placas de barra colectora 28, 30 y 32
están hechas de un material que tiene una alta conductivi-
20 dad eléctrica, mientras que los conductos de refrigerante
36, 38 y 40 están hechos de un material que tiene una alta
conductividad de transferencia de calor. En el presente ca-
so, el material de ambos elementos, la placa de barra co-
lectora y el conducto de refrigerante, es cobre. Para man-
25 guitos de neutro que estén situados en líneas centrales de
120 cm, se utilizan placas de barra colectora de 42,5 cm
de anchura y 3,125 cm de grosor, eligiéndose la longitud
de cada placa de barra colectora haciendo referencia a las
distancias de separación de los manguitos y utilizando otras
30 consideraciones de diseño. Los conductos de refrigerante

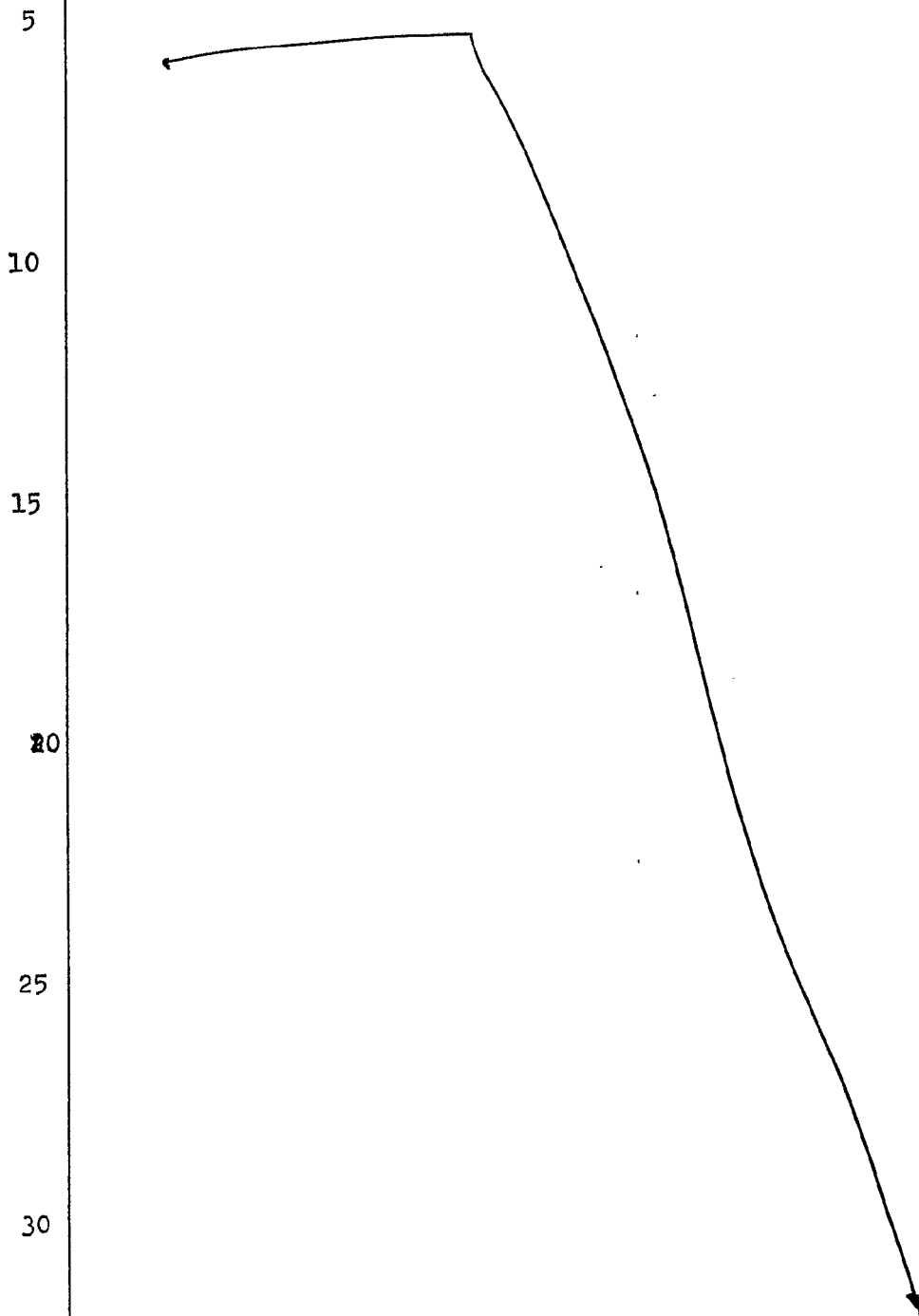
1 36, 38 y 40 tienen grosores de pared de tubo normales y son
de 5 cm por 5 cm de dimensión exterior. La unión de los con-
ductos de refrigerante 36, 38 y 40 a las placas de barra
colectora 28, 30 y 32, respectivamente, se efectúa por sol-
5 dadura. Pueden utilizarse otros medios adecuados de unión a
fin de obtener las juntas típicamente muy conductoras (de
la electricidad y el calor) logradas por soldadura.

La figura 5A es una ilustración en perspec-
tiva de una barra colectora neutra de la técnica anterior.
10 Se muestran conectadores flexibles 34 fijados entre las
secciones encerradas de barra colectora de sección transver-
sal rectangular 46, cada una de las cuales está fijada a
un manguito separado.

La figura 5B ilustra una vista en alzado de
15 la barra colectora de neutro de la técnica anterior y un
sistema de enfriamiento para la misma. Las formas complejas
de los conductos de enfriamiento 48, ilustradas mejor en
la figura 5C, utilizadas para enfriar la barra colectora
fijada de sección transversal rectangular 46, necesitan un
20 procedimiento de fabricación intrincado y un proceso de mon-
taje complicado dentro de la barra colectora. En la figura
5C puede verse que añadiendo conductos de enfriamiento a la
configuración existente o aumentando el tamaño de los con-
ductos existentes se reduce el acceso al interior de la ba-
25 rra colectora y resulta una dificultad aumentada para emper-
nar la barra colectora a los manguitos.

Ventajosamente, se ha proporcionado una ba-
rra colectora de manguito de neutro mejorada, en la que se
logra mayor transferencia de calor, se requiere menor espa-
30 cio, y existen mayores libertades de montaje y desmontaje.

1 Estas características proporcionan generadores de más altos regímenes nominales, de menos necesidades de espacio, de menos material y de conservación más fácil.



14078

REIVINDICACIONES

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

10 1ª.- Una máquina dinamoeléctrica que comprende un devanado eléctrico que tiene una pluralidad de manguitos de neutro que incluyen pasos internos para refrigerante, y una barra colectora eléctricamente conductora, conectada eléctricamente a través de dichos manguitos de neutro, incluyendo dicha barra colectora una pluralidad de
15 miembros de placa discretos en número igual al de los manguitos de neutro, estando cada miembro de placa conectado eléctricamente a un manguito correspondiente, caracterizada por que está prevista una serie de conectadores eléctricos flexibles dispuestos entre dichos miembros de placa para inter
20 conectar eléctricamente dichos miembros de placa, y una pluralidad de conductos de refrigerante unidos en relación de transferencia de calor con dichos miembros de placa para dejar pasar refrigerante a su través, estando unido cada conducto a un miembro de placa correspondiente.

25 2ª.- Una máquina según la reivindicación 1ª, caracterizada porque están previstos medios para proporcionar comunicación de fluido entre dichos manguitos de neutro, dichos pasos de refrigeración y dichos conductos de refrigerante, teniendo dicha comunicación de fluido más flexi
30 bilidad que dichos conductos de refrigerante.

3ª.- Una máquina según la reivindicación 2ª, caracterizada porque cada conducto de refrigerante está conectado para fluido con su correspondiente paso de refrigeración de manguito.

5

4ª.- "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.

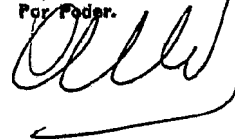
10

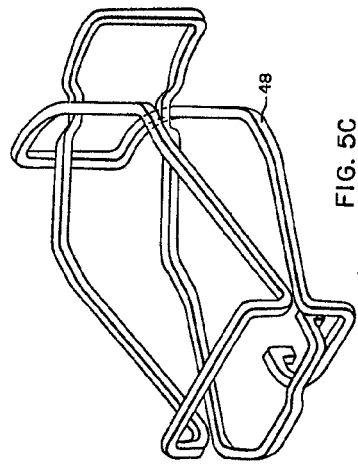
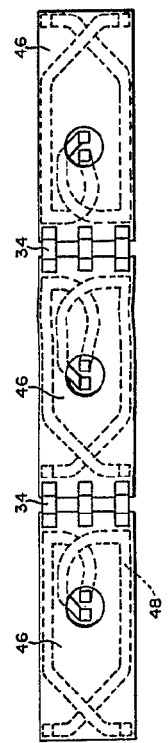
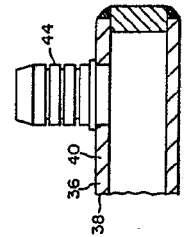
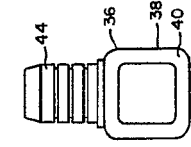
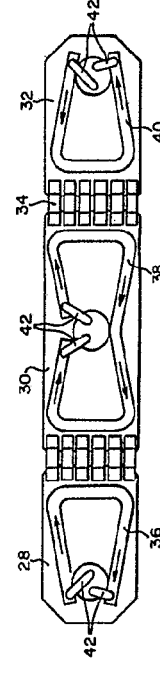
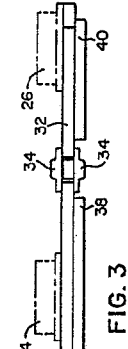
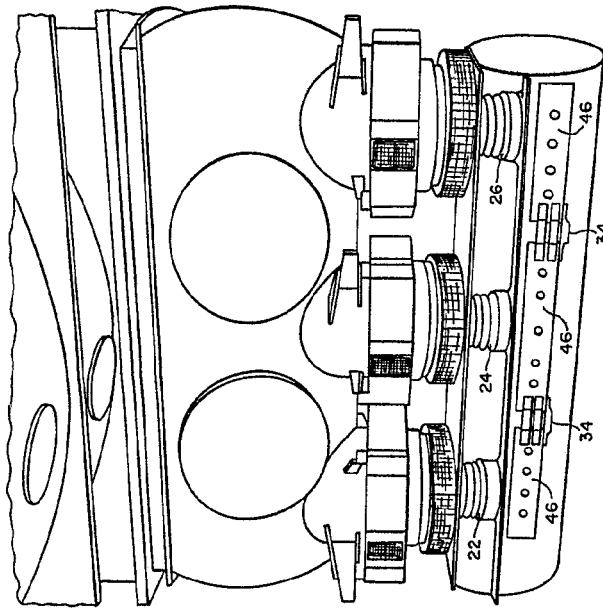
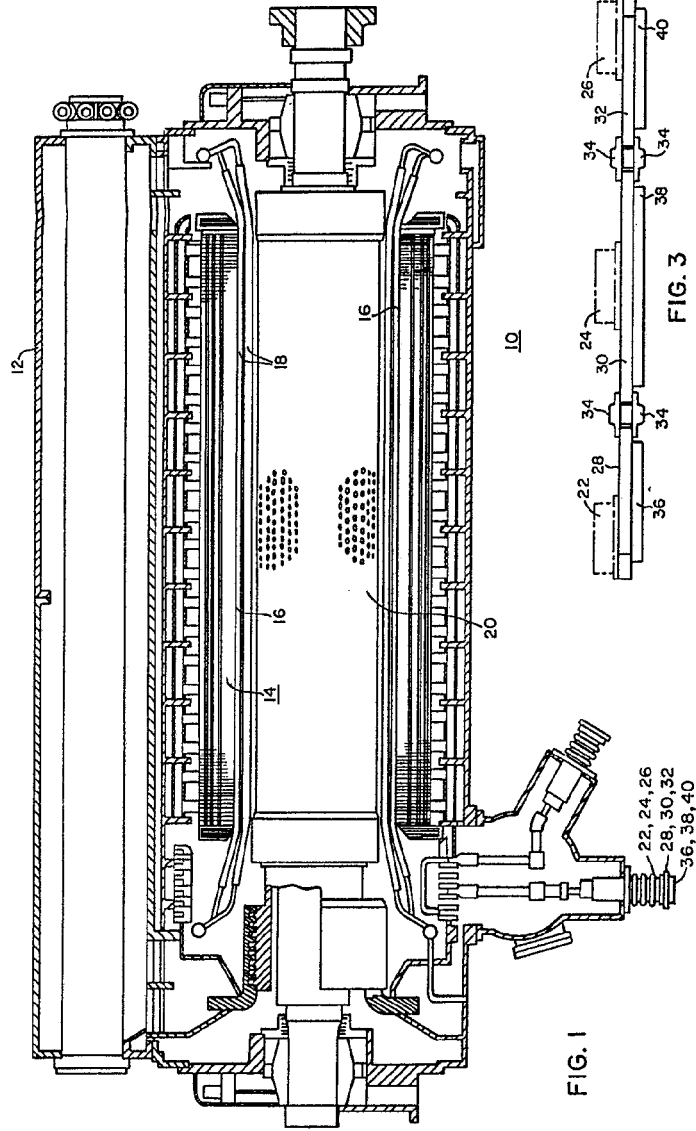
Esta Memoria consta de doce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 23. MAR 1979

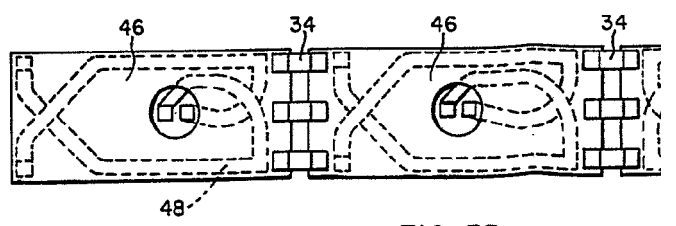
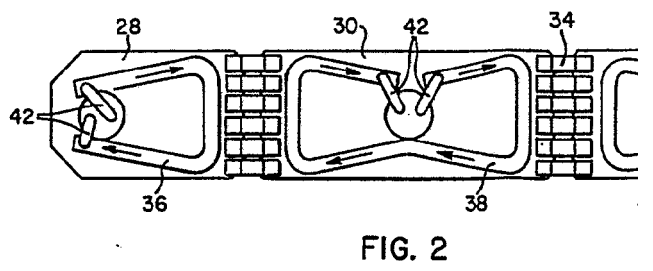
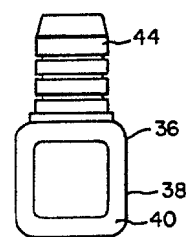
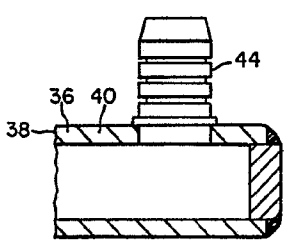
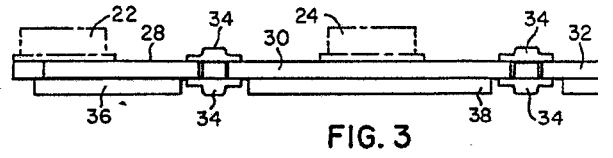
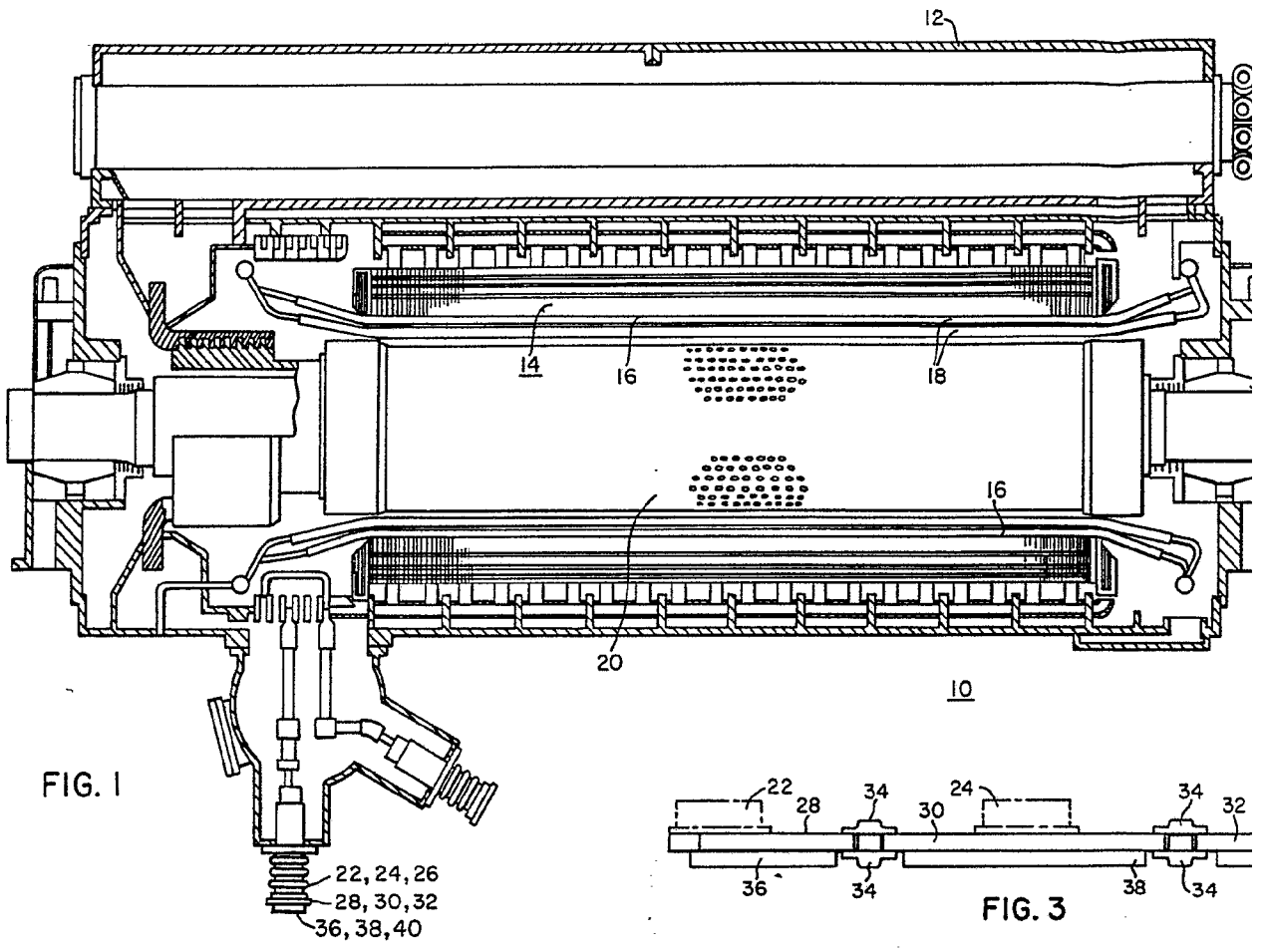
P.A.

Oscar de Elzaboy
Por Poder.





Ernst de Elzoberu
 Patent



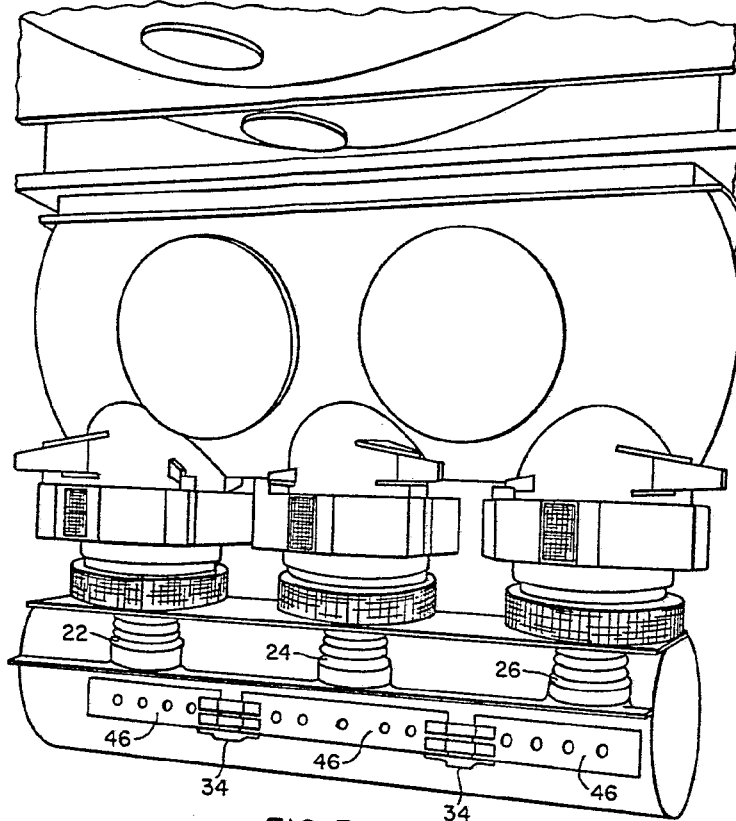
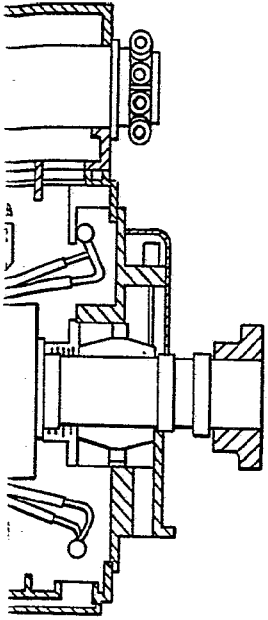


FIG. 5A

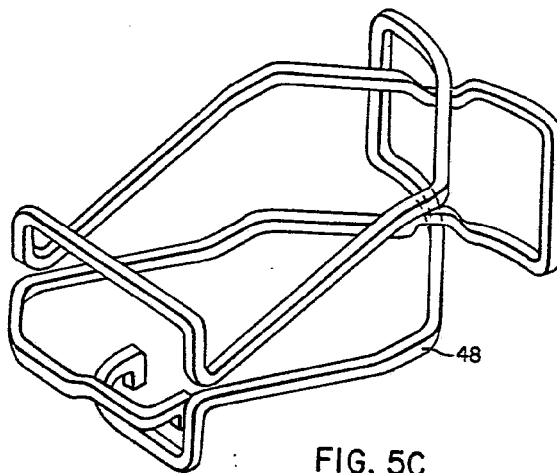
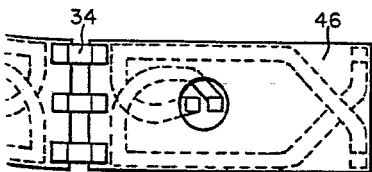
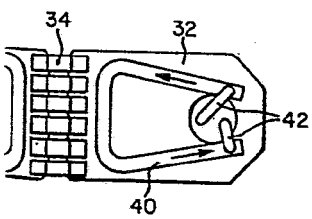
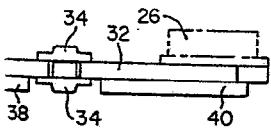


FIG. 5C

Oscar de Elzaburu
Pat. 1000