

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



(19) ES	(11) NOMBRE <b>459837</b>	(10) A 1
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION <b>16 JUN. 1977</b>	

**PATENTE DE INVENCION**

(50) PRIORIDADES: (31) NUMERO <b>575.943</b>	(32) FECHA <b>9 Mayo 1975</b>	(33) PAIS <b>U.S.A.</b>
--	----------------------------------	----------------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL <b>H01B</b>	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA <b>447.987</b>
--------------------------	---	--

(64) TITULO DE LA INVENCION

**"Perfeccionamientos en los aparatos para termoendurecer aislamientos eléctricos termoendurecibles"**

(71) SOLICITANTE (S)

**REYNOLDS METALS COMPANY**

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

**6601 West Broad Street, Henrico County, Richmond, Virginia  
23261, U.S.A.**

(72) INVENTOR (ES)

**John E. Baker y Charles C. Shackford**

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

**M. Curell Suñol**

49998 (division.)  
EX-GB

**POOR  
QUALITY**

P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

por VEINTE años

solicitada en España a favor de REYNOLDS METALS COMPANY, de nacionalidad norteamericana, domiciliada en 6601 West Broad Street, Henrico County, Richmond, Virginia 23261, U.S.A., por "Perfeccionamientos en los aparatos para termoendurecer aislamientos eléctricos termoendurecibles", con prioridad de la solicitud norteamericana 575.943 de fecha 9 Mayo 1975. -

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

5. En la fabricación de cables eléctricos y, particularmente, en la fabricación de los denominados cables de tipo dieléctrico sólido que tienen capas de material elastomérico termoendurecible (más exactamente, "termocurado") a su alrededor y en que por lo menos una de tales capas sirve de capa de aislamiento eléctrico, se han propuesto hasta ahora varios aparatos y métodos para aplicar el material elastomérico concéntricamente alrededor del conductor central y entonces termoendurecer o "termocurar" el material elastomérico según un proceso continuo. Por ejemplo, es conocido termoen-

10.

5. durcer la porción interior de tal material elastomérico ter  
moendurecible por medio de la utilización de una bobina de  
calentamiento por inducción para calentar al conductor cen-  
tral y efectuar así el termoendurecido de la porción inte-  
rior de tal material, radialmente hacia afuera. También se  
ha propuesto proveer al termoendurecido del aislamiento eléc-  
trico que está alrededor de un conductor eléctrico por medio  
del paso del conductor aislado a través de un ambiente calen-  
tado para efectuar el termoendurecido desde la porción exte-  
rior, radialmente hacia adentro. - - - - -

15. Sin embargo, si bien estas técnicas básicas de  
termoendurecido son conocidas, es difícil termoendurecer de  
manera exactamente controlada y substancialmente uniforme por  
todo su espesor, un material elastomérico dispuesto alrededor  
de un conductor eléctrico, de modo que no exista un sobreen-  
durecido o sobrecurado por sobrecalentamiento de la porción  
interior y/o de la porción exterior de tal material elastomé-  
rico ni un subendurecido o subcurado por insuficiente calen-  
tamiento. - - - - -

20. Otra dificultad al utilizar una bobina de calenta-  
miento por inducción para proporcionar un calentamiento por  
inducción de un conductor eléctrico central y calentar así  
el material elastomérico desde su porción interior radialmen-  
te hacia afuera y simultáneamente con el calentamiento ex-  
terno de tal material elastomérico desde su porción exterior  
hacia adentro, es que es en general necesario realizar la es

5. estructura de soporte, requerida para soportar la bobina de calentamiento y/o para contener o soportar los medios de calentamiento externo, a base de un material que sea eléctricamente conductor o magnético. Sin embargo, al realizar tal estructura de soporte a base de los materiales eléctricamente conductores o magnéticos ha resultado que existe una excesiva acumulación de calor en la estructura, debido a las pérdidas de energía, que origina un sobrecalentamiento de la estructura con posible pérdida de sus propiedades mecánicas y con una

10. pérdida excesiva de energía que la hacen inadecuada para calentar el conductor eléctrico central. - - - - -

RESUMEN

15. Esta invención proporciona un aparato y un método perfeccionados para endurecer un material elastomérico termoendurecible utilizado para aislamiento eléctrico sobre un cable eléctrico y tal aparato y método permiten un endurecido exacto de tal material elastomérico al tiempo que evitan los problemas y dificultades de los aparatos y de los métodos anteriores. En la presente (que es una divisionaria de la solicitud de patente de invención 447.987) se reivindica sólo el

20. aspecto de aparato de la invención, manteniéndose la descripción del aspecto del método para facilitar la comprensión de la idea inventiva. - - - - -

25. En particular, esta invención emplea un aparato que tiene una caja exterior que está adaptada para contener

- medios para endurecer la porción exterior del aislamiento desde su porción exterior hacia adentro y una bobina de inducción eléctrica para endurecer el aislamiento desde su porción interior hacia afuera. La bobina está soportada concéntricamente dentro de la caja, estando adaptada la bobina para recibir el conductor a su través con su aislamiento encima y sirviendo la bobina para calentar el conductor que a su vez transmite calor a la porción interior del aislamiento para proporcionar su termoendurecimiento desde la porción interior radialmente hacia afuera. Se provee una pantalla o escudo de flujo magnético entre la caja y la bobina y esta pantalla sirve para proporcionar un trayecto de menor resistencia a las líneas de flujo magnético generadas por la bobina para asegurar con ello un funcionamiento eficaz de la bobina de inducción sin que se origine, sin embargo, calentamiento perjudicial de la caja exterior. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

Otros detalles, usos y ventajas de esta invención resultarán fácilmente evidentes a partir de sus realizaciones dadas a título de ejemplo, presentadas en la siguiente descripción, en las reivindicaciones y en los planos. - - - -

20.

BREVE DESCRIPCION DE LOS PLANOS

Los planos anexos ilustran realizaciones actuales dadas a título de ejemplo de esta invención y en ellos: - -

la Fig. 1 es una representación esquemática con

partes rotas que ilustra particularmente una realización, da  
da a título de ejemplo, del aparato y del método de esta in-  
vención; - - - - -

5. la Fig. 2 es una representación esquemática que  
ilustra particularmente la estructura de un aparato de esta  
invención que emplea una bobina de inducción eléctrica y una  
pantalla magnética que sirve de conducción de flujo magnéti-  
co para proporcionar un trayecto de menor resistencia a las  
líneas de flujo magnético fuera de la bobina de inducción y  
10. asegurar un funcionamiento eficaz de la bobina de inducción;

la Fig. 3 es una vista tomada esencialmente por  
la línea 3-3 de la Fig. 2; - - - - -

la Fig. 4 es una vista en sección transversal to-  
mada esencialmente por la línea 4-4 de la Fig. 1; - - - - -

15. la Fig. 5 es una vista en sección transversal  
fragmentaria tomada esencialmente por la línea 5-5 de la Fig.  
1; - - - - -

20. la Fig. 6 es una vista con partes en sección  
transversal, partes en alzado y partes rotas, que ilustra  
particularmente la bobina de inducción con su pantalla de  
flujo magnético, comprendidas por el aparato de esta inven-  
ción; - - - - -

la Fig. 7 es una vista en sección transversal

Fragmentaria tomada esencialmente por la línea 7-7 de la Fig. 6; - - - - -

la Fig. 8 es una vista tomada esencialmente por la línea 8-8 de la Fig. 6; y - - - - -

5. la Fig. 9 es una vista tomada esencialmente por la línea 9-9 de la Fig. 6. - - - - -

DESCRIPCION DETALLADA

Se hace ahora referencia a la Fig. 1 de los planos que ilustra una realización a título de ejemplo del aparato y del método de esta invención que está particularmente adaptada para termoendurecer material elastomérico termoendurecible que se utiliza para definir un aislamiento eléctrico proporcionado sobre un conductor eléctrico central para definir un cable eléctrico 20 y tal aparato se designa de manera general por medio del número de referencia 21. El aparato 21 y el correspondiente método permiten la fabricación continua del cable eléctrico 20 y, como se ilustra en la Fig. 4, tal cable comprende un conductor eléctrico central 22 que está rodeado por un blindaje semiconductor en forma de un manguito tubular 23, una capa de aislamiento eléctrico relativamente gruesa en forma de un aislante tubular 24 y un blindaje aislante exterior o camisa 25. - - - - -

10.

15.

20.

En este ejemplo, el blindaje conductor 23 se realiza de un material elastomérico semiconductor, tal como po-

- lietileno reticulado parcialmente cargado con carbón, que proporciona una superficie eléctrica lisa en contacto con el aislante tubular 24 y el aislante 24 se realiza también de un material elastomérico adecuado, tal como polietileno reticulado. El blindaje exterior o cubierta 25 se realiza también de un material elastomérico adecuado, tal como polietileno reticulado cargado con carbón, y tiende a proporcionar tanto un blindaje eléctrico como un recubrimiento para el aislamiento tubular 24. - - - - -
- 5.
10. Puede utilizarse cualquier material elastomérico adecuado en cada capa de un conductor eléctrico, tal como el conductor 20, incluyendo cauchos naturales y sintéticos y materiales plásticos sintéticos adecuados. En el conductor 20, por ejemplo, cuando se utiliza polietileno, las distintas capas 23, 24 y 25 han tenido sus moléculas reticuladas por una acción de termoendurecido y tal termoendurecido se logra según las enseñanzas de esta invención. El termoendurecido y por lo tanto la reticulación del polietileno se logran en un puesto 26 de calentamiento por calentamiento del conductor central para proporcionar así la reticulación de las capas 23-25 desde sus porciones interiores radialmente hacia afuera. Simultáneamente, las capas 23-25 inician su calentamiento en el puesto 26 desde la capa exterior 25 radialmente hacia adentro mediante unos medios adecuados de calentamiento en forma de vapor, en este ejemplo. Así se logra el termoendurecido o reticulación en dos direcciones de una manera simultánea y exactamente controlada por control exacto de tem-
- 15.
- 20.
- 25.

peratura. - - - - -

El control exacto de temperatura que proporciona el termoendurecido controlado tanto radialmente hacia adentro como hacia afuera a través de las capas 23-25 se hace posible gracias a esta invención, como se explicará ahora. En particular, el calentamiento del conductor 22 en el puesto 26 es proporcionado por unos medios de calentamiento por inducción que se denominarán a continuación "aparato" o "dispositivo" 27 (véanse las Figs. 1-3) que comprende una bobina 30 de inducción. La bobina 30 emplea una pantalla magnética 31 que puede considerarse como una conducción 31 de flujo magnético y tal pantalla o conducción está dispuesta entre una caja exterior 32 del dispositivo 27 y la bobina 31. La pantalla 31 sirve para proporcionar un trayecto de menor resistencia a las líneas de flujo magnético fuera de la bobina 30 e impide por ello un calentamiento excesivo de la caja 32, calentamiento que tendría lugar sin tal pantalla y que sería muy indeseable. El efecto neto es asegurar un calentamiento eficaz por inducción del conductor sólido 22 con sus manguitos 23-25 cuando pasa a través del puesto 26 de calentamiento.

El aparato 21 permite una fabricación eficaz y continua de cable 20 aislado eléctricamente, al tiempo que asegura que el aislamiento proporcionado por las capas elastoméricas 23-25 es de alta calidad. Con referencia ahora a la Fig. 1, el conductor 22 es introducido en el aparato 21

- como se ilustra en 35 desde un suministro adecuado del mismo (no ilustrado) y el conductor 22 se hace pasar alrededor de un rodillo 36 de giro y hacia arriba a través de un tubo precalentador 37 que proporciona un precalentamiento inicial
5. del conductor central 22 a una temperatura particularmente apropiada para que reciba la primera capa elastomérica 23. El tubo precalentador 37 puede proporcionar su acción de calentamiento utilizando cualquier aparato adecuado o cualesquiera medios conocidos en la técnica. - - - - -
10. Después de que el conductor precalentado 22 sale del tubo precalentador 37 pasa alrededor de otro rodillo 40 de giro y a través de una matriz 41 de extrusión de un aparato 42 de extrusión en donde la capa 23 es extruida a su alrededor y tal capa es en forma de un manguito que puede tener
15. un espesor del orden de 0,030" de espesor. El conductor 22 con el manguito 23 a su alrededor se hace pasar entonces a través de una matriz 43 de un aparato 44 de extrusión que extruye un aislante tubular 24, relativamente grueso, concéntricamente alrededor del manguito 23 y el conductor 22 con
20. el manguito 23 y el aislante tubular 24 a su alrededor se hacen pasar a través de una matriz 45 de extrusión de otro aparato 46 de extrusión en donde se extruye la camisa exterior o capa 25 de manguito, concéntricamente contra el aislante tubular 24 y la camisa 25 puede tener en general un espesor del orden de 0,030". - - - - -
- 25.

El conductor con su pluralidad de capas elastoméricas

ricas 23, 24 y 25 se mueve entonces a través del aparato 27 en el puesto 26 de calentamiento en donde la bobina 31 de inducción provee al calentamiento de las capas 23-25 desde el interior radialmente hacia afuera de la manera previamente mencionada, mientras que simultáneamente existe un calentamiento proporcionado por vapor que comienza en el puesto 26 de calentamiento y la acción de calentamiento tiene lugar desde la capa exterior 25 hacia adentro, hacia la capa interior 23, por lo que un calentamiento substancialmente simultáneo de las capas 23, 24 y 25 proporciona una acción de calentamiento controlada y provee al termoendurecido y a la reticulación del material elastomérico utilizado para definir las capas 23-25. Las capas 23-25 del cable eléctrico 20 quedan así exactamente reticuladas. - - - - -

15. Después de dejar el puesto 26 de calentamiento, el conductor 22 con sus tres capas elastoméricas concéntricas 23-25 sigue a través de un tubo 48 relativamente largo que tiene una cámara 50 de vapor definida en su porción superior. El vapor se proporciona a la cámara 50 a través de una entrada 51 para proporcionar otra acción de termoendurecido o reticulación. El conductor eléctrico 22 con sus capas 23-25 a su alrededor se hace entonces proseguir a través de una cámara 53 de refrigeración y tal cámara de refrigeración es  
20. tá constituida, esencialmente, por la porción inferior del  
25. tubo 48 que está lleno de agua de refrigeración hasta un nivel 54 indicado por un dispositivo 55 o similar de control

del nivel. El dispositivo 55 tiene un control 56 en su porción superior que controla la circulación de agua de refrigeración a través de una entrada 57 a la cámara 53 y se extrae continuamente agua caliente desde una salida 60 de la cámara 53. Se observará que existe una condensación continua de vapor desde la porción superior del tubo 48, es decir la cámara 50 de vapor, hacia la cámara inferior 53. El caudal de extracción de agua caliente a través de la salida 60 puede ajustarse ya sea manual o automáticamente y el dispositivo 56 proporciona un control exacto del caudal de agua fría a través de la entrada 57 y hacia la cámara 53 para mantener la intercara vapor-agua en 54. - - - - -

Para lograr una comprensión de la acción que tiene lugar en el tubo alargado 48 se observará que a la cámara 50 de vapor se le suministra vapor bajo presión, generalmente del orden de 150-325 p.s.i. La cámara 50 de vapor es en general del orden de 60 pies de altura vertical por lo que se proporciona el calentamiento por vapor de las capas 23-25. por toda la altura vertical de la cámara 50 de vapor. El dispositivo 27 del puesto 26 de calentamiento tiene una altura vertical de unas 16" y debido a que el vapor rodea a la bobina 30 proporciona una doble acción de calentamiento, por calentamiento de las capas 23-25 mediante calentamiento por inducción eléctrica desde el interior y por vapor desde el exterior. Sin embargo, el calentamiento principal de las capas 23-25 desde el exterior es proporcionado por vapor por toda la altura de la cámara 50 de vapor y puede considerarse que

La cámara 50 de vapor y el dispositivo 27 proporcionan un ca lentamiento doble a las capas 23-25 desde el exterior y el interior, respectivamente. - - - - -

5. El agua de grifo fría que se emplea en la cámara 53 está en general a una presión del orden de 150 a 325 p.s.i. y la longitud de la cámara 53 de refrigeración es en general del orden de 120 pies, por lo que cuando el conductor 22 con sus tres capas 23-25 de polietileno reticulado a su alrededor se desplaza a lo largo de la altura vertical de 10. la cámara 53 de refrigeración se logra una refrigeración por substancialmente la totalidad de la altura vertical de 120 pies. - - - - -

15. Esta invención permite una fabricación eficaz y continua de cable eléctrico 20, debido al endurecido continuo y exactamente controlado de los manguitos 23-25 y el cable 20 tratado según esta invención puede fabricarse de modo que sea capaz de resistir esfuerzos eléctricos tan grandes como de 140.000 voltios por lo que pueda fabricarse fácilmente el aislamiento relativamente más grueso requerido para el cable 20. de 140 KV, con el empleo de esta invención. - - - - -

25. Para asegurar un calentamiento eficaz del conductor 22 en un proceso continuo, de modo que el material elastomérico próximo al mismo conductor sea exactamente endurecido o reticulado, esta invención utiliza una bobina 30 de calentamiento por inducción con corriente alterna (véanse las

Figs. 2 y 6), que trabaja a frecuencias del orden de 7.500 a 30.000 Hertz. La bobina 30 de calentamiento por inducción proporciona un calentamiento relativamente alto y substancialmente instantáneo del conductor 22 cuando se mueve a través del puesto 26 de calentamiento y origina que el calor sea conducido hacia afuera dentro del aislamiento del cable, particularmente el aislamiento del cable que queda junto al mismo conductor y cuya reticulación exacta resulta difícil y larga utilizando las técnicas en las que sólo se emplea calor exterior. La técnica de calentamiento por inducción se presta a un control exacto de temperatura y por lo tanto a un calentamiento exacto del aislamiento del cable desde el interior a medida que cada tramo del cable atraviesa el puesto 26 de calentamiento. - - - - -

15. El aparato 21 tiene medios de junta o estanqueidad en forma de un dispositivo 62 de junta (véase la Fig. 9), previsto en el fondo del tubo alargado 48 y el dispositivo 62 de junta proporciona una junta a los fluidos entre el cable 20 y la cámara 53 de refrigeración a medida que el cable va saliendo continuamente de tal cámara de refrigeración. El dispositivo 62 de junta comprende órganos estructurales inferior 63 y superior 64, respectivamente, que tienen un conjunto 65 de caja de junta dispuesto entre ambos. El conjunto 65 de caja está fijado al órgano estructural superior 64 por una pluralidad de conjuntos 66 de tornillo y tuerca espaciados circunferencialmente. - - - - -

**POOR  
QUALITY**

- Una pluralidad de barras 67 se hallan previstas para mantener el dispositivo 62 de junta en cooperación herméctica contra el borde anular inferior 66 del tubo 43. Las barras 67 tienen porciones inferiores 69 fijadas a rosca al
5. órgano estructural inferior 63 y se extienden a través de la abertura 70 del órgano superior. Unos medios adecuados (no ilustrados) se hallan previstos para forzar al órgano estructural inferior 63 y por lo tanto al conjunto 65 de caja so-
10. portado en aquél hacia arriba, haciendo que las porciones interiores de una junta comprimible 99, estanque a los fluidos, quede comprimida entre un anillo 71 previsto en la porción superior del conjunto 65 de caja y la superficie anular 63 que define el borde inferior del tubo 43. La porción exterior de la junta 99 queda comprimida entre un borde anular superior 72 del conjunto 65 de caja y el órgano inferior 64 . -
- 15.

- Las juntas principales del dispositivo 62 que aseguran que el cable 20 pueda sacarse del tubo 43 sin fugas son en forma de una pluralidad de órganos de junta cada uno señalado por medio del número 75 de referencia. Los órganos
20. 75 son de un material elastomérico de junta adecuado, capaz de proporcionar una junta a los fluidos contra el manguito exterior o caps 25 del cable 20 con un movimiento continuo del cable 20 (con sus manguitos 23, 24 y 25 ahora endurecidos sobre el mismo) hacia afuera del tubo 43. El cable 20 sale
25. del dispositivo 62 como se ilustra en 76 de la Fig. 1 y se movido alrededor de un rodillo 77 de giro después de lo cual es alejado del rodillo 77 de giro como se ilustra en 78 para

ulterior procesado o utilización, según se desee. - - - - -

5. Al utilizar vapor para proporcionar el calentamiento externo de las capas 23-25 y, particularmente, vapor a las presiones mencionadas anteriormente, es poco práctico, sino imposible, utilizar materiales distintos de los metálicos y particularmente los que son o bien materiales eléctricamente conductores o bien materiales magnéticos para fabricar la caja 32 que contiene el vapor. - - - - -

10. Al utilizar el dispositivo 27 con su bobina 30, se transfiere energía desde la bobina 30 al conductor metálico 22 por medio de las líneas magnéticas de flujo (indicadas por la flecha 79 en la Fig. 2) que radian desde la bobina 30. Las líneas magnéticas de flujo atraviesan el centro de la bobina de inducción y giran alrededor de la pared exterior de tal bobina. Cuando estas líneas de flujo magnético cortan  
15. al conductor 22 inducen un potencial eléctrico en el mismo perpendicular a las líneas de flujo que provoca que circule una corriente en tal conductor que es directamente proporcional al potencial inducido a inversamente proporcional a la  
20. impedancia del trayecto de la corriente, por lo que se consumirá energía en forma de calor, calentando con ello el conductor 22. - - - - -

25. Sin la peculiar pantalla 31 de flujo que comprende el dispositivo 27, las líneas de flujo que vuelven por el exterior de la bobina 30 reaccionarían de la misma manera

que las del interior de la bobina por lo que se originaría el calentamiento de la caja 32. Este calentamiento sería generalmente substancial y excesivo lo que originaría una reducción de la eficacia del calentamiento del conductor 22 durante el movimiento a través del dispositivo 27, por lo que no podría lograrse el endurecido o reticulación eficaz a partir del conductor 22 hacia afuera a través de sus capas 23-25. Cualquier calentamiento excesivo de la caja 32 por la agcción de la bobina 30 originaría la reducción de la resistencia mecánica de la caja y podría averiarse el equipo. - - -

Sin embargo, como se ha indicado previamente y como se ilustra esquemáticamente en la Fig. 2, la pantalla 31 de flujo magnético sirve de conducción 31 de flujo magnético que proporciona un trayecto de menor resistencia a las líneas de flujo en el exterior de la bobina 30. Por ello, con la pantalla 31 la caja 32 no se calentará debido a las líneas de flujo magnético que la cortan, por lo que la acción de la bobina 30 de inducción puede cocentrarse y controlarse más exactamente para proporcionar el calentamiento por inducción del conductor 22 cuando se mueve a través del dispositivo 27 mientras que el vapor que rodea la bobina 30 y proporcionado dentro de la caja 32 puede controlarse exactamente por lo que se refiere a la temperatura y a la presión para proporcionar la acción de calentamiento fuera del cable 20 desde la capa exterior 25 hacia adentro, hacia la capa interior 23 del mismo. - - - - -

Como resultará fácilmente clare de la Fig. 6 de los planos, el dispositivo 27 está fijado en su posición en el aparato 21, como se ilustra, en 83 de la Fig. 6 y la matriz 45 de extrusión está fijada adecuadamente al aparato 46 por medio de un órgano 84 de soporte. El aparato 46 tiene también un órgano 85 de soporte asociado con el mismo que está fijado al dispositivo 27 como se describirá luego. Se proporciona una junta de metal contra metal entre las superficies contiguas de los órganos 84 y 85 por medio de la presión continua hacia arriba ejercida adecuadamente por la caja exterior 32 del dispositivo 27. Sin embargo, el órgano 85 puede mantenerse hermetizado contra el órgano 84 utilizando cualquier técnica o medios adecuados conocidos. - - - - -

El dispositivo 27 tiene también un anillo adaptador 87 que está fijado a rosca en la porción superior de la caja 32, como se ilustra en 88. El dispositivo 27 incluye una porción estructural superior 89 que queda emparedada entre el anillo adaptador 87 y el órgano 85 con un par de juntas 90 en sus lados opuestos. Se emplean una pluralidad de tornillos 91 para fijar el anillo 87 al órgano 85 de soporte. - -

Como se ve mejor en las Figuras 6-9 de los planos, la pantalla 31 está compuesta por una pluralidad de subconjuntos de pantalla, cada uno de los cuales está designado por el mismo número 93 de referencia. Los subconjuntos 93 de pantalla están soportados por órganos 94 (véase la Fig. 9) de soporte alargados y espaciados circunferencialmente, que es-

tán dispuestos dentro de la caja 32 del dispositivo 27 al tiempo que están espaciados radialmente hacia adentro de la misma. Cada subconjunto de pantalla está compuesto por una pluralidad de láminas ferromagnéticas 95. Las láminas 95 son en forma de láminas planas alargadas que tienen el aspecto de bandas a modo de cintas y cada lámina tiene, en sección transversal, una forma rectangular. - - - - -

Las láminas 95 están aisladas eléctricamente entre sí por medio del uso de cualquier material aislante eléctrico adecuado o por recubrimiento y tales láminas 95 están mantenidas conjuntamente por una pluralidad de conjuntos 96 de fijación, espaciados axialmente, compuestos cada uno por un órgano alargado 97, a modo de barra, que tiene porciones extremas opuestas roscadas externamente y que tiene tuercas 100 que están fijadas a rosca sobre las porciones extremas roscadas. Cada subconjunto 93 tiene también cartelas 101 en forma de L, cada una de las cuales tiene una pata fijada a un subconjunto 93 correspondiente por medio de un conjunto 96 de fijación correspondiente y una pata dispuesta en oposición y fijada a un órgano 94 de soporte asociado por conjuntos 103 de tornillo y tuerca, por lo que los subconjuntos 93 y las estructuras 94 de soporte están fijadas adecuadamente entre sí y dispuestas para definir una configuración substancialmente tubular como se ilustra en la fig. 9 de los planos. - - - - -

El dispositivo 27 tiene una pluralidad de vástagos

- 105 de soporte para su bobina 30 y la pantalla 31 y cada vástago 105 tiene uno de sus extremos fijado de forma adecuadamente amovible a un órgano 94 de soporte correspondiente como se ilustra en 106 de la Fig. 6 y tiene su extremo opuesto fijado adecuadamente amovible a un órgano o porción estructural correspondiente 89 como se ilustra en 107. El dispositivo 27 tiene también vástagos 105 de soporte en su extremo inferior opuesto que pueden utilizarse para fijar las porciones inferiores de la bobina 30 y de la pantalla 31 a un órgano de soporte inferior correspondiente (no ilustrado) y tal órgano de soporte inferior puede emplear órganos adecuados de transición que permitan que la porción inferior del dispositivo 27 y en particular su caja 32 se fijen de forma segura y de manera estanca a los fluidos al tubo 48. Los vástagos 105 de soporte inferior pueden también utilizarse para fijar la bobina 30 y la pantalla 31 a otro dispositivo 27 de modo que puedan fijarse dos o más dispositivos 27 en relación alineada para proporcionar calentamiento por inducción de un cable cuando el calentamiento por inducción requerido es superior al que puede proporcionarse por medio de un solo dispositivo 27. Se observará también que en vez de proporcionar una caja exterior independiente 32 (como se ilustra) para un dispositivo 27 tal dispositivo puede emplear como caja, si se desea, la porción superior del tubo 48. En este último caso, pueden fijarse si se desea órganos adecuados a los vástagos inferiores 105 y en el interior del tubo 48 para estabilizar la porción inferior de la bobina 30 y la pantalla 31. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

Como se observa en la Fig. 9, se provee aislamiento

te eléctrico entre cada subconjunto 93 de pantalla y la bobina 30; tal aislamiento es en forma de una tapa alargada 110 que se extiende por toda la altura vertical de la bobina 30 y soportada por cualesquiera medios adecuados. Cada tapa 110

5. tiene bordes arqueados 111 que se extienden verticalmente y que se curvan alrededor de bordes verticales opuestos de un subconjunto correspondiente. - - - - -

El dispositivo 27 emplea cuatro subconjuntos 93 que se extienden alrededor de la mayor parte de la circunferencia del aparato 27 y en este ejemplo se extienden por un

10. arco de aproximadamente 270°. Se observará también que la bobina 30 del aparato 27 tiene conexiones como se ilustra en 113 y 114 de la Fig. 3. Además, la bobina 30 es una bobina tubular refrigerada por agua que está particularmente adaptada para que circule a su través agua fría de grifo y una de

15. las conexiones de tal bobina se ilustra en 115 de la Fig. 6.

En esta exposición de la invención se ha hecho referencia a que la capa 23 y la capa 25 pueden fabricarse de polietileno de un espesor de 0,30"; sin embargo se observará

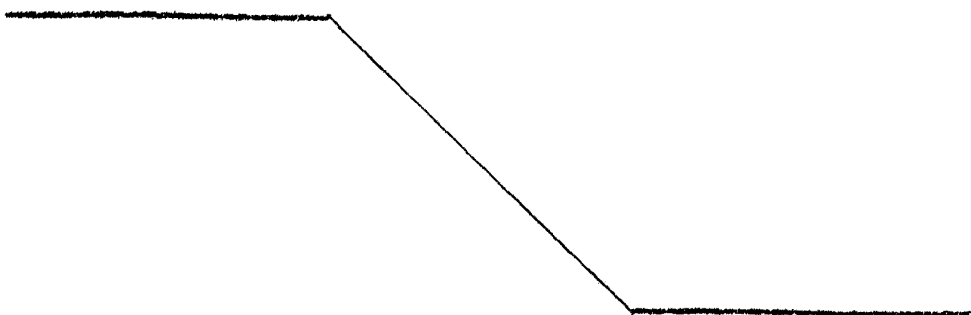
20. que la capa 23 puede realizarse o fabricarse de cualquier material elastomérico adecuado y su espesor puede oscilar entre 30 a 90 milésimas de pulgada mientras que la capa 25 puede fabricarse de cualquier material elastomérico adecuado y su espesor puede oscilar entre 20 y 60 milésimas de pulgada.

25. Además, el aislamiento formado por el aislante tubular 24 puede ser de un espesor de entre 0,3 y 1,2" según la aplicación final. - - - - -

En esta exposición de la invención la descripción se refiere a la utilización de un conductor eléctrico central 22 de sección transversal maciza; sin embargo, se observará que tal conductor no debe ser necesariamente macizo sino que puede ser un conductor de varios cabos, de cualquier tipo adecuado utilizado comunmente en la industria eléctrica. Se señala que algunas medidas se han proporcionado, para mayor fidelidad con el texto original, en unidades anglosajonas. A los efectos oportunos se dan a continuación las equivalencias aproximadas: 1 pulgada = 25,4 mm; 1 pie = 30,5 cm; 1 p.s.i. = 0,07 kg/cm<sup>2</sup>. - - - - -

Si bien se han ilustrado y descrito realizaciones actuales, dadas a título de ejemplo, de la invención y métodos para ponerlas en práctica, se observará que esta invención puede realizarse y ponerse en práctica de otras varias formas que caen dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones. - - - - -

A los efectos consiguientes, se declaran de novadad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las reivindicaciones que siguen. - - - - -



REIVINDICACIONES

1.- Perfeccionamientos en los aparatos para termo  
endurecer aislamientos eléctricos termoendurecibles, provis-  
tos sobre un conductor eléctrico central, caracterizados por  
5. que el aparato comprende una caja exterior fabricada de un  
material metálico eléctricamente conductor, una bobina de ca  
lentamiento por inducción eléctrica soportada concéntricamen  
te dentro de dicha caja, estando adaptada dicha bobina para  
recibir dicho conductor a su través con su aislamiento enci-  
10. ma y sirviendo para calentar dicho conductor que a su vez  
transmite calor a la porción interior del aislamiento para  
proveer a su termoendurecido desde dicha porción interior ra  
dialmente hacia afuera, y una pantalla de flujo magnético  
dispuesta dentro de dicha caja y que rodea a dicha bobina de  
15. inducción, proporcionando dicha pantalla un trayecto de menor  
resistencia a las líneas de flujo magnético generadas por di  
cha bobina para impedir con ello que dicha caja se caliente  
excesivamente. - - - - -

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1,  
20. caracterizados porque dicha pantalla está formada por una  
pluralidad de láminas ferromagnéticas que se mantienen dis-  
puestas en una configuración substancialmente tubular alre-  
dedor de dicha bobina, estando dichas láminas aisladas eléc-  
tricamente entre sí para impedir por ello circulación de co  
25. rriente y pérdida de energía entre ellas. - - - - -

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2,

5. caracterizados porque cada una de dichas láminas es en forma de una lámina a modo de cinta alargada que se extiende a lo largo de por lo menos toda la altura de dicha bobina, teniendo cada lámina una configuración en sección transversal rectangular y siendo fabricadas dichas láminas de un material que tiene bajas características de pérdidas por histéresis por lo que se mantienen mínimas las pérdidas magnéticas dipolares. - - - - -

10. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque dicha bobina es una bobina tubular que está particularmente adaptada para que circule a su través fluido para su refrigeración. - - - - -

15. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque dicha bobina de calentamiento por inducción trabaja a frecuencias del orden de 7.500 a 30.000 Hertz. - - - - -

20. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicha pantalla está compuesta por una pluralidad de subconjuntos de pantalla que están soportados alrededor de dicha bobina por órganos de soporte alargados espaciados circunferencialmente, estando dispuestos dichos subconjuntos de pantalla y dichos órganos de soporte alargados concéntricamente dentro de dicha caja y estando compuesto cada uno de dichos subconjuntos por una pluralidad de láminas ferromagnéticas. - - - - -

25.

24

7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque dicha pluralidad de dichos subconjuntos se extiende a través de un arco de aproximadamente 270°.

5. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque cada uno de dichos subconjuntos de pantalla está fijado entre un par correspondiente de órganos de soporte alargados por cartelas espaciadas axialmente. - - -

10. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque dicha pantalla está soportada por una pluralidad de vástagos cada uno de los cuales está fijado a un extremo correspondiente de un órgano de soporte alargado correspondiente y a un órgano estructural correspondiente fijado a dicha caja. - - - - -

15. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque el aparato comprende además aislamiento eléctrico fijado entre cada subconjunto de pantalla y dicha bobina. - - - - -

20. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicha caja exterior es fabricada de acero y es capaz de resistir presiones de vapor del orden de 325 p.s.i. (aprox., 22,7 kg/cm<sup>2</sup>). - - - - -

12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque dicha bobina es una bobina tubular particularmente adaptada para que pase a su través agua pa-

40

ra su refrigeración. - - - - -

5. 13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque dicha pluralidad de subconjuntos está compuesta por una pluralidad de cuatro subconjuntos que se extienden en un arco de aproximadamente 270° y dicha bobina es una bobina tubular refrigerada por agua. - - - - -

14.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS APARATOS PARA TERMOENDURECER AISLAMIENTOS ELECTRICOS TERMOENDURECIBLES". - -

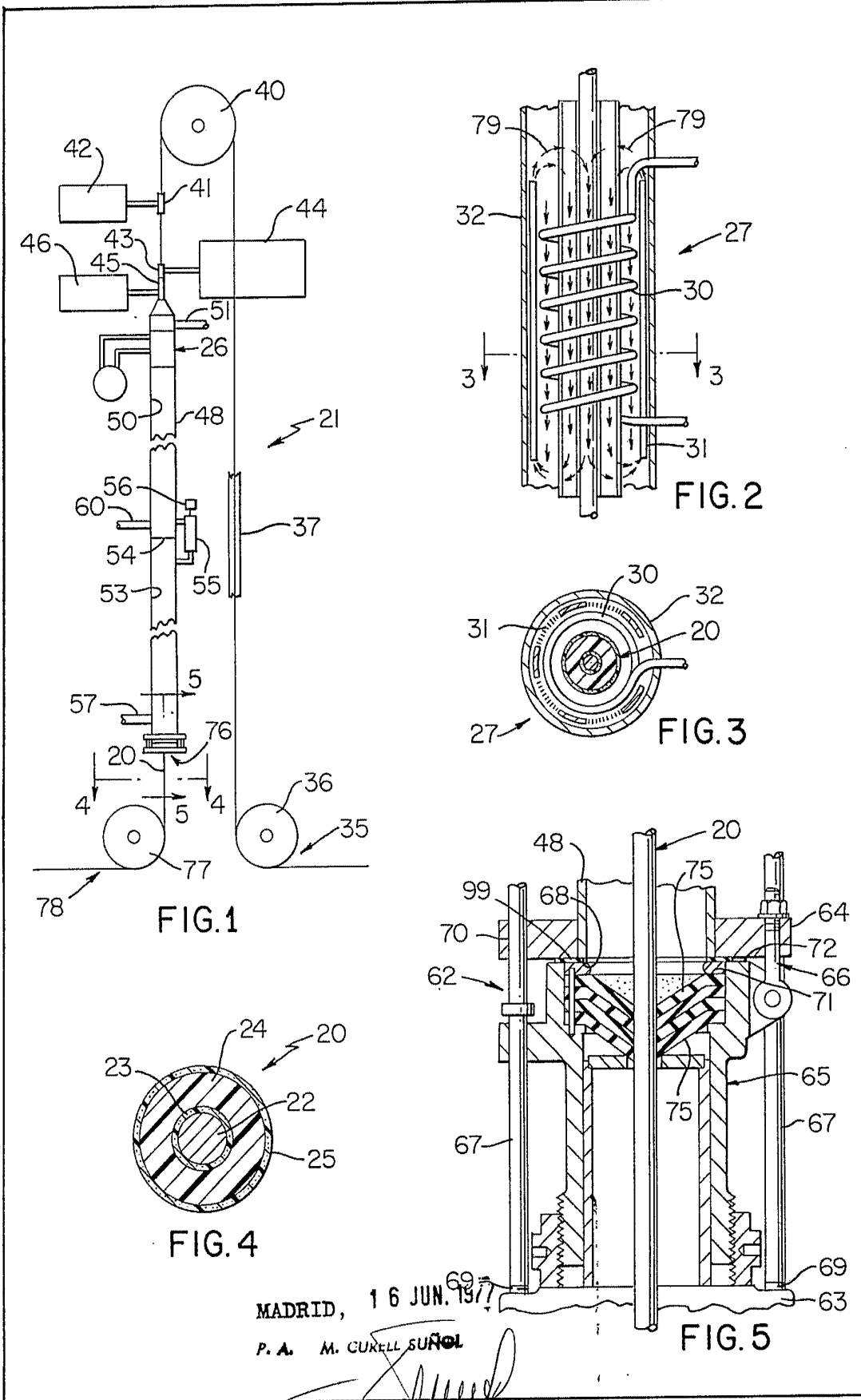
10. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de veinticinco hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de nueve figuras que la ilustran.

MADRID 16 JUN. 1977

A. M. CURELL SUÑOL

mcm.

POOR QUALITY



MADRID, 16 JUN. 1977

P. A. M. GURELL SUÑOL

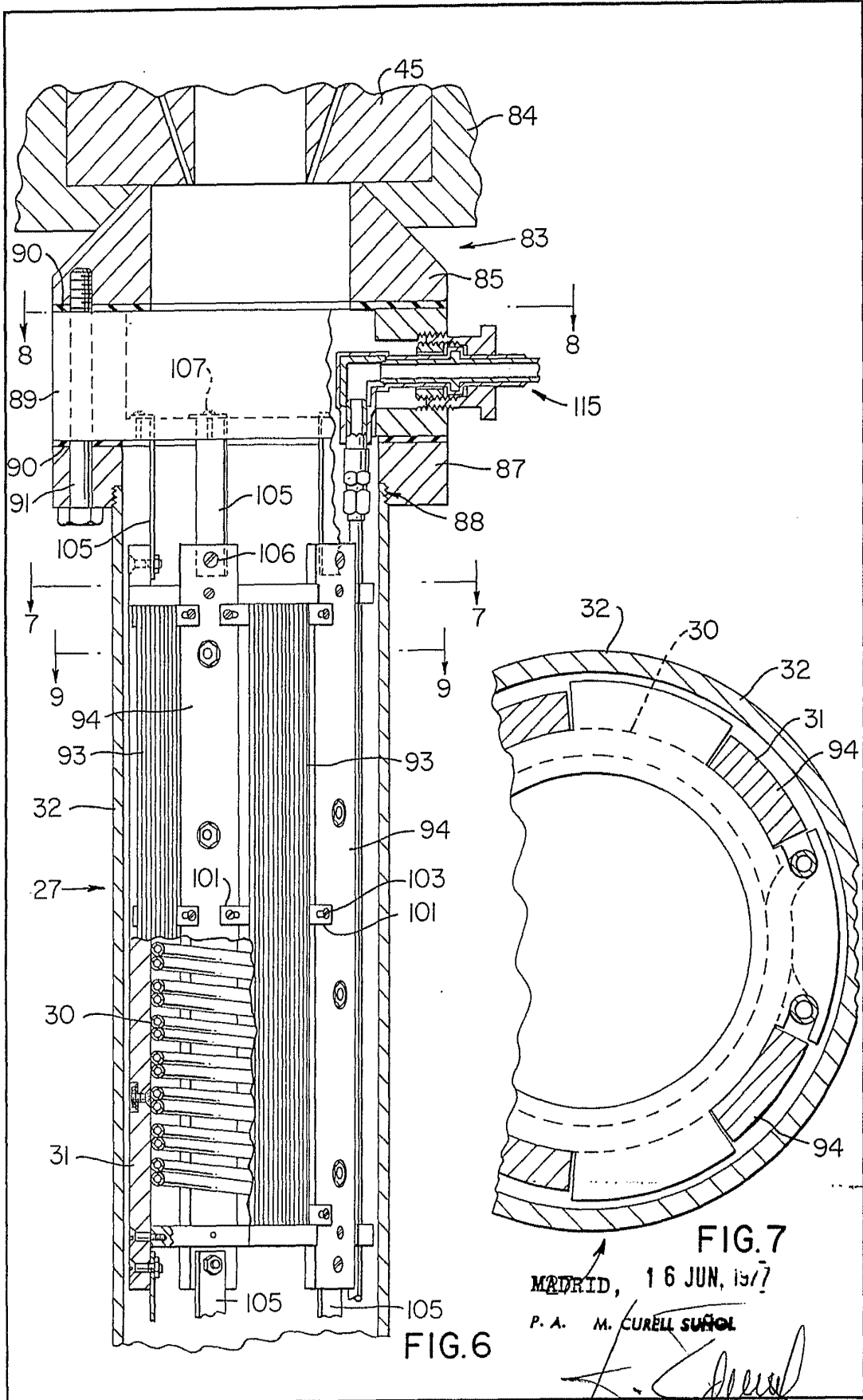


FIG. 7

MADRID, 16 JUN, 1977

P. A. M. CURELL SUÑOL

FIG. 6

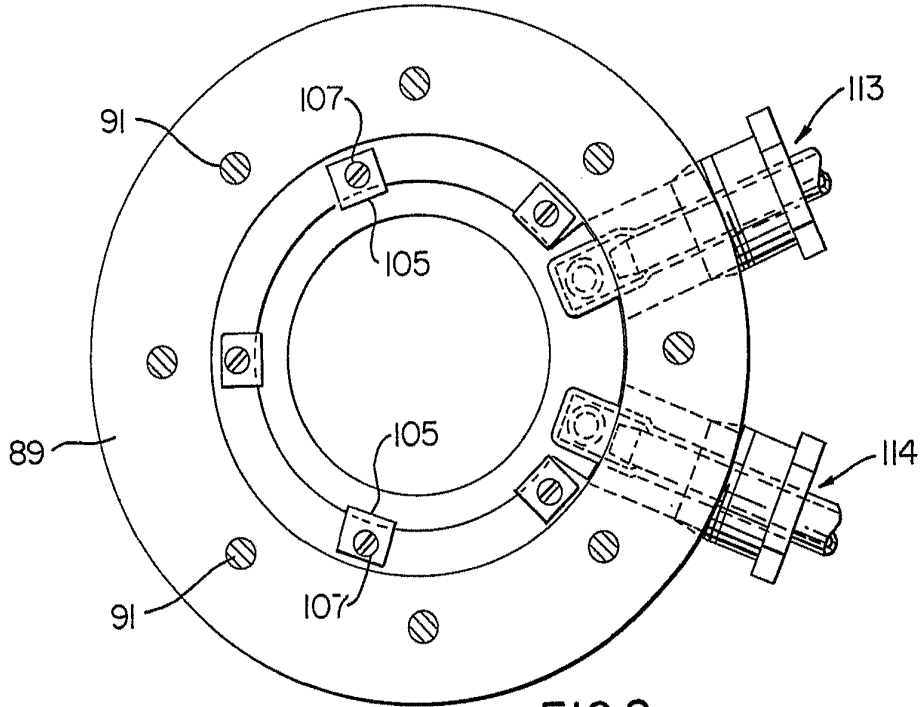


FIG. 8

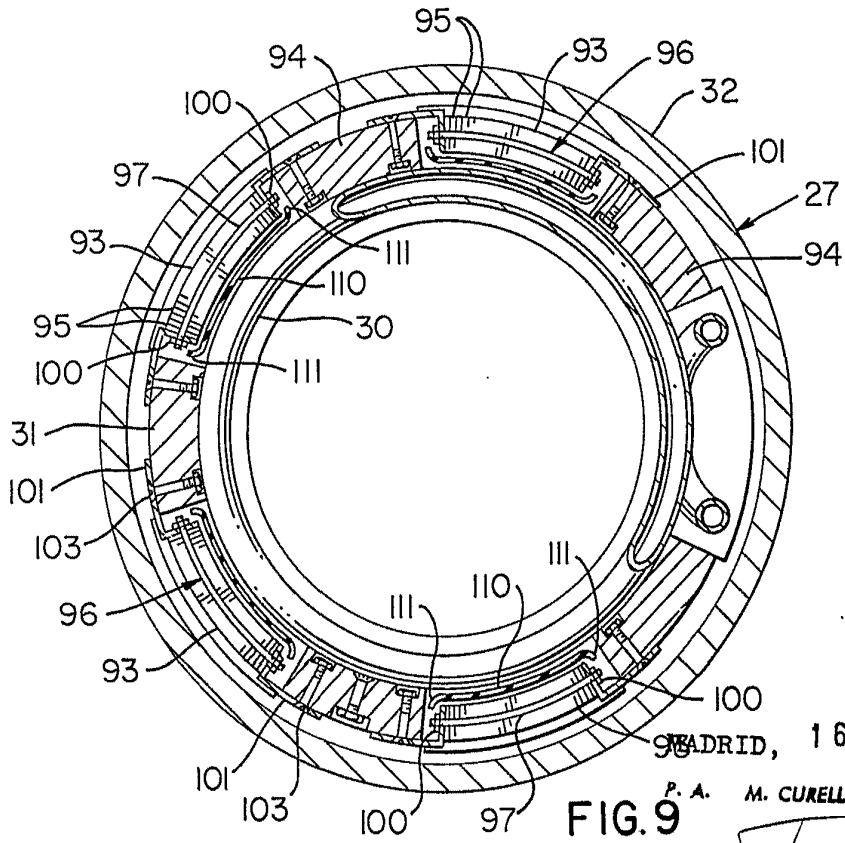


FIG. 9

MADRID, 16 JUN. 1977

P. A. M. CURELL SUETOL