

224708

28



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

por "PERFECCIONAMIENTOS EN LA FABRICACION DE ARROLLAMIENTOS PARA TRANSFORMADORES DE POTENCIA, REACTORES DE POTENCIA Y SIMILARES APARATOS DE INDUCCION ELECTROMAGNETICA", a favor de la firma inglesa FERRANTI, LIMITED, domiciliada en Hollinwood, Lancashire, Inglaterra.

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a perfeccionamientos en la fabricación de arrollamientos para transformadores de potencia, reactores de potencia y similares aparatos de inducción electromagnética.

5. Los transformadores de potencia a que esta invención se refiere son aquellos que teniendo una clasificación no menor de 3kVA son empleados en sistemas de transmisión y/o distribución entre manantiales de suministro de electricidad y equipos de utilización, y los reactores de fuerza son
10. empleados en tales sistemas para conexión en serie o derivación, refiriéndose asimismo esta invención a arrollamientos para similares aparatos inductivos electromagnéticos y a los propios equipos.

- Esta invención del Sr. James Edwin Lydstone Robinson,
15. tiene por principal objeto la provisión de una nueva mane-

224708

28 OCT.



ra de construcción de arrollamientos para transformadores de potencia, reactores de potencia y aparatos similares inductivos electromagnéticos y para tales equipos en si mismos. presentando varias ventajas sobre el arte conocido.

5.

Entre estas ventajas están una economía de longitud axial, una economía de aislamiento en la dirección radial, la igualdad de tensión aislante en el conjunto a su través, la ocupación de una alta proporción de la ventana del circuito magnético por conductor, la uniforme

10.

distribución a través del conjunto de los voltajes de impulsión, el exacto modo de alineación axial que en tales aparatos tienen dos o mas arrollamientos separados, el minimizado de corrientes parásitas y consiguientes

15.

pérdidas debidas a los componentes axiales de flujo de filtración, disposiciones perfeccionadas de enfriamiento, conveniencia de colocación de conexiones y una economía en el tiempo de realizar las operaciones de enrollamiento.

20.

De acuerdo con la invención, un arrollamiento para un transformador de potencia, un reactor de potencia o similares aparatos de inducción electromagnética, está formado como un rollo de hoja conductora delgada cuyas vueltas están aisladas una de otra.

25.

También de acuerdo con la invención, un transformador de potencia, un reactor de potencia o similares aparatos electromagnéticos comprenden a lo menos un enrollamiento formado como un rollo de hoja conductora delgada cuyas vueltas está aisladas una de otra, conexiones eléctricas a los extremos interior y exterior de dicha hoja

30.

224708

280



y un elemento de núcleo magnético que se extiende a través de dicho arrollamiento.

5. Un arrollamiento de acuerdo con la invención puede tener variadas formas, algunas de las cuales se muestran como ejemplos no limitativos en las figuras de las tres láminas de dibujos adjuntas, abarcando las figuras 1ª a 12ª y que dichos dibujos se ilustran a título explicativo.

En los dibujos:

10. La fig. 1ª muestra un arrollamiento formado por una noja conductora 10, por ejemplo cobre, enrollada en un rollo simultáneamente con aislamiento de papel 11. El papel es mas ancho que la noja conductora de suerte de aislar los bordes del arrollamiento.

15. La fig. 2ª muestra parte parte de un transformador que tiene dos arrollamientos 23 y 24 de ancho de noja menor que la longitud axial de la rama de núcleo 13 a la que circundan.

20. La fig. 3ª muestra un arrollamiento en el que el ancho de la noja decrece desde la primer vuelta interior del arrollamiento hasta la última vuelta exterior. Solamente se han mostrado unas pocas vueltas para claridad y por la misma razón se ha exagerado su espaciamento.

25. La fig. 4ª muestra una vista similar de un arrollamiento en el cual el ancho de noja crece desde la vuelta interior. En los arrollamientos ilustrados en las figuras 3ª y 4ª la variación de anchura de noja puede ser continua o distintas

30. Las figuras 5ª y 6ª muestran disposiciones en las que el arrollamiento está formado desde una pluralidad (están ilustradas tres, 10^1 , 10^2 y 10^3) de tiras, una

224708

2800



al lado de otra, de material conductor para proveer efectivamente una hoja del ancho deseado, estando provista una hoja 11 común para el aislamiento. En la fig. 5ª las hojas topan para proveer continuidad eléctrica y en la fig. 6ª están ligeramente separadas para control de distribución de corriente y reducción de circulación de corrientes parásitas.

La fig. 7ª muestra un arrollamiento en el cual la hoja conductora es laminada comprendiendo varias hojas, de las que se muestran dos las 10a y 10b. Estos pliegos pueden estar ligeramente aislados unos de otros para evitar la circulación de corriente parásita local.

El aislamiento de las vueltas de cada arrollamiento una de otra o, en caso de un transformador, el aislamiento de un arrollamiento de otro arrollamiento, está provisto por una hoja de material aislante 11, tal como papel, paño o plástico, enrollada en el rollo simultáneamente con el enrollamiento de la delgada hoja 10 de material conductor. Tal material aislante puede extenderse mas allá de la hoja conductora en la dirección axial del aparato para aislar los bordes de la hoja conductora.

En otra forma el aislamiento está provisto por la aplicación de un adecuado revestimiento a una u otra, o a ambas, superficies de la delgada hoja conductora antes de que esta última sea enrollada; tal revestimiento puede ser aplicado por cualquier procedimiento conveniente tal como por acción química, inmersión, pintado, adherencia, rodadura, etc.

En una ulterior realización de la hoja conductora 10 esta puede estar formada por aplicación mediante metali-

2800

224708



zación, galvanoplastia, pintura, etc., de metal sobre una adecuada hoja de aislamiento, antes de enrollarla en rollo.

5. Para proveer el paso de fluido refrigerante se muestra en la fig. 8ª una construcción que puede ser adoptada, ilustrando dicha figura un plano seccional. En esta disposición se forman dos conductos anulares mediante separación de las vueltas del arrollamiento en tres partes coaxiales indicadas en 14, 15 y 16
10. mantenidas espaciadas por elementos separadores 17 dispuestos paralelamente al eje del arrollamiento. El número de conductos y la disposición de los espaciadores puede ser variada de acuerdo con los requerimientos de enfriamiento.
15. En la disposición mostrada en la fig. 9ª la hoja está formada con una pluralidad de hojas o tiras de metal 18 19. Con objeto de controlar la distribución de corriente y/o disminuir la circulación local de corrientes parásitas, estas tiras están sistemáticamente transpuestas entre sí en algunas de las vueltas del arrollamiento por plegado y re-plegado como se muestra en 20 21, siguiendo en principio la práctica conocida en el caso de aparatos de enrollamiento de alambre.
20. En la fig. 10ª el enrollamiento en rollo es rectangular en sección recta con esquinas redondeadas. Esta forma no-circular puede ser hecha o por arrollamiento usando un mandríl de forma apropiada, o por deformación desde una forma circular después de enrollarla.
25. En la fig. 10ª el enrollamiento en rollo es rectangular en sección recta con esquinas redondeadas. Esta forma no-circular puede ser hecha o por arrollamiento usando un mandríl de forma apropiada, o por deformación desde una forma circular después de enrollarla.
30. En la fig. 10ª el enrollamiento en rollo es rectangular en sección recta con esquinas redondeadas. Esta forma no-circular puede ser hecha o por arrollamiento usando un mandríl de forma apropiada, o por deformación desde una forma circular después de enrollarla.

224708

28 OCT 1951



Para mantener el rollo en su condición enrollada puede ser aplicado adhesivo entre el aislamiento y la hoja de metal antes o durante el proceso de enrollado; o las superficies de la hoja de metal pueden ser vueltas ásperas, por ejemplo sometiénolas a un chorro de arena a presión o por aplicación de material granular, preferiblemente aislante, mediante adhesivo.

5.

La conexión al extremo interior de cada arrollamiento puede ser hecha como muestra la fig. 11ª. Una tira terminal de metal 19 está fija a la superficie del molde 20 sobre el cual es enrollado el arrollamiento, estando conectado el extremo interior 21, por ejemplo por soldadura, a esta tira.

10.

La conexión al extremo exterior del arrollamiento se hace de la manera ilustrada en la fig. 12ª, en la que la tira 22 terminal de metal está fija al arrollamiento cuyo extremo exterior está conectado a esta tira. La tira está fijada en su sitio por adición de unas pocas vueltas mas 25 del aislamiento. Las conexiones a puntos intermedios del arrollamiento se hacen de manera similar.

15.

20.

Se verá que, aparte cualquier separación de las tiras de metal usadas para formar la hoja, no hay pérdida alguna de espacio en dirección axial como ocurre en aparatos del arte anterior debido a la necesidad de aislar cada vuelta individual de alambre. En dirección radial el voltaje entre vueltas no excede normalmente de unos pocos voltios, aun en los arrollamientos mas anchos, de suerte que el aislamiento no necesita exceder mas que alrededor de un quinto de milímetro en espesor

25.

30.

224708

28 OCT



- y como está igualmente tensado en todo el conjunto a su través, no se requiere sobrepasar el citado mínimo esencial. Además, dado, como es sabido, que nojas delgadas de aislamiento pueden ser operadas a una caída eléctrica mayor que las nojas gruesas, creciendo la caída con el decrecimiento de espesor, se requiere menor espesor total de aislamiento.
5. Se ha encontrado que en un transformador trifásico de 10,000kVA, potencia 33kV teniendo ambos arrollamientos primario y secundario de hoja de aluminio de acuerdo con la invención, es suficiente un aislamiento de espesor de 0.04 milímetros.
10. Dado que las posiciones axiales relativas de los arrollamientos pueden ser determinadas exactamente durante el proceso de enrollamiento, las fuerzas mecánicas axiales entre ellos, resultantes, por ejemplo, de cortocircuitos, están minimizadas y no es necesaria resistencia especial para soportar tales fuerzas.
15. Se apreciará que el proceso de enrollado es continuo con la excepción de los comienzo, terminación, puntos de derivación, puntos de transposición y conductos de enfriamiento, y puede ser realizado con mayor rapidez que la requerida para un convencional arrollamiento de alambre.
20. Las construcciones anteriores del arte, en cualquier potencia, los mayores tamaños de los aparatos, piden la provisión de componentes de aislamiento de muchas formas, incluyendo collares, arandelas, espaciadores, bloques, barreras y algunas veces complicados pétalos de papel aislante. La mayor parte de estos componentes están eliminados en esta invención.
25. 30.



N O T A

Hecha la descripción del presente invento se hace constar, que esta solicitud se acoge a los beneficios de prioridad de la solicitud de patente inglesa número 31252/54, depositada en 29 de Octubre de 1954, y que se

5. declaran como nuevas y de propia invención las reivindicaciones siguientes:

10. 1ª.- Perfeccionamientos en la fabricación de arrollamientos para transformadores de potencia, reactores de potencia y similares aparatos de inducción electromagnética, caracterizados porque un arrollamiento está formado como un rollo de hoja conductora delgada cuyas vueltas están aisladas unas de otras.

15. 2ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el ancho de la hoja conductora con vueltas aisladas unas de otras, decrece desde la primer vuelta interior hasta la última vuelta exterior.

20. 3ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el ancho de la hoja conductora con vueltas aisladas unas de otras, crece desde la primer vuelta interior hasta la última vuelta exterior.

4ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque dicha hoja conductora está formada desde una pluralidad de tiras dispuestas unas al lado de otras.

25. 5ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 4ª, caracterizados porque dichas tiras dispuestas unas al lado de otras topan entre sí para proveer continuidad eléctrica.

224708

2800



- 6^a.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 4^a, caracterizados porque dichas tiras dispuestas unas al lado de otras están separadas entre sí.
- 7^a.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 4^a, caracterizados porque dichas tiras dispuestas unas al lado de otras están sistemáticamente traspuestas en alguna de las vueltas del arrollamiento.
5. 8^a.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1^a, caracterizados porque un arrollamiento para un transformador de potencia, un reactor de potencia o similares aparatos de inducción electromagnética, está formado como un rollo de hoja conductora delgada y hoja aislante delgada.
10. 9^a.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 8^a, caracterizados porque la hoja aislante es mas ancha que la hoja conductora.
15. 10^a.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1^a, caracterizados porque dicha hoja conductora es laminada.
20. 11^a.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1^a, caracterizados porque un arrollamiento para un transformador de potencia, un reactor de potencia o similares aparatos de inducción electromagnética, está formado como un rollo de hoja conductora delgada revestida una, a lo menos, de sus superficies, con material aislante.
25. 12^a.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1^a, caracterizados porque un arrollamiento para un transformador de potencia, un reactor de potencia o similares aparatos de inducción electromagnética, es-
- 30.

224708

28



tá formado como un rollo de hoja aislante delgada re-
vestida en una superficie con material conductor para
formar una hoja conductora.

5. 13ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación
1ª, caracterizados porque un arrollamiento para un
transformador de potencia, un reactor de potencia o
similares aparatos de inducción electromagnética, es-
tá formado como un rollo de hoja conductora delgada
cuyas vueltas están aisladas unas de otras y separa-
das en una pluralidad de partes coaxiales para proveer
10. conductos de enfriamiento.
15. 14ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación
1ª, caracterizados porque un arrollamiento para un
transformador de potencia, un reactor de potencia o
similares aparatos de inducción electromagnética, es-
tá formado como un ~~rollo~~ rollo de hoja conductora delgada cu-
yas vueltas están aisladas unas de otras y cuya sección
recta transversal es rectangular con esquinas redondea-
das.
20. 15ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª
caracterizados porque un arrollamiento para un trans-
formador de potencia, un reactor de potencia o simila-
res aparatos de inducción electromagnética, está forma-
do como un rollo de hoja conductora delgada cuyas vuel-
tas están aisladas unas de otras, y tiene tiras de me-
tal fijadas a la misma y a los extremos interior y ex-
terior de la citada hoja para proveer terminales eléc-
tricos.
30. 16ª.- Perfeccionamientos, según las precedentes
reivindicaciones, caracterizados porque un transforma-

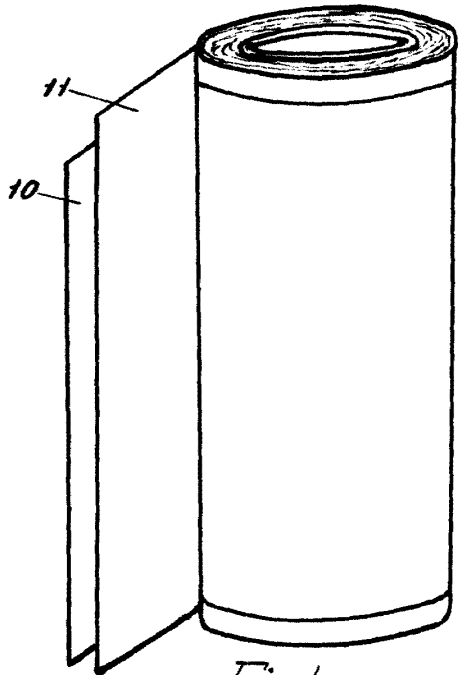


Fig. 1

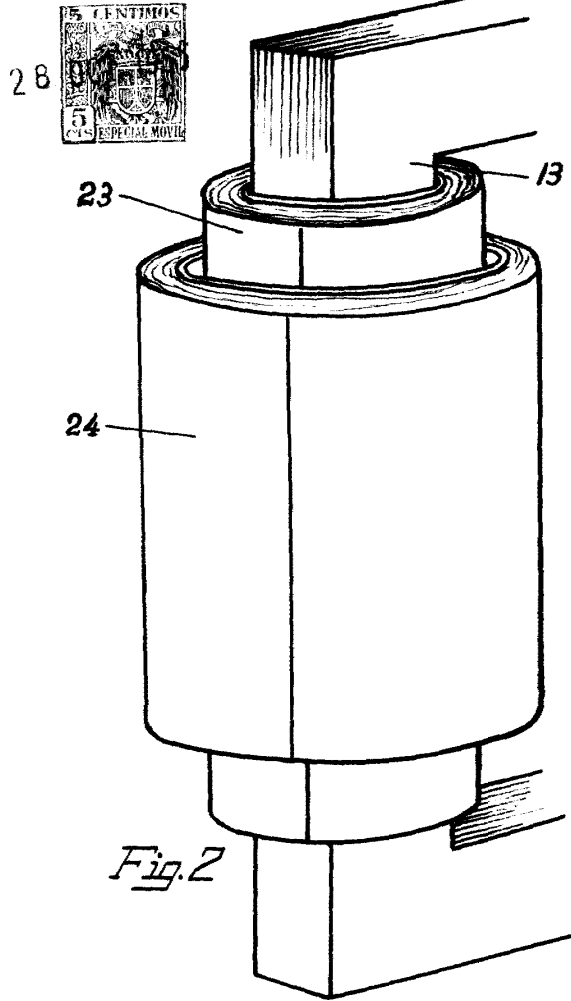


Fig. 2

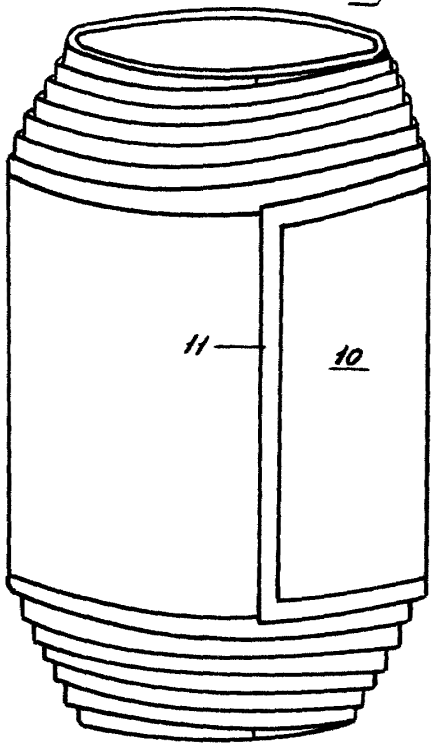


Fig. 3

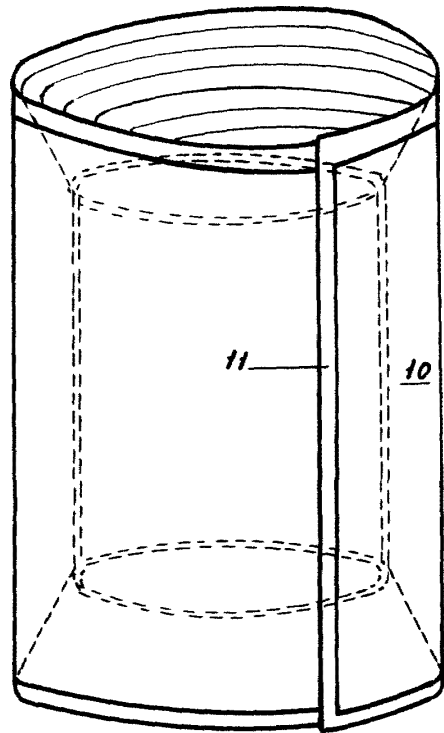


Fig. 4

Madrid 28 Octubre 1955
 JAIME ISERN MIRALLES
 P. P.

Escala Variable

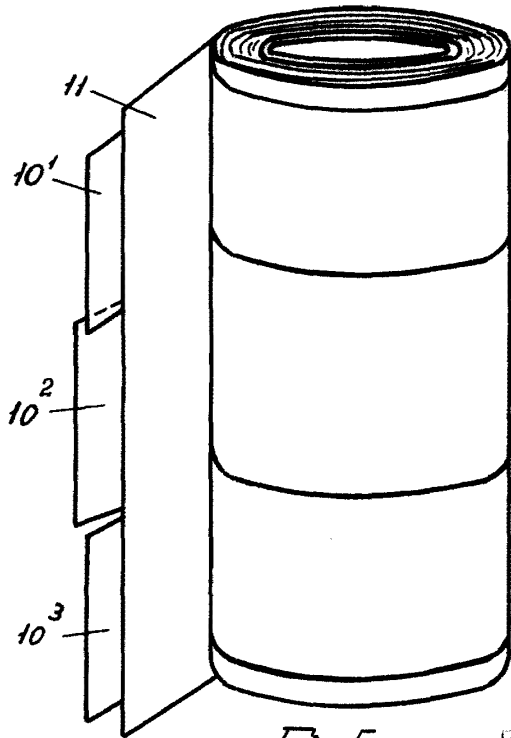


Fig. 5

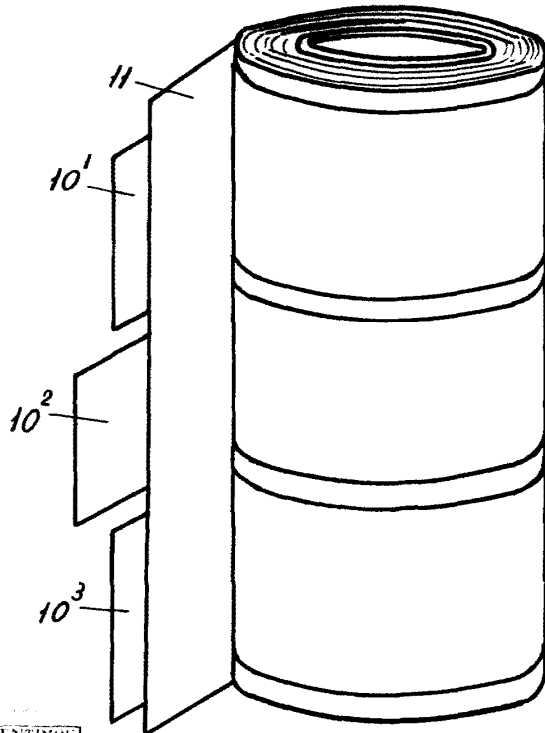


Fig. 6

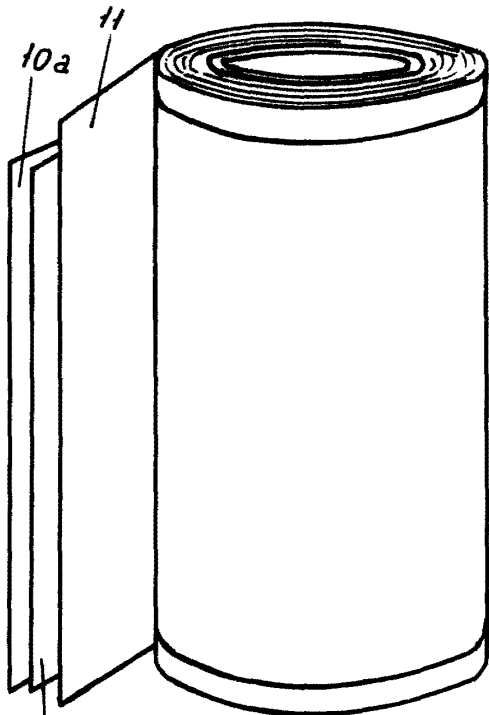


Fig. 7

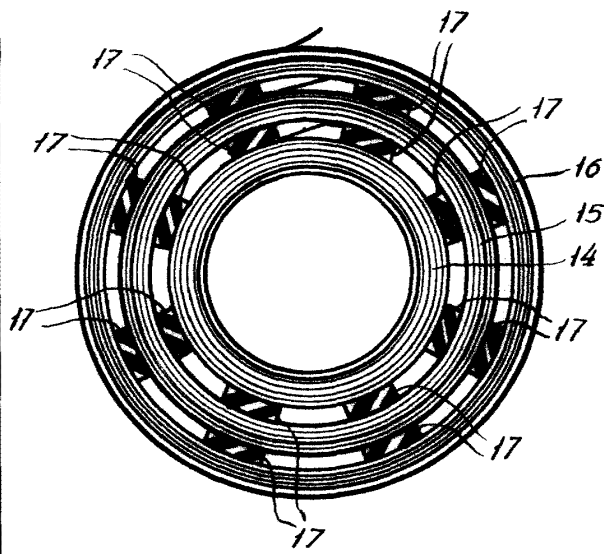


Fig. 8

Madrid 28 Octubre 1955

JAIME ISERN MIRALLES
P. P.

Escala Variable

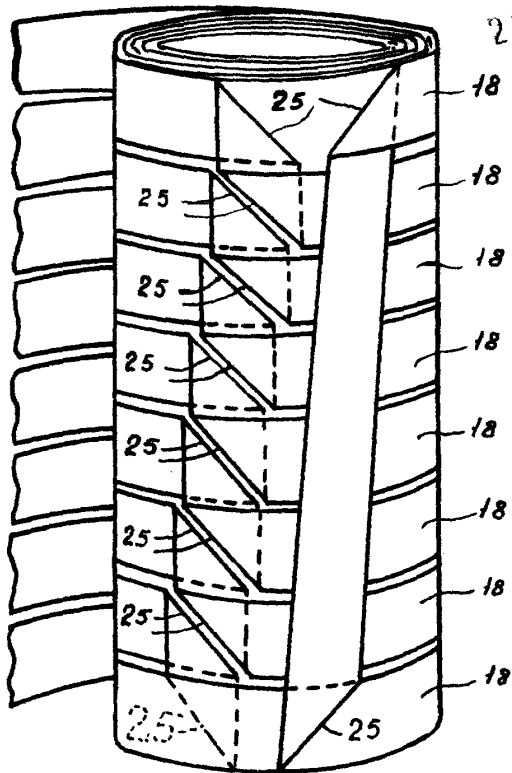


Fig. 9

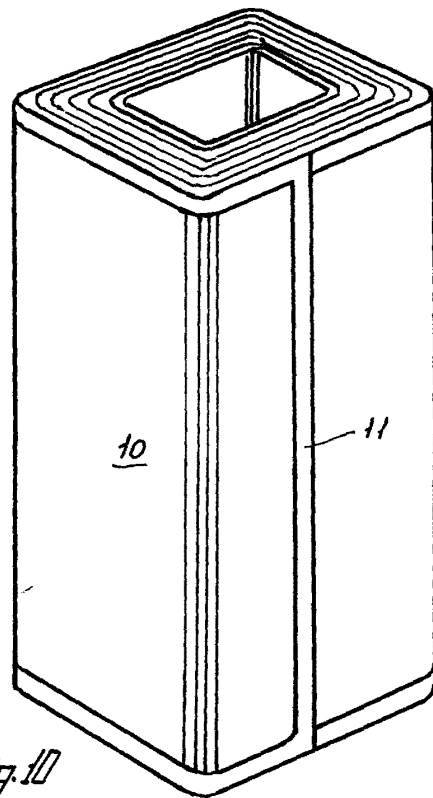


Fig. 10

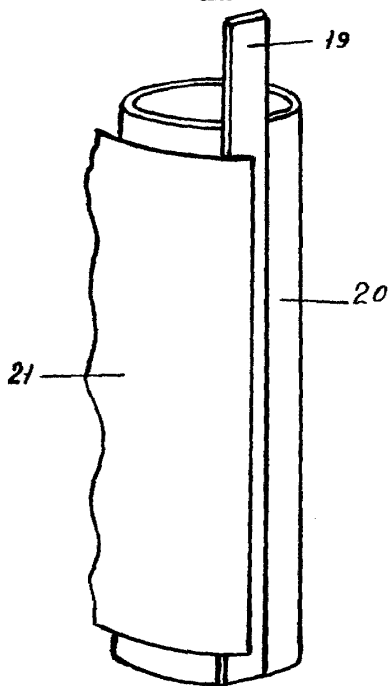


Fig. 11. Madrid 28 Octubre 1955

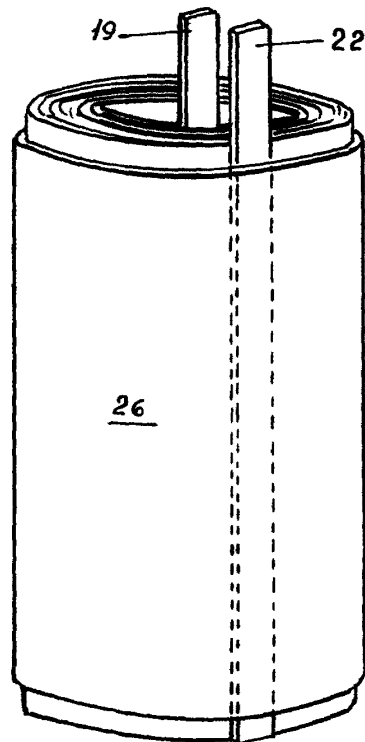


Fig. 12

JAIME ISERN MIRALLES
P. P.

Escala Variable