



10 tiendo de la capa media existente en la alta tensión se acoplan sucesivamente de tal manera que la tensión al unirse a tierra la capa exterior o la interior crece desde estas hacia las capas centrales. La longitud axial de las diversas capas del enrollamiento decrece desde la exterior y de la interior hacia la central que conduce alta tensión. Con el fin de separar los extremos de las capas dispuestas coaxialmente, unidos entre sí directamente y que conducen el mismo potencial se cubren éstas por pares mediante platillos planos anulares, 15 de manera que así exista junto a la regulación radial también otra regulación axial del potencial dentro de la bobina (patente alemana 337.404).

20 En la maniobra o regulación radial la bobina en conformidad con la diferencia de tensión a regular debe poseer ante todo con tensiones algo elevadas una cierta altura mínima en sus extremos libres. Para construir un transformador con tensión baja de cortocircuito no conviene una bobina de esta clase a causa de que se requiere un espesor lo más pequeño posible en las bobinas con una extensión longitudinal axial correspondiente. Las dos condiciones por tanto son contrarias 25 entre sí.

30 En la disposición conocida de las bobinas de alta tensión con cilindros coaxiales y regulación axial del potencial no se evitan sin embargo las contracciones del campo en los bordes que penetran en la bobina en forma de triángulo, pues entre la última espira del cilindro momentáneamente más corto y la capa inmediatamente inferior o superior más larga se origina una contracción o desplazamiento del campo de manera que hasta la fecha no se ha podido conseguir con la disposición conocida dominar el campo a pesar de que los extremos de las capas de potencial más elevado se separan por los potenciales intermedios del potencial inicial. 35

El invento parte del conocimiento de que las contracciones del campo o los deslizamientos del campo eléctrico deben evitarse, pues estos apenas si pueden calcularse y antetodo los materiales aisladores dis



16 ABR. 1931

40

puestos por capas entre las diversas del enrollamiento no soportan estos esfuerzos. Se evitan los desplazamientos del campo o el entrelazamiento de sus líneas en el enrollamiento de alta tensión a modo de capas según el invento gracias a que los potenciales del punto de unión de cada dos capas sucesivas se sacan radialmente a la periferia de las bobinas, de manera que los extremos de las capas de po-

45

tencial más elevado queden separadas del potencial inicial por los potenciales intermedios de las salidas radiales en la bobina misma y la regulación del potencial de los cabos libres se desplaza a la periferia de la bobina. Así por las superficies conductoras inter-

50

puestas que llevan los potenciales intermedios, se subdivide en los cabos del enrollamiento de las capas toda la diferencia en tensiones parciales maniobradas solidariamente y tan pequeñas que pueden domi-

55

narse con comodidad. A ambos lados de la bobina se forman superficies cilíndricas de potencial regulado de manera que la alta tensión puede conectarse directamente sin empleo de ningún aislador a la capa de

60

entrada situada exteriormente. También en forma sencilla es posible cubrir por cilindros aisladores la periferia exterior de la bobina. Para sacar los potenciales de los puntos de unión de las diversas capas puede servir también el mismo enrollamiento, pues el alambre en el extremo de la capa no se arrolla axialmente hacia atrás, sino elevado radialmente. Así se origina un enrollamiento de discos que se coloca sobre el extremo de la capa. El extremo del enrollamiento de discos se eleva al enrollamiento de los discos por debajo, la segunda capa se coloca sobre la primera y en el extremo se establece de nuevo la bobina de discos, etc.

65

Describiremos a continuación el desarrollo valiéndonos de las formas de ejecución de enrollamiento de capas de alta tensión ilustradas en los adjuntos dibujos.

Según las figs. 1 y 2, para sacar los potenciales de los puntos de unión 11, de las capas del enrollamiento individuales indicadas por

70

trazos ondulados se prestan en primer lugar discos metálicos 12, 13,



16 ABR. 1931

- 4. -

rectos (12) ó curvados en ángulo (13) ranurados y llevados radialmente hacia fuera. Aquí el aislamiento entre los diversos discos 12, 13, se debe calcular solo para la doble tensión momentánea de las capas, la cual puede ser muy amplia, pues en dirección radial se dispone de suficiente espacio. Por motivos de la distribución de la tensión no es necesario que los discos radiales 12, 13, sean muy gruesos y pueden componerse también de hojas conductoras y aún extenderse en ángulo respecto al radio.

75

Esta disposición puede resultar más económica cuando, como se indica en la fig. 3, una parte de las espiras necesarias para la bobina de alta tensión, después de terminar la capa del enrollamiento, se sigue enrollando hacia fuera radialmente en el extremo de la capa y así se crea el potencial final de las capas en la periferia de las bobinas. Entonces junto a las capas concéntricas del enrollamiento

80

se originan alternativamente bobinas paralelas de disco 14, que se han de montar sobre los extremos de las capas. Para seguir enrollando se curva el alambre 5, desde la periferia exterior y se vuelve a llevar a lo largo de la bobina de disco 14, sobre la periferia del enrollamiento de las capas. Entonces se ejecuta la capa próxima del

85

enrollamiento, se vuelve a enrollar hacia arriba en el extremo la bobina de disco 14, y así se continúa hasta que se han colocado en

90

la bobina las espiras necesarias. Así a cada enrollamiento de capas se subordina un enrollamiento 14, de disco terminal. Esta disposición del enrollamiento ofrece la ventaja de que no existen en él puntos de soldadura, pues esta bobina de alta tensión compuesta de enrollamientos de capas y de discos se enrolla continuamente desde el principio hasta el fin.

95

Según la fig. 4, entre las bobinas de discos 14, se colocan también discos metálicos ranurados 12, por cuya ranura se conduce hacia abajo el alambre 15, desde la periferia exterior de la bobina. También es posible unir el extremo exterior de la bobina de discos con uno de los extremos del disco 12, ranurado radialmente y el principio del enrollamiento de la capa con el otro extremo y utilizarlo así

100



105 X como espira o si el mismo disco 12, está ranurado en espiral, utili-
zarlo como espiras. En la ranura espiral se puede también introducir
el alambre 15, en espiral. También puede aprovecharse mejor este es-
pacio ocupado por los discos 12, cuando en lugar del alambre se si-
gue enrollando la bobina de fuera hacia adentro, de manera que a ca-
da enrollamiento de capas pertenezca una bobina de discos enrollada
110 radialmente hacia fuera y otra enrollada radialmente de fuera hacia
dentro. Por el hecho de que los potenciales de los puntos de unión
situados a diversa altura en el espacio de las capas contiguas se
saquen a través de los discos conductores o a través del mismo en-
rollamiento radialmente hasta una altura común, el diámetro común
115 exterior del enrollamiento, se consigue la separación de las capas
de potencial más elevado respecto a las de potencial más bajo.

Como la bobina posee hasta el extremo de su primera capa respecto
al potencial inicial solo una pequeña diferencia de tensión, se pue-
de enrollar según las figs. 3 y 4, dentro de un cuerpo metálico 16,
120 que la sujeta y la protege de que se desgarre en los cortocircuitos.
Este cuerpo de bobina puede también cuando circunda a un núcleo de
hierro, utilizarse como enrollamiento de baja tensión de una capa
de un transformador, pues la tensión baja se toma a la derecha y a
la izquierda de la ranura o así se conecta. Así se consigue tener
125 bien apretados entre sí los dos enrollamientos y por tanto una ten-
sión de dispersión muy pequeña y también una tensión baja de corto
circuito. Si se necesitan más de una espira de baja tensión, enton-
ces el tubo del cuerpo metálico de bobinas 16, puede cortarse en
forma espiral y la brida también en forma espiral. Un cuerpo de bo-
130 binas así cortado representa el enrollamiento de baja tensión.

También puede seguirse el camino inverso y fabricar el cuerpo de
bobinas según la fig. 5, del enrollamiento de baja tensión compues-
to de alambres perfilados 17. El perfilado puede entonces seraná-
logo al que se usa en los tubos metálicos de manera que las diver-
135 sas partes perfiladas agarren unas en otras. Para fabricar con más
facilidad un cuerpo de bobinas de esta clase, las espiras pueden en-



rollarse sobre un soporte 18, de material aislador o de un metal pro-
visto de una capa aisladora. El soporte puede también construirse a
modo de reja o peine para servir como distanciador de las diversas
140 espiras. Sus extremos abrazan entonces en caso necesario a modo de
pinza las espiras que forman la brida de la caja de bobinas. El cuer-
po de bobinas así formado con el soporte se inmerge en laca aislado -
ra o esmalte hasta que se consiga el aislamiento necesario para las
tensiones de la espira y hasta que resista la diferencia de tensión
145 respecto al primer enrollamiento de las capas de alta tensión. Este
procedimiento puede continuarse hasta que se llenen por completo los
espacios intermedios y las espiras junto con el material aislador con-
stituyan un cuerpo de bobinas sólido y resistente eléctrica y mecáni-
camente en el que se pueda alojar el enrollamiento de alta tensión
150 en la forma antes descrita.

La bobina de alta tensión queda en este caso circundada por tres la-
dos y la alta tensión se toma por el lado cuarto abierto, aproximada-
mente en el centro de la periferia exterior y decrece hacia las dos
bridas del cuerpo de bobinas en el valor de la tensión doble momenta-
155 nea de las capas. Por efecto de esta repartición escalonada o gradual
de la tensión se reduce también el peligro de que se precipite polvo
sobre la periferia de la bobina. Como es sabido sobre las partes me-
tálicas desnudas se adhieren fibritas o partículas de polvo por efec-
to de las fuerzas electrostática, aspiran mucha humedad y luego for-
160 man puntas que al presentarse ondas de sobretensión dan lugar a la co-
nocida formación de nubes de iones y por tanto a la perforación por
chispas. Por este motivo los discos metálicos radiales 12, y 13, se
proveen por todos lados de una cubierta aisladora que puede ser tan
gruesa que corresponda al doble de la diferencia momentanea de la
165 tensión de las capas. También la espira de entrada 19, situada por
la periferia exterior en el centro se provee de una capa aisladora
semejante. Cuando la bobina de entrada 19, se hace relativamente an-
cha en su extensión longitudinal, entonces las reflexiones de las on-
das erráticas originadas sobre la bobina se aplanan fuertemente por



16 ABR. 1931.

la capacidad de las capas de la espira entre sí y respecto a los discos metálicos 12, y 13, radiales insertos. Para conseguir todavía una superficie lisa en la bobina de alta tensión, todo el cuerpo de la bobina se introduce en la laca aisladora y así se impide la penetración de humedad. Por otro lado en este caso la humedad perjudicaría muy poco, pues en ningún punto se presentan diferencias de tensión ni contracciones de campo considerables, en las que puedan precipitarse la humedad, el polvo o el aceite.

A pesar de ello es posible, especialmente tratándose de enrollamientos dispuestos en aire, gas o arena o que en todo caso no se hallan en un líquido aislador, para aparatos secos, al circundar la periferia de las bobinas de un tubo aislador y atravesar con la alta tensión por un punto en el centro de la periferia del tubo, siempre que la superficie interior del manto del tubo 20, se regule en el potencial a ambos lados en dirección axial por el enrollamiento de alta tensión situado por abajo. Esto se requiere en especial cuando el cuerpo de bobinas 16, se dispone según la fig. 4, sobre un núcleo de hierro 21, y la diferencia radial de tensión del potencial final respecto al núcleo de hierro existente cerca del potencial inicial o si se trata de transformadores trifásicos la diferencia de tensión entre las diversas espiras de las fases, no se ha de tomar por una distancia correspondientemente mayor o disponer en el espacio intermedio chapas de regulación de potencial unidas a los puntos del enrollamiento de alta tensión.

Si hay que mantener muy pequeña esta distancia, entonces como indica la fig. 4, el tubo 20, de manto aislador puede proveerse por su periferia exterior de una capa metálica 22, y utilizar un paso 23, como salida de la alta tensión, la cual salida forma una pieza con el manto aislador 20. En este caso la capa metálica 22, se continua hasta la garganta inferior hueca del saliente 24, del paso 23, de suerte que los potenciales sacados del enrollamiento de alta tensión quedan perpendiculares a la metalización 22, existente cerca del potencial inicial y por lo mismo también se eviten aquí contracciones del



16 ABR. 1931

campo.

205 Para no tener que realizar la longitud del paso para toda la diferencia de tensión de la alta respecto a tierra, se puede en el manto subdividir la metalización 22, alrededor del paso 23, en varios anillos concéntricos, los cuales entonces pueden también unirse a través del manto 20, a los correspondientes potenciales de alta tensión.,

210 Sobre el enrollamiento 25, de alta tensión se puede según la fig. 6, enrollar otro enrollamiento 26, de alta tensión situado concéntrica - mente a aquel y que sea como su imagen en un espejo, de tal manera que las partes sacadas del enrollamiento de igual potencial queden opuestas entre sí en el punto de separación 27. Si ahora los dos en - rollamientos según las figs. 6 y 7, conectan en paralelo o sucesiva -

215 mente según la fig. 8, siempre en la superficie de contacto se origina una rendija extendida axialmente con regulación axial del potencial, por cuyo motivo también aquí se vuelven a evitar las contracciones del campo. Pero para conectar en serie los dos enrollamientos según la fig. 8, se unen entre sí las diversas secciones de enrollamiento

220 correspondientes y opuestas como la imagen en un espejo o se enchufan muy juntas metálicamente. En ambos casos se hace primero el enrollamiento interior 25, y alrededor de este se coloca el enrollamiento exterior 26, en sucesión inversa. Se empieza por enrollar inmediatamente a la capa interior 19, la bobina de discos 28, de manera que se establezca el enrollamiento de capas, 29, se continua con el disco

225 metálico 30, o con el alambre hacia abajo y en caso de la conexión en paralelo, se bobina el enrollamiento inmediato de discos 31, y luego se continua de esta manera y en caso de la conexión en serie se procede exactamente de igual modo, solo que las espiras tanto de un enrollamiento 25, como del otro 26, se cortan en el punto de inver -

230 sión y se unen entre sí en el punto de separación 27.

La espira 10, que conduce el potencial final o de alta tensión se halla aproximadamente en el centro de los dos enrollamientos 25, 26, y debe sacarse para el empalme. Esto puede hacerse en forma muy sencilla por un paso 32, relativamente pequeño pues puede construirse con



16 ABR. 1931

- armaduras de potencial 33, reguladas solidariamente por las capas del enrollamiento. Para facilitar un cómodo bobinado del segundo enrollamiento 26, se coloca un anillo aislador 34, sobre la espira de entrada 19, cuya sección transversal corresponda a la de la parte inferior del paso 33, que se haya de colocar en el enrollamiento 26. Por orificios correspondientes del anillo aislador 34, se pasan ahora las uniones de las capas por el interrumpidas y se siguen bobinando por el otro lado. Para regular también la repartición del potencial de este anillo 34, solidariamente desde dentro hacia fuera, pueden insertarse anillos metálicos que se unan conductora o capacitivamente con las correspondientes capas. Además los anillos metálicos ranurados introducidos se conectan como espiras. El paso 32, como se indica en la fig. 7, por una flecha de alta tensión, puede también estar situado en dirección longitudinal de la rendija 27.
- 240
- 245
- 250 Como ahora los enrollamientos 25, 26, conducen en toda su periferia solo una tensión relativamente pequeña respecto al potencial inicial, pueden circundarse por una caja metálica 35, ranurada radialmente. El enrollamiento de tensión baja secundaria 36, se encuentra sobre el núcleo de hierro 21.
- 255 La caja metálica 35, cerrada por todos lados puede sin embargo formar también por su parte el enrollamiento de baja tensión. Entonces las cuatro paredes laterales de la caja se conectan con aislamiento adecuado por pares o todas las cuatro en serie. Además para aumentar las espiras de baja tensión se pueden cortar, como ya antes se ha dicho, las partes tubulares de forma espiral y las bridas de la caja o del cuerpo de bobinas también de forma espiral. Como en este caso un enrollamiento abraza totalmente al otro, la tensión de dispersión y por tanto también la tensión de cortocircuito de un transformador de esta clase se reducen al mínimo.
- 260
- 265 El enrollamiento de alta tensión 25, 26, se abraza por el enrollamiento grueso de baja tensión, de manera que los esfuerzos del cortocircuito pueden recibirse por ellos.
- Además todo el bloque de bobinas está reforzado con bandas para impe-



270

dir que las bobinas se desgarran o abran. También se puede reforzar radial o axialmente por la sujeción del núcleo, que en este caso resulta tanto más ligero cuanto que no se requiere poner ningún cuidado en que por ello no sufra deterioro el delicado enrollamiento de alta tensión. Por efecto de la pequeña tensión de corto-circuito y de la pequeña dispersión las pérdidas por corrientes parásitas se reducen a un mínimo.

275

En los aparatos pequeños y medianos al no utilizarse los mantos los discos de potencial 12, 13, ranurados radialmente a los enrollamientos de disco 14, pueden sobresalir de la periferia del enrollamiento, de manera que así se cree como superficie refrigerante una superficie aumentada artificialmente.

280

Cuando se hayan de evacuar grandes cantidades de calor, por ejemplo, cuando se trata de transformadores de potencia, no basta la refrigeración natural. Aquí, como indica la fig. 9, se puede impeler a través de los discos de potencial 12, 13, contruidos huecos y conectados entre sí por uniones aisladoras tubulares 36, aire a presión u otro medio aislador líquido o gasiforme de temperatura normal o enfriado. Como en la mayoría de los casos se debe trabajar con elevada presión inicial, también se aprovecha aquí el frío de la expansión para evacuar el calor.

285

290

Los discos huecos 12 y 13, ranurados y situados entre las bobinas de discos 14, llevadas radialmente hacia fuera, como prolongación de las bobinas de capas, sacan el calor de éstas bobinas que vuelve siempre a llevarse a ellas por el mismo enrollamiento. Con preferencia la dirección de corriente del medio refrigerante se escoge de

295

manera que en conformidad con la tensión creciente del enrollamiento corra por la derecha (tobera de empalme 37) y por la izquierda hacia adentro a la espira hueca de entrada 19. A esta espira hueca de entrada se le da aproximadamente una longitud que corresponda a los enrollamientos de las capas, para que pueda transportar hacia

300

fuera el calor de las espiras de las capas. En ella se coloca el orificio de salida o expulsión 38, del medio refrigerante, cuyo tu -



19 ABR. 1931

* 11/ *

305

bo 39, cuando se hace de metal, puede servir simultáneamente como empalme de la alta tensión. El tubo, caso de estar circundado de un manto aislador 20, atraviesa por el aislador de paso 23 y 32, para impedir que al salir con elevada velocidad silbe el aire refrigerante puesto en libertad es preferible ensanchar el orificio en un embudo de construcción conocida. Si no basta esta evacuación del calor, entonces también se construye hueco el cuerpo 16, de la bobina o entre las diversas capas del enrollamiento pueden insertarse tubos huecos y/o empalmados como espiras, que se recorran por el medio refrigerante o se acoplen en la corriente de este medio refrigerante.

310

Finalmente cuando el enrollamiento de baja tensión forma el cuerpo de las bobinas, como indica la fig. 5, entonces se puede también construir hueco y así evacuar el calor originado en la bobina de baja tensión y una parte del calor de la bobina de alta tensión situada por encima. Aquí por lo que toca a la corriente de aire se pueden acoplar todas las espiras de baja tensión en serie o una parte de ellas en paralelo para que sea menor la diferencia de temperatura entre la entrada y salida del medio refrigerante.

315

320

Si la bobina de alta tensión construida según el invento o el núcleo de hierro que la sustenta se montan aislados, entonces a la capa de entrada 19, se puede conectar el potencial inicial o tierra y a la capa más interior del enrollamiento la alta tensión. Entonces la tensión se distribuye en forma inversa a como se ha descrito con relación a los adjuntos dibujos.

325

N O T A. =

Descrito suficientemente el presente invento lo que se declara como de novedad é invención propia, son las siguientes reivindicaciones:
1. - Un enrollamiento de alta tensión a modo de capas con distribución de la tensión de los extremos de las capas desde el potencial

330

16 ABR. 1931
ESPECIAL MOVIL

final al inicial regulada o maniobrada axialmente en especial para transformadores, transformadores de medida o bobinas de reacción, caracterizado porque los potenciales del punto de unión de cada dos capas sucesivas se sacan radialmente a la periferia de la bobina.

335 2. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en el punto 1, caracterizada porque para sacar los potenciales se emplean discos metálicos en macizos o huecos ranurados radialmente.

340 3. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 y 2, caracterizado porque una parte de las espiras de cada capa se bobina como disco levantado radialmente hacia fuera.

4. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 á 3, caracterizado porque la unión de la espira superior de la bobina de discos con el principio de la capa próxima, se realiza a través de la ranura de un disco radial.

345 5. $\frac{1}{2}$ Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 á 4, caracterizado porque el mismo disco ranurado forma una espira.

350 6. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 á 5, caracterizado porque el disco metálico ranurado se forma por una segunda bobina de discos bobinada en sentido inverso.

7. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 á 6, caracterizado porque se bobina en un cuerpo metálico de bobinas ranurado y situado próximamente al potencial inicial.

355 8. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 á 7, caracterizado porque el cuerpo ranurado metálico de bobinas se utiliza como enrollamiento secundario o de baja tensión.

9. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 á 8, caracterizado porque el tubo del cuerpo metálico de bobina proporciona las espiras del enrollamiento de baja tensión

360 gracias a un corte en forma espiral.

10. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 á 9, caracterizado porque las bridas del cuerpo metálico



16 ABR. 1931.

de bobinas forman espiras del enrollamiento de baja tensión gracias a un corte en espiral.

- 365 11. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 á 10, caracterizado porque la bobina de baja tensión hecha de alambres perfilados posee la forma de una caja de bobinas y recibe la bobina de alta tensión.
- 370 12. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 á 11, caracterizado porque las diversas espiras del enrollamiento secundario de alta tensión se mantienen sujetas en su posición mediante soportes contruidos como distanciadores.
- 375 13. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 á 12, caracterizado porque los soportes abrazan también a las espiras que forman la brida de la caja de bobinas.
- 380 14. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 á 13, caracterizado porque la periferia exterior de las bobinas se circunda de dos superficies parciales maniobradas o reguladas en su potencial y la capa de entrada se circunda de un tubo de manto aislador.
- 385 15. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 á 14, caracterizado porque al metalizar la superficie exterior del tubo de manto aislador se hace accesible al potencial final por una salida.
- 390 16. $\frac{1}{2}$ Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 á 15, caracterizado porque sobre el enrollamiento de alta tensión se bobina un segundo enrollamiento de alta tensión concéntrico a aquel y que forme como su imagen en un espejo, de manera que las partes del enrollamiento sacadas radialmente y de igual potencial queden opuestas entre sí.
17. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 á 16, caracterizado porque los dos enrollamientos se conectan en paralelo o las partes del enrollamiento que son como la imagen de un espejo se conectan en serié.



16 ABR. 1931

18. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 á 17, caracterizado porque la espira más interior situada en el potencial extremo o final se saca por un paso a través del enrollamiento de alta tensión.
- 400 19. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 á 18, caracterizado porque el paso de alta tensión contiene armaduras que se unen con los puntos correspondientes del potencial del enrollamiento primario.
20. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1, á 19, caracterizado porque en el enrollamiento de alta tensión se inserta un anillo aislador correspondiente a la sección de la parte del paso situada en el enrollamiento y contiene orificios por los que se realizan las uniones de las tapas del enrollamiento.
- 405 21. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 á 20, caracterizado porque el anillo posee inserciones metálicas ranuradas correspondientes al número de capas.
- 410 22. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 á 21, caracterizado porque las mismas inserciones metálicas ranuradas se conectan como espiras.
23. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 á 22, caracterizado porque el enrollamiento de tensión primaria se circunda por todos lados por una caja dividida de bobinas.
- 415 24. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1, á 23, caracterizado porque la caja metálica de bobinas ranurada radialmente y cerrado por todos lados constituye el enrollamiento de tensión secundaria y todas las paredes o algunas de las divididas en las espiras se conectan en paralelo o en serie.
- 420 25. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 á 24, caracterizado porque el enrollamiento de tensión primaria solo o con el enrollamiento secundario que forma la caja de bobinas se circunda por bandas contra los esfuerzos del corto-circuito.
- 425 26. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 á 25, caracterizado porque los discos de potencial sacados



radialmente sobresalen de la periferia del enrollamiento para la refrigeración.

430

27. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1, a 26, caracterizado porque los discos de potencial se construyen huecos para obtener una refrigeración artificial y sus espacios huecos se unen entre sí.

435

28. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 á 27, caracterizado porque el cuerpo de bobinas ranurado radialmente lo mismo que el enrollamiento de entrada se construyen huecos y el último posee un saliente para el orificio de expulsión.

440

29. $\frac{1}{2}$ Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1, a 28, caracterizado porque entre las capas del enrollamiento primario se insertan cuerpos refrigerantes que se introducen en el circuito del aire de los discos radiales de potencial.

445

30. - Un enrollamiento de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 a 19, caracterizado porque los mismos alambres del enrollamiento secundario son huecos y se atraviesan por el medio refrigerante.

450

31. - " Arrollamiento de alta tensión a modo de capas con distribución de tensión de los extremos de las capas desde el potencial final al inicial maniobrada o regulada axialmente, especialmente para transformadores, transformadores de medida o bobinas de reacción " según se describe y reivindica en esta memoria descriptiva y se ilustra con los planos que a la misma se acompañan.
Consta esta memoria descriptiva de quince hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, á 15 de Abril de 1931. -

Leocadio López y López. =

P.P.= 

Fig. 1

16 ABR. 1931

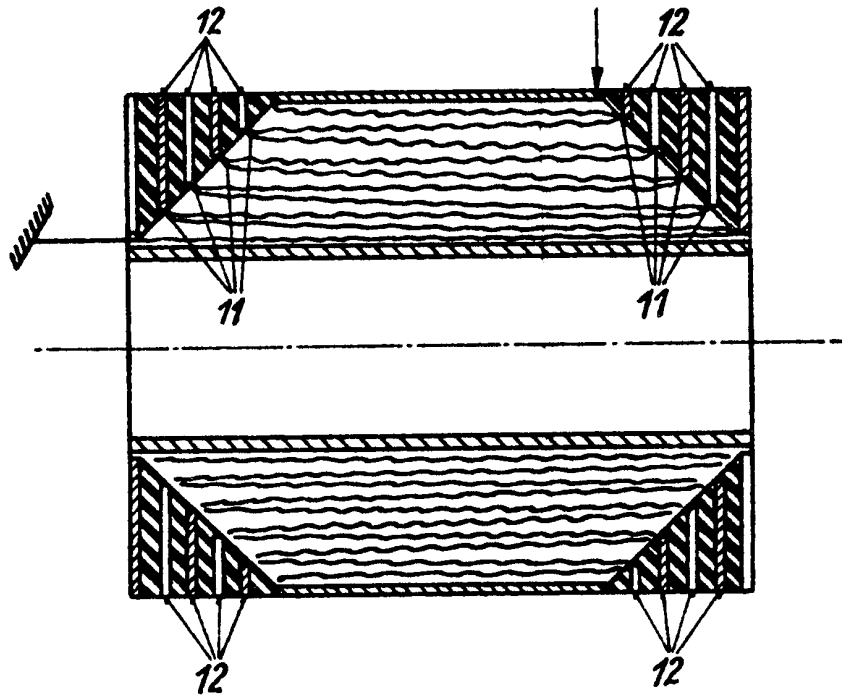
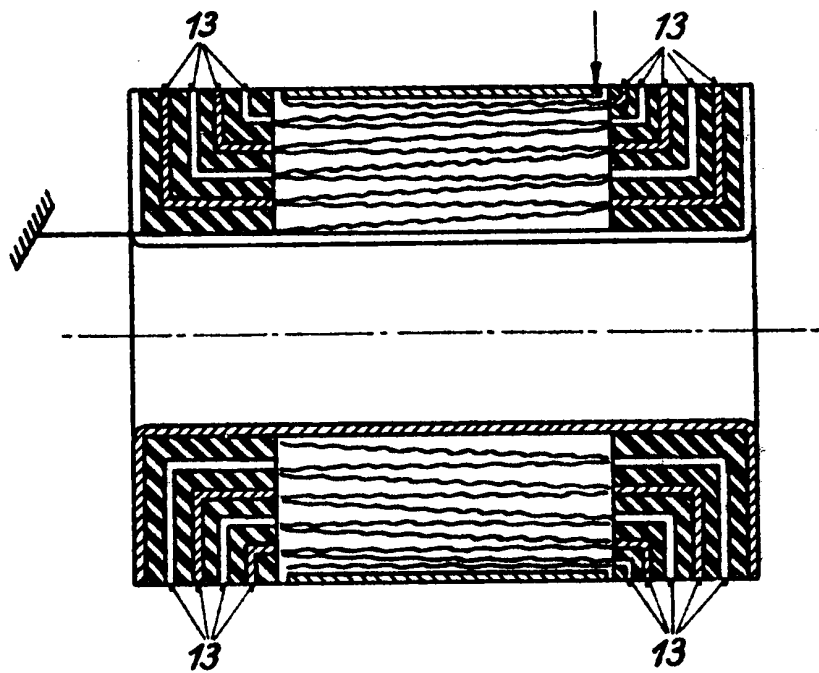


Fig. 2

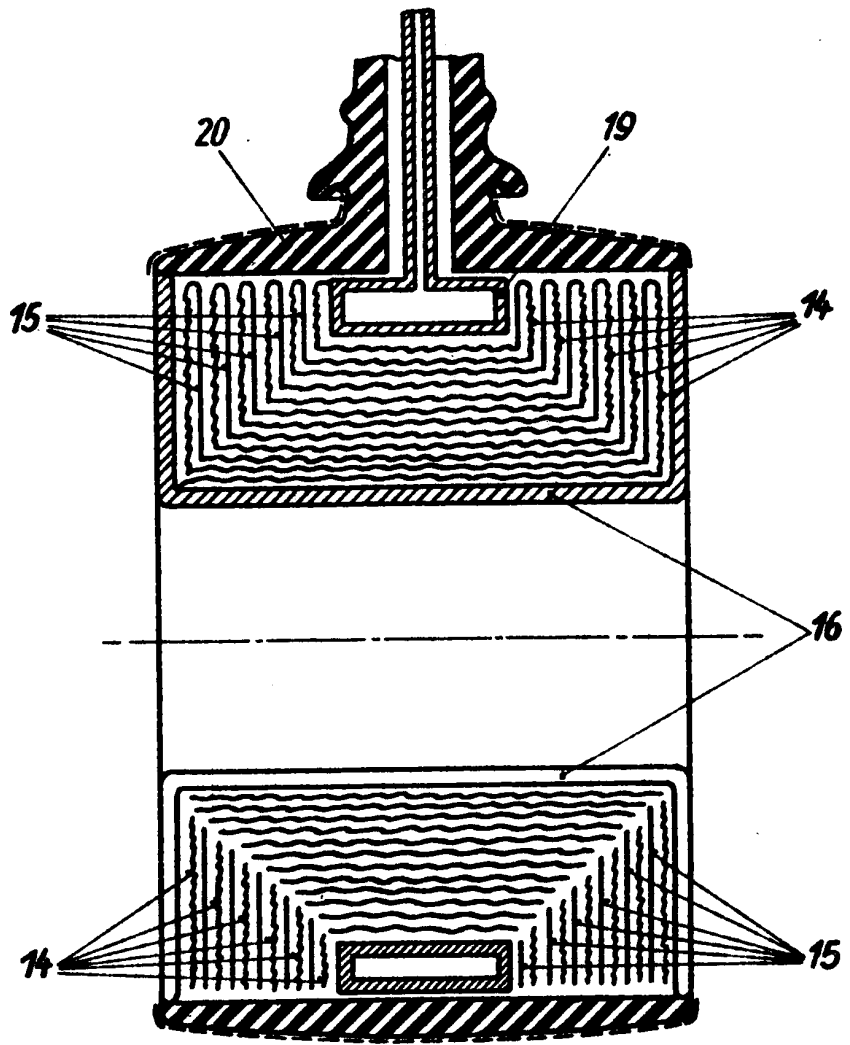


LEONARDO LOPEZ

16 ABR. 1934



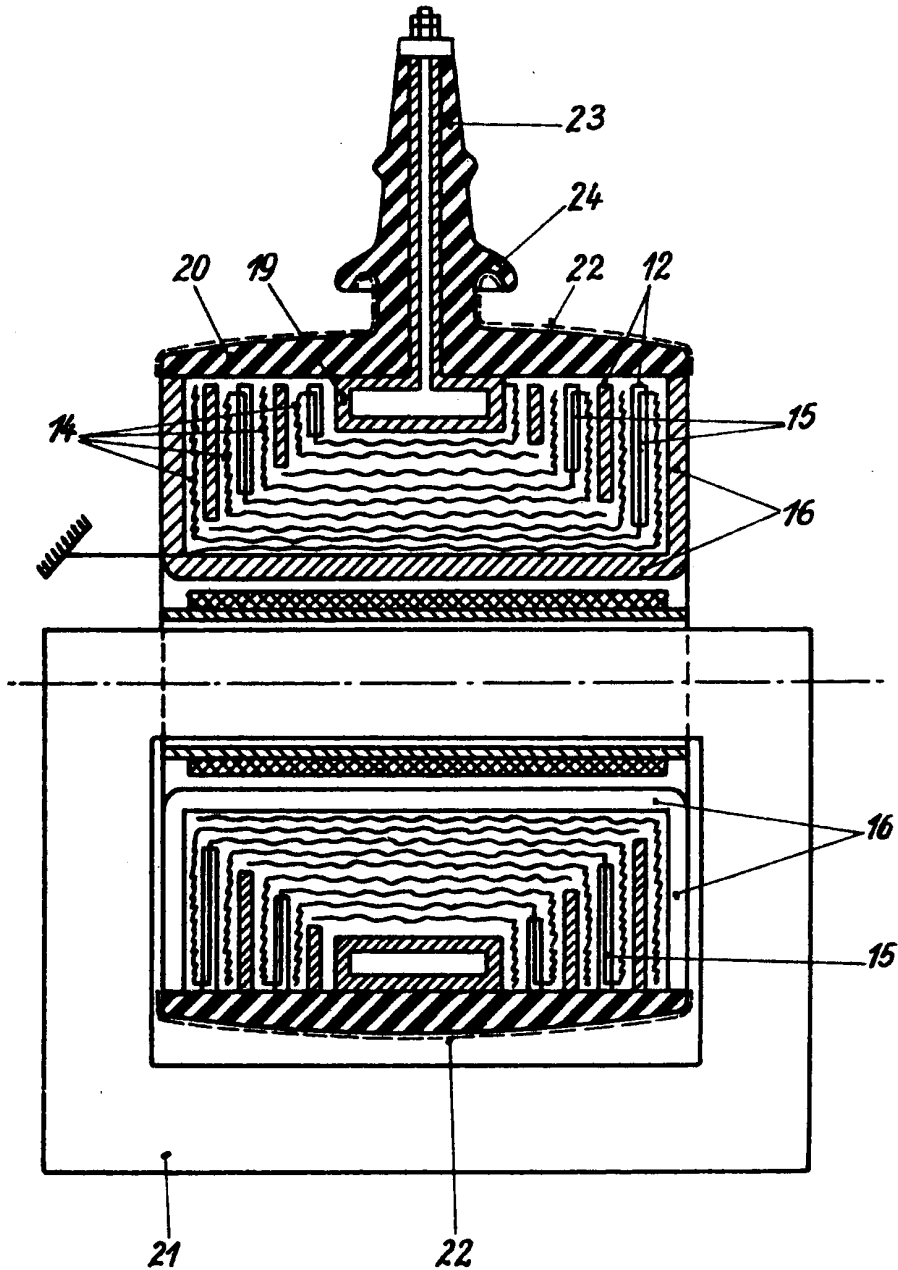
Fig. 3



[Handwritten signature]

16 ABR 1931
ESPECIAL MOVIL

Fig. 4



LEONARDO LOPEZ
P. P. Lopez

Fig. 9

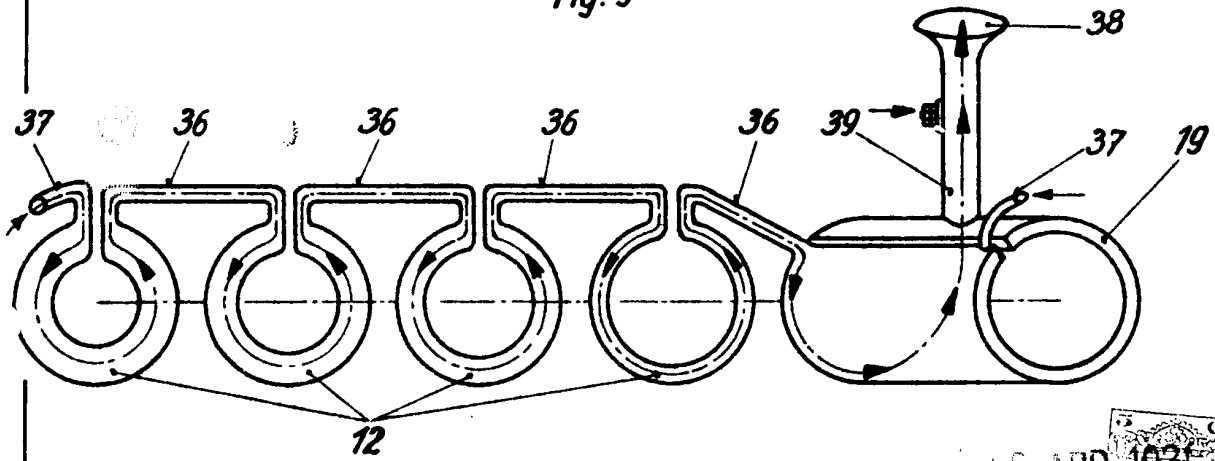
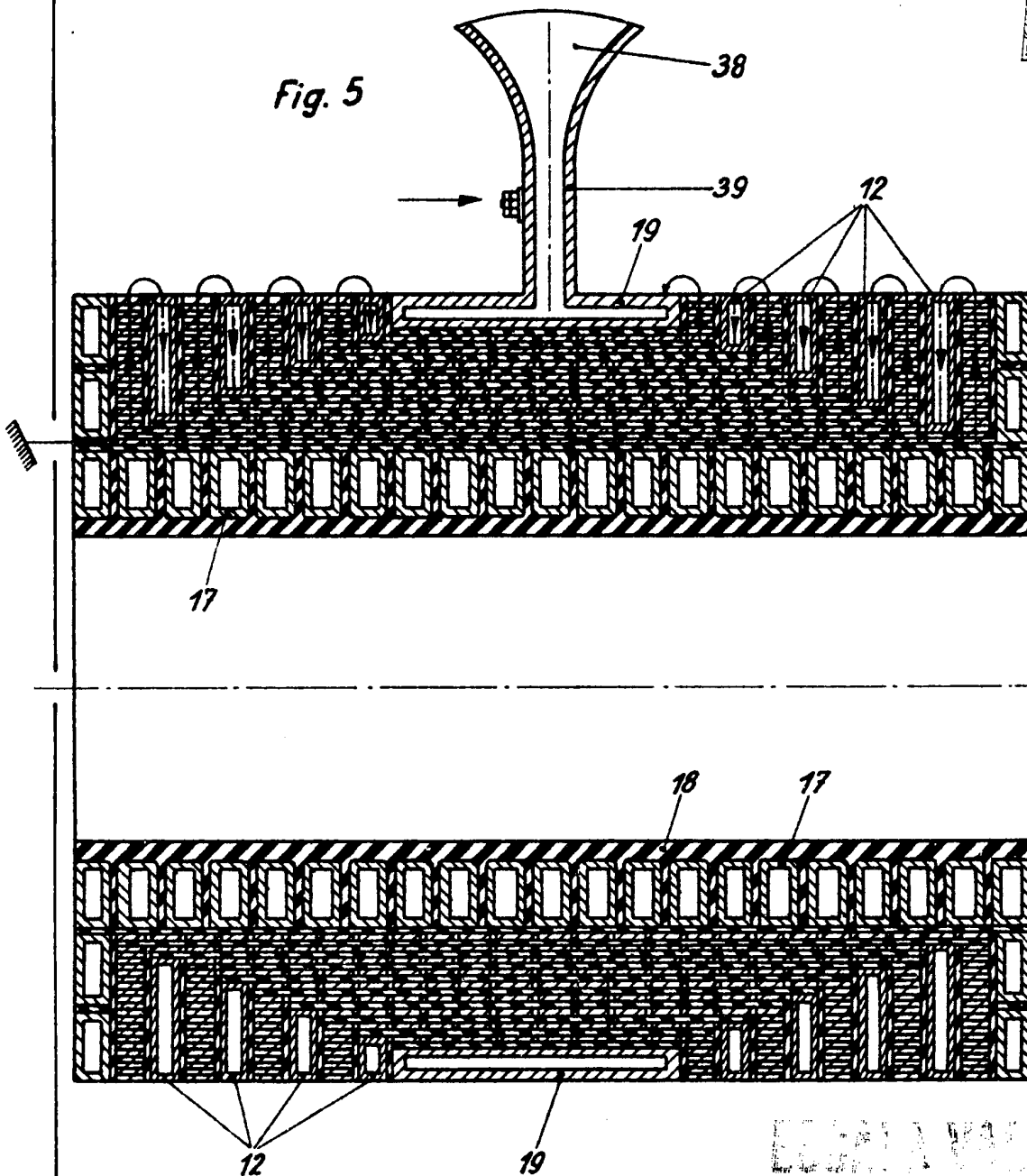


Fig. 5



10 ABR 1931

ESPECIAL MOVIL

LEONARDO LOPEZ
E. P.

Leonardo Lopez



Fig. 6

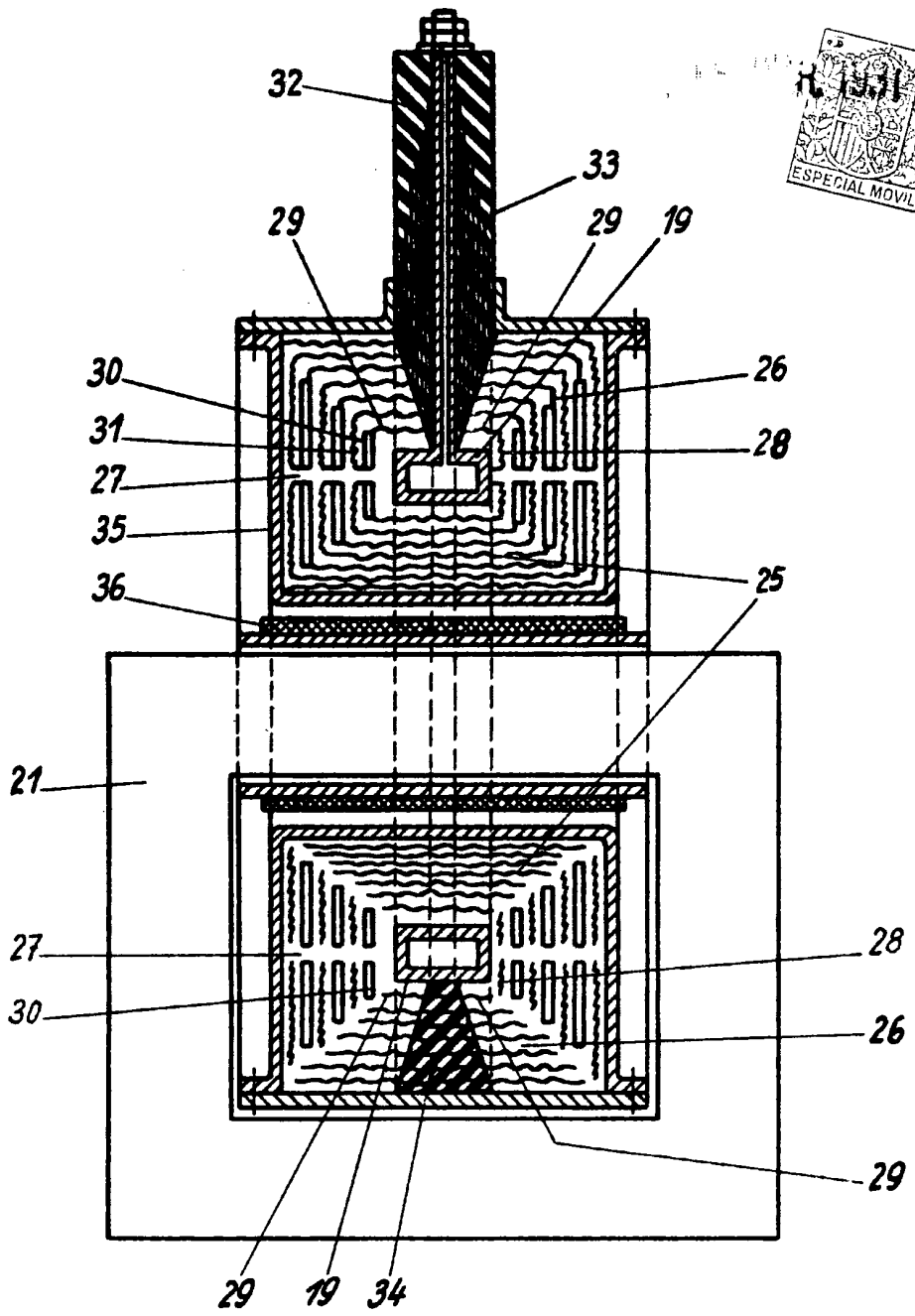


Fig. 7

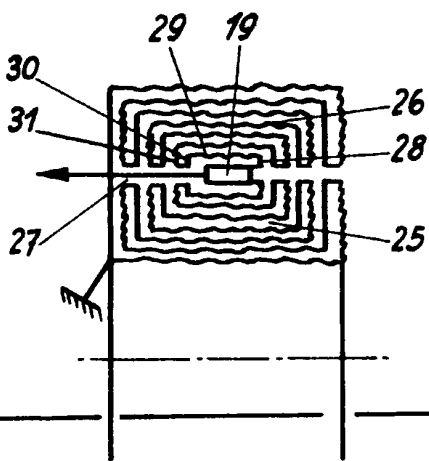


Fig. 8

