





1930

4 aislamiento debe ser de magnitud correspondiente al dieléctrico empleado como masa de relleno. Pero por esto se llega a dimensiones grandes en la parte activa e inactiva del transformador y por lo mismo también a grandes dimensiones en el espacio necesario para su emplazamiento.

5 El invento parte del conocimiento de este inconveniente<sup>y</sup> lo evita gracias a que el enrollamiento de alta tensión colocado en las cajas enteras de las bobinas hechas de material aislador, del transformador o del transformador de medida de tensión se enrolla por capas sobre todo el eje longitudinal axial y se une de manera que su potencial crezca desde el potencial inicial situado por fuera hacia el núcleo abrazado por él. Por consiguiente por fuera se tiene o casi se tiene el potencial de la tierra y por lo contrario, por dentro, sobre la periferia exterior del tubo de la caja de las bobinas, el potencial máximo, de suerte que la diferencia máxima de potencial respecto al núcleo de hierro y al enrollamiento secundario dado el caso envuelto se recibe por el material aislador de la caja de una pieza de las bobinas. El potencial máximo del enrollamiento primario se saca por la brida de la caja de las bobinas. El potencial máximo de la capa más interior del enrollamiento se escalona respecto al potencial inicial o de tierra por las tensiones de las capas momentáneas del aislamiento. Las descargas deslizantes por la brida del cuerpo de las bobinas quedan suprimidas, pues a cada punto se imprime un potencial forzado gracias a la espira próxima. Por consiguiente solo hay que cuidar de que las espiras extremas de cada capa se enrollen muy apretadas a la brida, con el fin de que entre dichas espiras extremas de las capas y la brida de la caja de las bobinas no existan inclusiones de aire o solo muy pequeñas, las cuales podrían<sup>dar</sup> lugar a fenómenos de ionización. Como los alambres están circundados de algodón, papel, seda o esmalte, entre el conductor metálico y la brida solo queda una rendija correspondiente al espesor del aislamiento del alambre. En el bobinado se originan además al pasar de una capa a otra espacios huecos algo mayores, los cuales

6

7

8

9

10



en el punto de paso corresponden aproximadamente al diámetro del alambre. Todas estas rendijas o espacios huecos pueden rellenarse en la forma conocida por medios impregnadores, como lacas, bakelita o similares, pintando cada capa enrollada e impregnando al vacío y bajo la acción del calor el enrollamiento ya colocado en la caja de bobinas. La capa exterior del enrollamiento de alta tensión conduce aproximadamente potencial de tierra y por lo mismo apenas si posee tensión respecto a las partes vecinas unidas a tierra. Para proteger dicho enrollamiento se circunda de un manto que puede ser de material aislador o de metal y adaptarse estrechamente al enrollamiento. Pero, en este punto no perjudica algún espacio de aire que pudiera existir.

Por motivos de fabricación entre la caja de las bobinas y el núcleo o la bobina de baja tensión colocada por dentro debe quedar cierta distancia. Para evitar en este punto toda ionización del espacio intermedio de aire por la diversidad de las constantes dieléctricas del material aislador de la caja de las bobinas respecto al aire, la cara interior del tubo se hace conductora, lo que se realiza en la forma conocida por metalización, grafitado o relleno con trozos metálicos o arena grafitada.

La periferia exterior del tubo aislador se puede también metalizar y unirse electricamente con el potencial de la capa más interior del enrollamiento de alta tensión. Esta capa con el metalizado de la cara interior del tubo, de las caras exteriores de la brida y con el manto metálico forma un condensador como puente capacitivo del enrollamiento de alta tensión. Las ondas de sobretensión que llegan se aplanan por consiguiente y se reducen los saltos de tensión dentro del enrollamiento a un mínimo, de manera que esta construcción del transformador se aproxima al ideal.

El extremo del enrollamiento de alta tensión atravesado por la brida metalizada de la caja de bobinas debe poseer una distancia correspondiente respecto a las partes unidas a tierra. Esto se consigue con un aislador análogo a un pasamuros que forma una pieza con



17 el cuerpo de las bobinas. Por el yugo del nucleo de hierro se estor-  
ba sin embargo la altura libre del aislador. Para no aumentar por  
ello, las dimensiones del aislador pasamuro, se provee la brida de  
la caja de bobinas con un apéndice que con el pasamuros forma, por  
decirlo así, un paso o una cubierta aislante para el yugo. El pasa-  
18 muro queda entonces situado en la prolongación de la punta del ex-  
tremo del enrollamiento de alta tensión a través de la brida de la  
caja de bobinas y por lo mismo se asienta excéntricamente respecto  
al eje del transformador. Si el aislador pasamuro se debe asentar  
en el eje del transformador, entonces hay que llevar un canal al pa-  
19 samuro desde el punto en que se atraviesa la brida.

En los dibujos adjuntos se ilustran algunos ejemplos de eje-  
cución del invento.

La fig. 1 presenta una sección por la caja de bobinas 11 y  
deja ver el enrollamiento 12 por capas. Sobre la rama central del  
20 nucleo del manto 13 se coloca el enrollamiento secundario 14, cir-  
cundado por la parte tubular 15 de la caja de bobinas concéntrica-  
mente. Las bridas 16 de la caja de bobinas se estrechan hacia fuera  
lo que corresponde al escalonamiento de la tensión del enrollamien-  
to existente en dicha caja. Excéntricamente al eje central de la  
21 caja se dispone el pasamuros 17, de cuya borna de empalme (dibujada  
por trazos) parte un conductor 18 al principio del enrollamiento de  
alta tensión, mientras que su extremo que se ajusta al potencial de  
tierra se une directamente con el nucleo 13 y con el manto metálico  
19 que lo circunda. La periferia exterior del tubo 15 de la caja  
22 de bobinas está metalizada (20) y se une conductoramente con el co-  
mienzo del enrollamiento de alta tensión, mientras que las superfi-  
cies metalizadas de la cara interior del tubo 15 y de la cara exte-  
rior de la brida 16 se une electricamente con el nucleo de hierro,  
con el manto metálico ranurado 19 y con tierra.

23 La fig. 2 ofrece una vista del transformador visto desde arri-  
ba y la fig. 3 un corte por la línea A - A de la fig. 1.

La fig. 4 permite apreciar el esquema capacitivo de sustitui-



ción. La metalización de las superficies exteriores de las cajas de bobinas forma con el manto metálico 19 la armadura unida a tierra del condensador, mientras que la otra metalización 20 unida por alta tensión, representa la otra armadura. Entre la armadura 20 y el manto metálico exterior 19 se conecta el enrollamiento 12.

La fig. 5 ilustra un llamado transformador de 5 piernas, el cual se compone de tres sistemas individuales de transformador según las figs. 1 a 4. Como la periferia exterior del enrollamiento de alta tensión conduce potencial de tierra, los tres grupos de transformador pueden ponerse muy contiguos. Los diversos transformadores según el invento son de diámetro tan pequeño que la distancia de las fases 21 entre los pasamuros o aisladores de paso en el montaje simétrico no corresponden ya a las medidas descritas, por lo cual los aisladores de paso de empalme de los diversos sistemas se desplazan recíprocamente o se disponen oblicuamente respecto a la vertical.

La fig. 7 ilustra una sección por un sistema individual según la línea B-B de la fig. 5, con la diferencia de que aquí el aislador de empalme 22 no forma una pieza con la caja de bobinas 11, sino que se dispone independientemente en la tapa del recipiente 23 del transformador. El perno de empalme 18 se aísla respecto a las partes unidas a tierra por un dieléctrico líquido o pastoso.

Las figs. 8 y 9 presentan dos secciones desplazadas entre sí 90° por un transformador monofásico vertical con un núcleo de manto, en el que el yugo 24 de éste está situado en un paso 25 formado por la prolongación 26 de la brida 16 de la caja de bobinas. El aislador de paso 27 contiene un cortacircuito 27 de alta tensión. La armadura 28 del paso está construida de manera que el empalme 29 al conductor de alta tensión se efectúa excéntricamente al eje central del paso, para permitir un recambio cómodo del fusible. El manto 19 que envuelve al enrollamiento de alta tensión está rebordeado por su extremo superior en una brida 16 de la caja de bobinas y se sujeta en el pie 30 del transformador con auxilio de medios de sujeción.



También es posible prever en la periferia superior de la brida de la caja de bobinas una rendija de efluvios metalizadas en la que penetre el extremo superior del manto 19 y allí se fije.

En las figs. 10 y 11 se coloca respecto a las figs. 8 y 9 el aislador de paso 17 en el eje del transformador. La prolongación 26 que circunda al yugo 24 del nucleo posee un canal 31, en el que se guía el conductor de empalme desde el paso 17 al comienzo del enrollamiento de alta tensión. Aquí en lugar del nucleo de manto se representa un nucleo ordinario, de manera que el paso 25 solo necesita existir por un lado. Al mismo tiempo presentan las figuras la inserción deprimida del transformador de alta tensión en una pared, en el suelo o en el techo, lo que se realiza con auxilio de una brida 32 fija en el manto 19.

Finalmente la fig. 12 presenta una sección por la línea C-C de las figuras 10 y 11 con el manto 19 ranurado. En este caso la separación eléctrica se obtiene mediante un pliegue 33 con material aislador inserto, de suerte que el manto se rodea con gran resistencia mecánica al enrollamiento de alta tensión.

La fig. 13 permite apreciar la forma de montar horizontalmente en una pared estos transformadores de medida de tensión. Así se consigue un paso recto de la línea, y los cortacircuitos pueden recambiarse sin quitar los conductores de alta tensión. Los pasos 17 pueden servir al mismo tiempo como aisladores de apoyo de las líneas.

Las figs. 14 y 15 presentan otras dos secciones desplazadas recíprocamente 90° por un transformador, en el que posee potencial de tierra no el comienzo del enrollamiento, sino su centro. Reuniendo ambas cajas de bobinas en una pieza el enrollamiento de alta tensión se divide en dos mitades y los extremos situados en el nervio central 34 conducen la plena tensión en su extremo interior inferior, mientras que la parte restante de la caja de bobinas se carga cuando más con la mitad de la tensión. Por lo demás esta construcción es análoga a las ya descritas.

Las figs. 16 a 19 ilustran la construcción del transformador



MAR. 1930

ya descrito en posición suspendida, construyéndose la brida inferior  
16 de la caja de bobinas en la fig. 16 como aislador de línea aérea  
con canaladuras 35, mientras que las figs. 17 y 18 presentan un  
transformador suspendido de cascada con núcleos dispuestos horizon-  
talmente. En este caso a ambos lados de la caja de bobinas existen  
pasos 17 que sirven para sustentar el sistema inmediato. Los medios  
de sustentación 36 sirven simultáneamente como uniones eléctricas.  
Para elevar la tensión de descarga pueden llevar los aisladores de  
paso pantallas de porcelana o metálicas. El núcleo del segundo sis-  
tema se aísla respecto a su soporte metálico también para la dife-  
rencia de tensión del enrollamiento excitador en el punto 37. La fig.  
19 presenta finalmente respecto a las figs. 17 y 18, otra forma de  
suspensión, pues en este ejemplo de ejecución una cinta 38 circunda-  
da al manto 19 sustenta al mismo sistema y por un órgano aislador  
colgante 39 también al sistema próximo, de suerte que los pasos 17  
quedan mecánicamente descargados y solo sirven para aislar el con-  
ductor excitador unido con el enrollamiento de alta tensión respecto  
al transformador inmediato.

Las figs. 20 y 21 presentan un transformador vertical de cas-  
cada, en el que dos de los sistemas descritos de transformadores in-  
dividuales se colocan cada uno sobre una pierna de un núcleo de hie-  
rro 40 de dos piernas. Los cabos o comienzos de las dos capas exte-  
riores del enrollamiento se unen con los mantos metálicos ranurados  
19 y con el núcleo común de hierro 40, uniéndose también entre sí  
de tal suerte los mantos ranurados que forman por sí mismos el cono-  
cido enrollamiento de sobreacoplamiento. En el sistema inferior se  
halla el enrollamiento 41 de baja tensión sobre la cara exterior del  
tubo aislador de la caja de bobinas y sus extremos se sacan por uno  
de los dos pasos 17 contruidos como aisladores de apoyo.

El conductor de baja tensión 14 se dispone en las figs. 1 a 19  
sobre el núcleo, pero también se puede circundar concéntricamente  
el enrollamiento de alta tensión 12. En el último caso la caja 11  
de bobinas se reduce, con lo que el enrollamiento de alta tensión



cae más cerca del núcleo de hierro. La caja de bobinas puede ser redonda o esquinada correspondiendo a la forma del enrollamiento.

44. Para el invento es indiferente el que los espacios huecos entre las cajas de bobinas y las partes unidas a tierra estén llenos de aire, de aceite o de arena.

N O T A.-  
-----

45. Descrito suficientemente el presente invento lo que se declara como de novedad e invención propia, son las siguientes reivindicaciones:

46. 1.- Un transformador de alta tensión, especialmente un transformador de medida de tensión, cuyo enrollamiento de alta tensión va colocado en una caja de una pieza de bobinas hecha de material aislador, caracterizado porque el enrollamiento se bobina de tal suerte sobre toda la longitud axial de la caja de bobinas en forma de capas y se une de manera que su potencial desde el potencial inicial situado por fuera crezca hacia el núcleo abrazado por él y el extremo de la capa más interior del enrollamiento se lleve a través de la brida de la caja de bobinas.

47. 2.- Un transformador de alta tensión según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque las caras de la caja de bobinas circundadas por la capa más interior del enrollamiento y que circundan al núcleo, se hacen conductoras metálicamente y se unen eléctricamente con el potencial más elevado del enrollamiento de alta tensión o con el potencial inicial o el de tierra.

48. 3.- Un transformador de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 y 2, caracterizado porque el extremo de la capa más interior del enrollamiento se lleva a través de un aislador de empalme, que forma una pieza con la caja de bobinas.

49. 4.- Un transformador de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 a 3, caracterizado porque en el espacio hueco de aislador del empalme se inserta recambiable en la forma conocida un cor-



3 MAR. 1930

taocircuito fusible.

50 5.- Un transformador según lo reivindicado en los puntos 1 a 4, caracterizado porque su borna de empalme en el aislador se saca por el lado de manera que el fusible puede recambiarse en dirección axial del aislador.

51 6.- Un transformador según lo reivindicado en los puntos 1 a 5, caracterizado porque por el lado del aislador de empalme el yugo del nucleo queda situado en un paso formado por una prolongación de la caja aisladora de bobinas.

52 7.- Un transformador según lo reivindicado en los puntos 1 a 6, caracterizado porque disponiendo el aislador de empalme en el eje central del transformador, el comienzo o el extremo del enrollamiento de alta tensión se lleva en un canal existente en la prolongación al aislador de empalme.

53 8.- Un transformador de alta tensión según lo reivindicado en los puntos 1 a 7, caracterizado porque la caja de bobinas y el enrollamiento de alta tensión están circundados por un manto muy apretado.

9.- Un transformador según lo reivindicado en los puntos 1 a 8, caracterizado porque la caja de bobinas se fija a una placa base por el manto metálico ranurado que la circunda.

54 10.- Un transformador según lo reivindicado en los puntos 1 a 9, caracterizado porque el manto metálico cortado eléctricamente se sujeta por un pliegue con inserción aisladora.

11.- Un transformador según lo reivindicado en los puntos 1 a 10, caracterizado porque un extremo del manto metálico se construye como brida de empotramiento o sujeción.

55 12.- Un transformador según lo reivindicado en los puntos 1 a 11, caracterizado por reunirse dos cajas de bobinas en una pieza, uniéndose los comienzos situados en la nerviadura central de las dos capas exteriores del enrollamiento de alta tensión dividido en dos mitades y conectarse dado el caso a tierra.

3 MAR. 1930  
ESPECIAL MOVIL

13.- Un transformador de alta tensión, según lo reivindicado en los puntos 1 a 12, caracterizado por la disposición compacta de varios sistemas individuales de transformador en un sistema polifásico compuesto magnéticamente en la forma conocida.

57 14.- Un transformador según lo reivindicado en los puntos 1 a 13, caracterizado porque en un sistema polifásico compuesto magnéticamente los aisladores de empalme de alta tensión de los sistemas monofásicos se desplazan recíprocamente en la forma conocida.

58 15.- Un transformador según lo reivindicado en los puntos 1 a 14, caracterizado porque se conectan en cascada en la forma conocida varios transformadores individuales.

59 16.- Un transformador según lo reivindicado en los puntos 1 a 15, caracterizado porque dos sistemas de transformadores individuales se colocan cada uno sobre una pierna de un núcleo de hierro de dos piernas, uniéndose entre sí de tal manera los cabos o comienzos de las dos capas exteriores del enrollamiento con los mantos metálicos ranurados y estos entre sí, de suerte que dichos mantos forman el enrollamiento de sobreacoplamiento para los dos enrollamientos de alta tensión.

60 17.- Un transformador de alta tensión según lo reivindicado en el punto 16, caracterizado porque el núcleo de hierro se une con los comienzos de las dos capas exteriores del aislamiento y se mantiene aislado dado el caso mediante los mismos aisladores de empalme.

61 18.- Transformador de alta tensión, especialmente transformador de medida y de tensión.- Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva y se ilustra con los dibujos que a la misma se acompañan.

Consta esta memoria de diez páginas foliadas y escritas por una sola de sus caras.

Madrid, 3 de Abril de 1930.

Leocadio López y López.

P.P.=

3 MAR 1930  
ESPECIAL MOVIL

Fig. 1

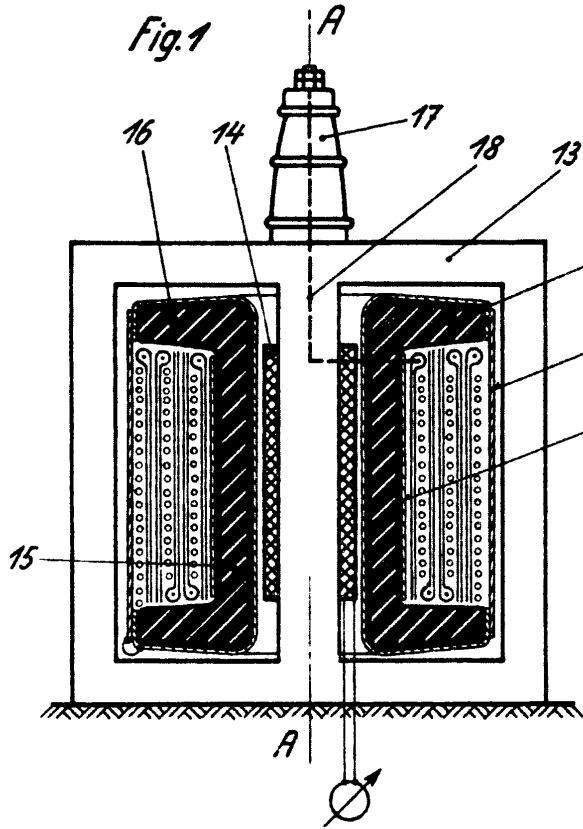


Fig. 3

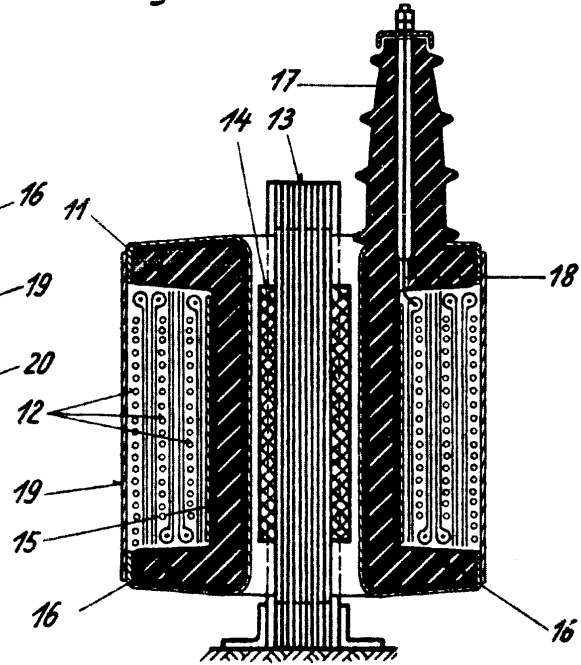


Fig. 2

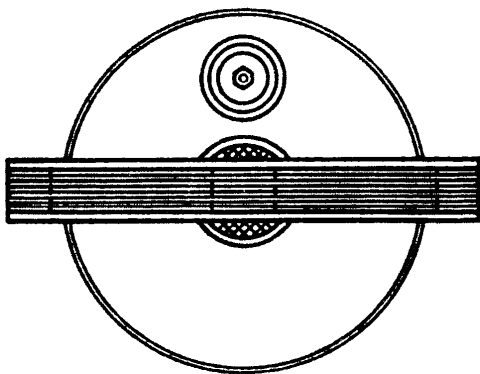
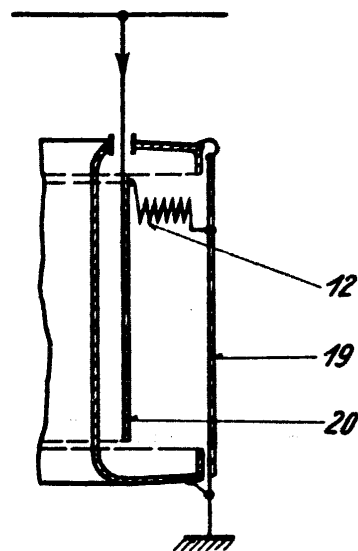


Fig. 4



LEONADIO LOPEZ  
P. R. *Comisario*



Fig. 5

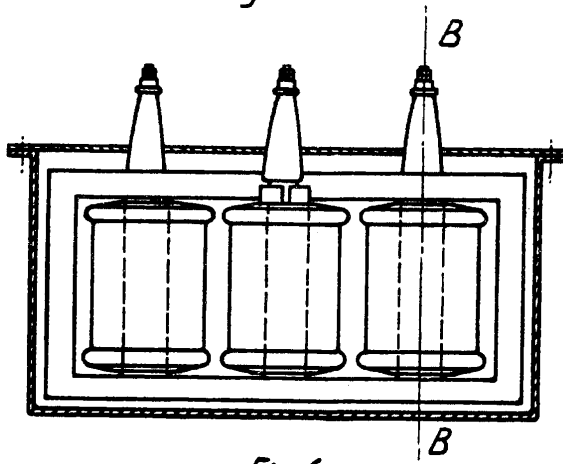


Fig. 6

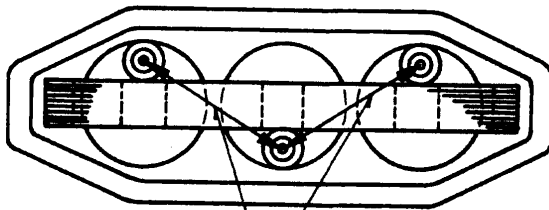
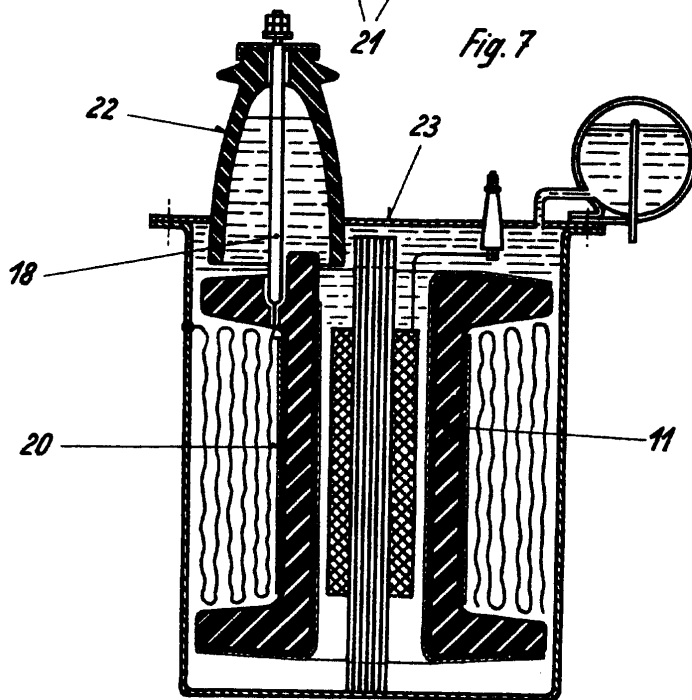
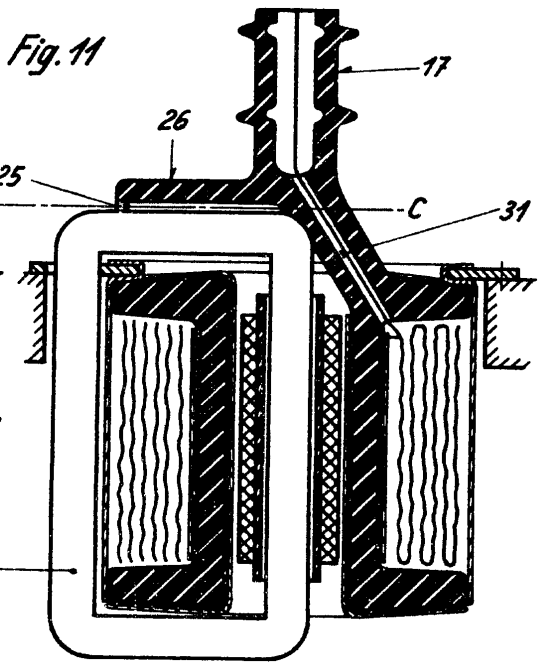
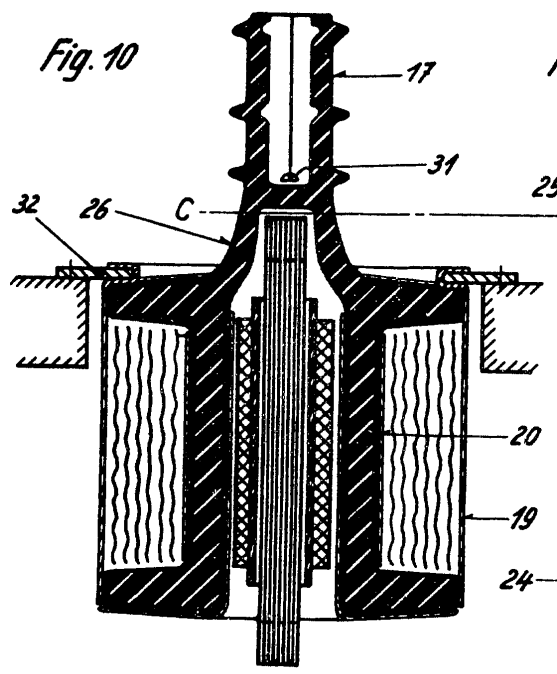
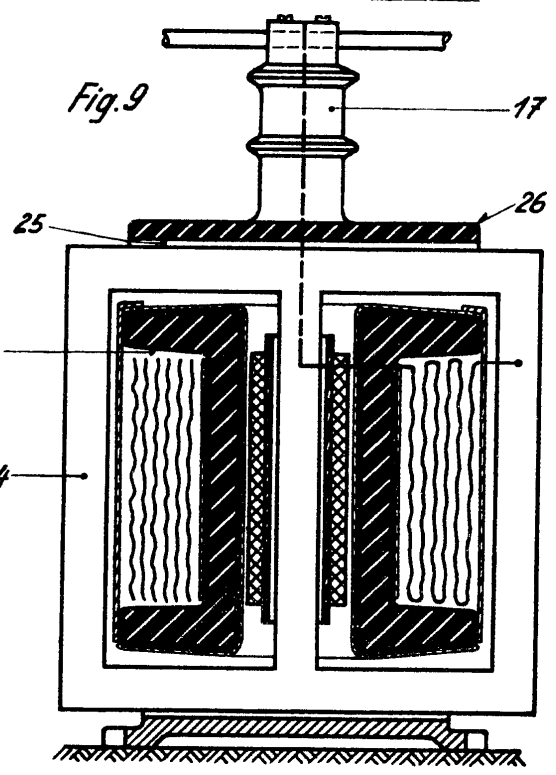
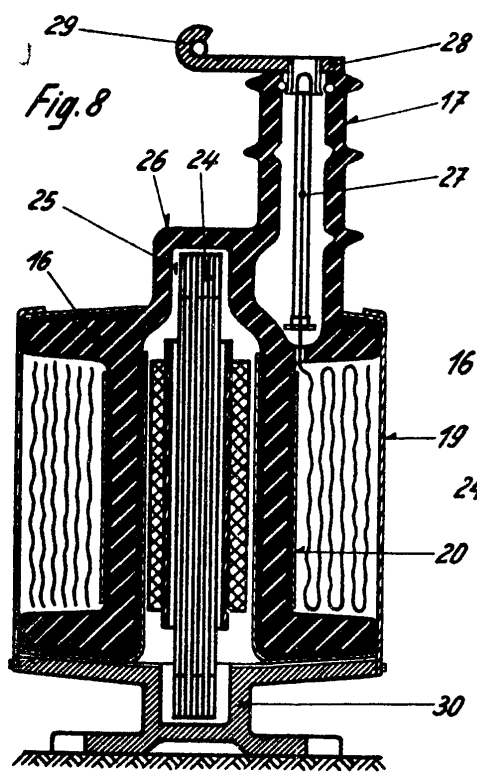


Fig. 7



BOULEVARD  
LEOCADIO LOPEZ  
P. R.  
*[Signature]*

3 MAR 1914  
E.S.P. ESPECIAL MOVIL



LODOLA PARRALE  
LEOCADIO LOPEZ  
P. P.

3 MAR 1930  
ESPECIAL MOVIL

Fig. 12

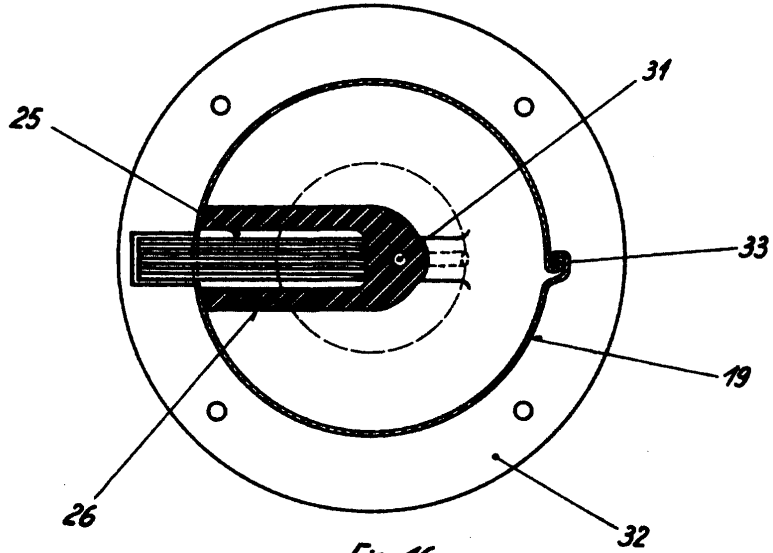
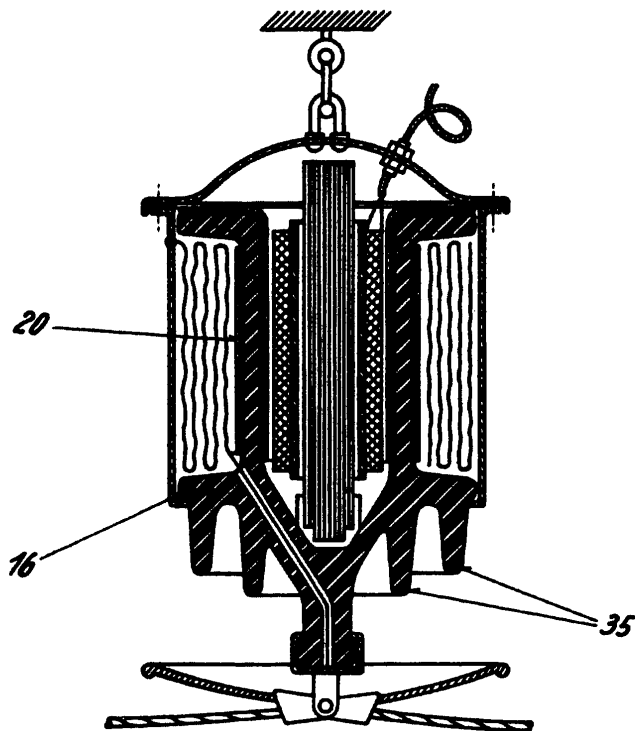


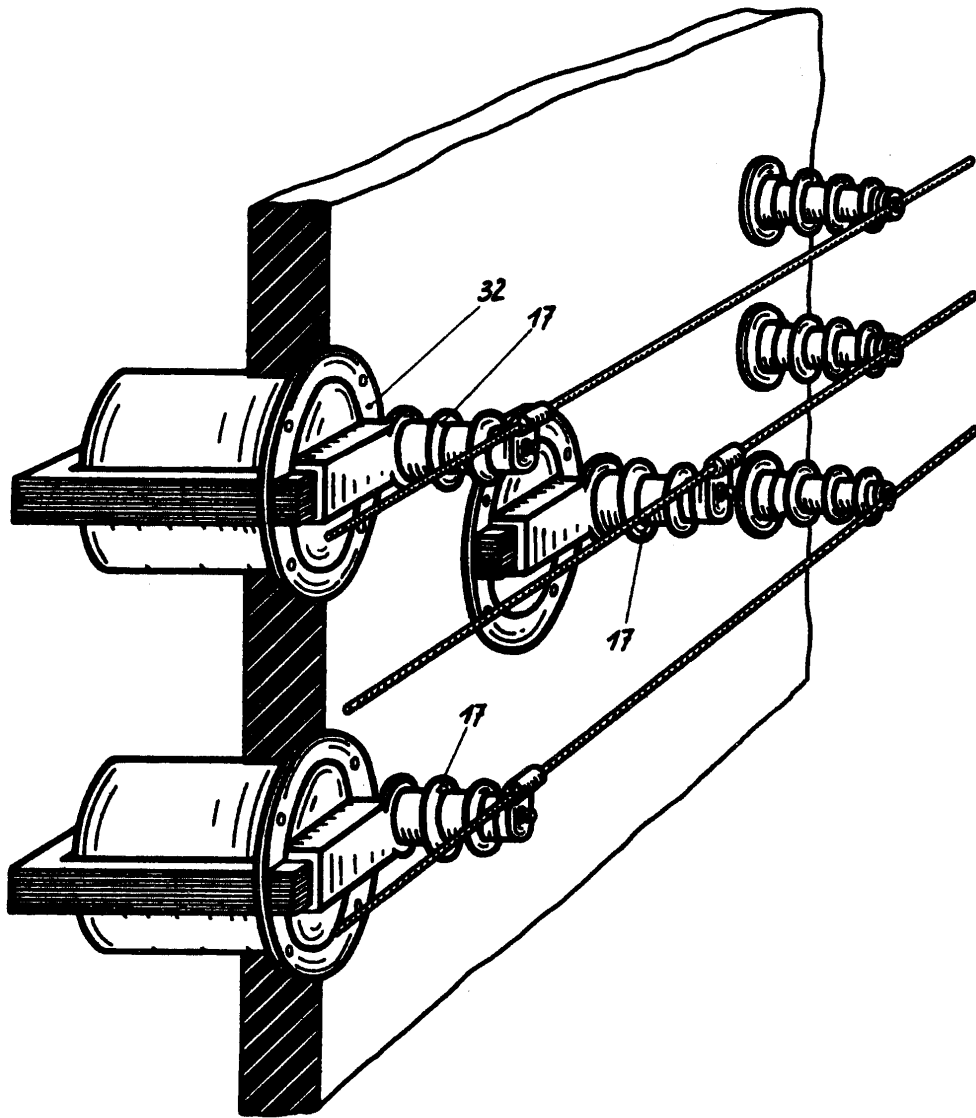
Fig. 16



EDUCLA VARIANTE  
 LEONADIO LOPEZ  
 P.R.  
*(Signature)*

3 MAR 1930  
ESPECIAL MOVIL

Fig. 13



ESCALA VARIABLE  
LEOCADIO LOPEZ  
P.R.  
*[Signature]*

3 MAR 1930  
ESPECIAL MOVIL

Fig. 14

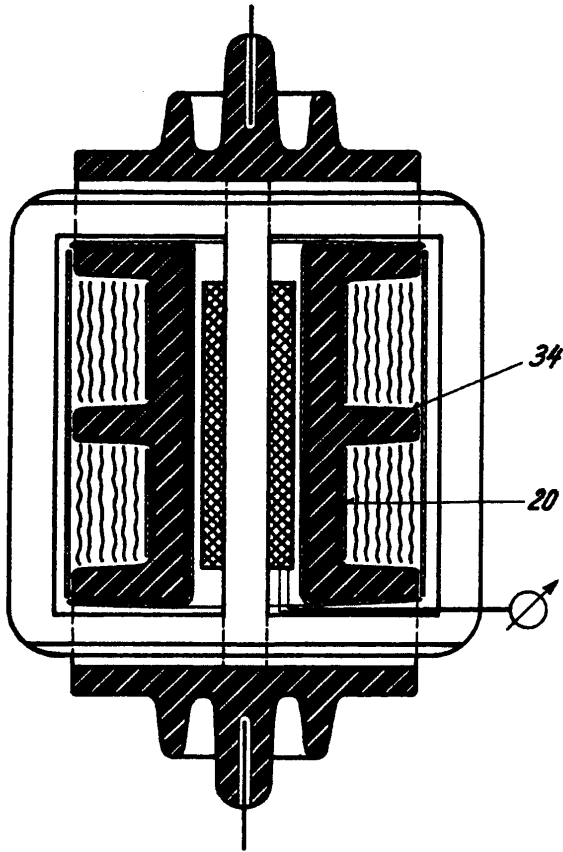
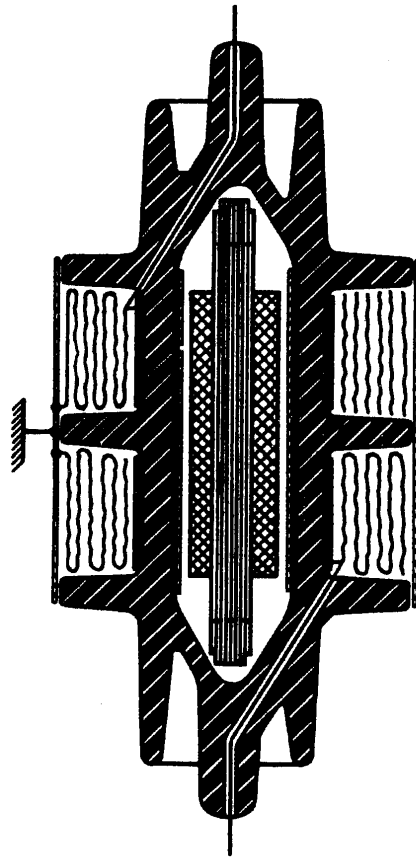


Fig. 15



ESCALA VARIABLE  
LEOCADIO LÓPEZ  
P. P.

*[Handwritten signature]*

3 MAR 1930  
ESPECIAL MOVIL

Fig. 17

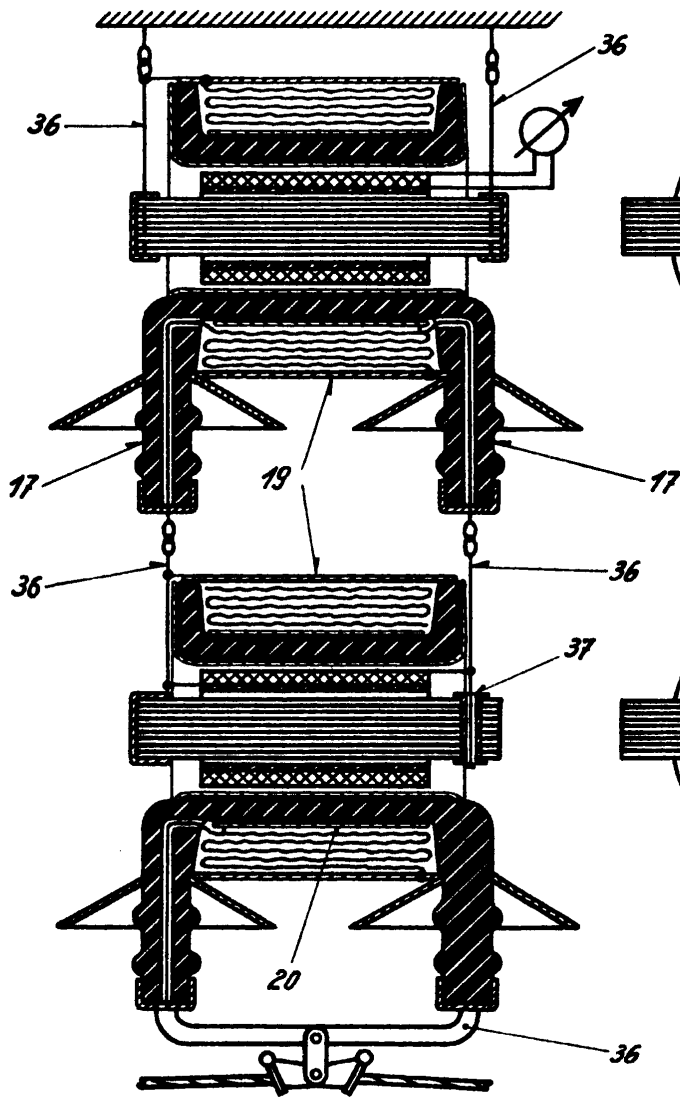
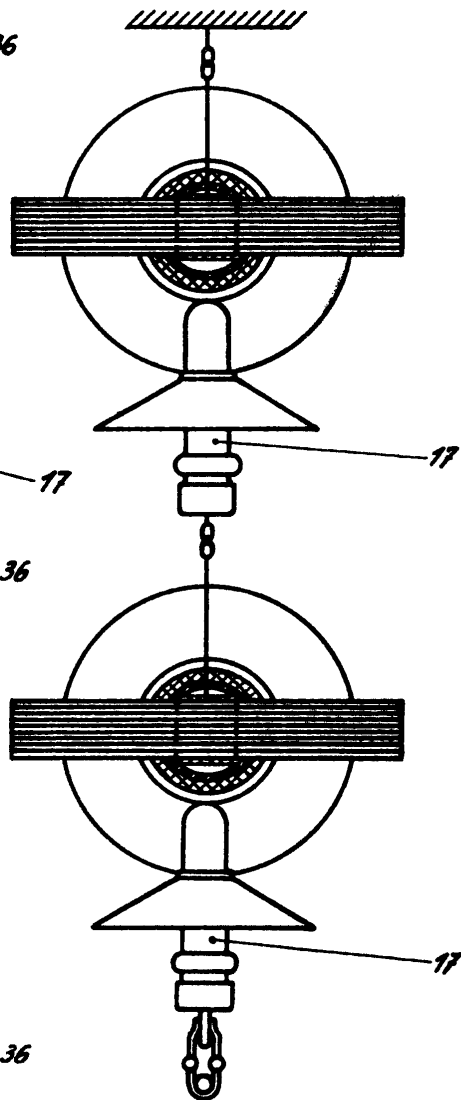


Fig. 18

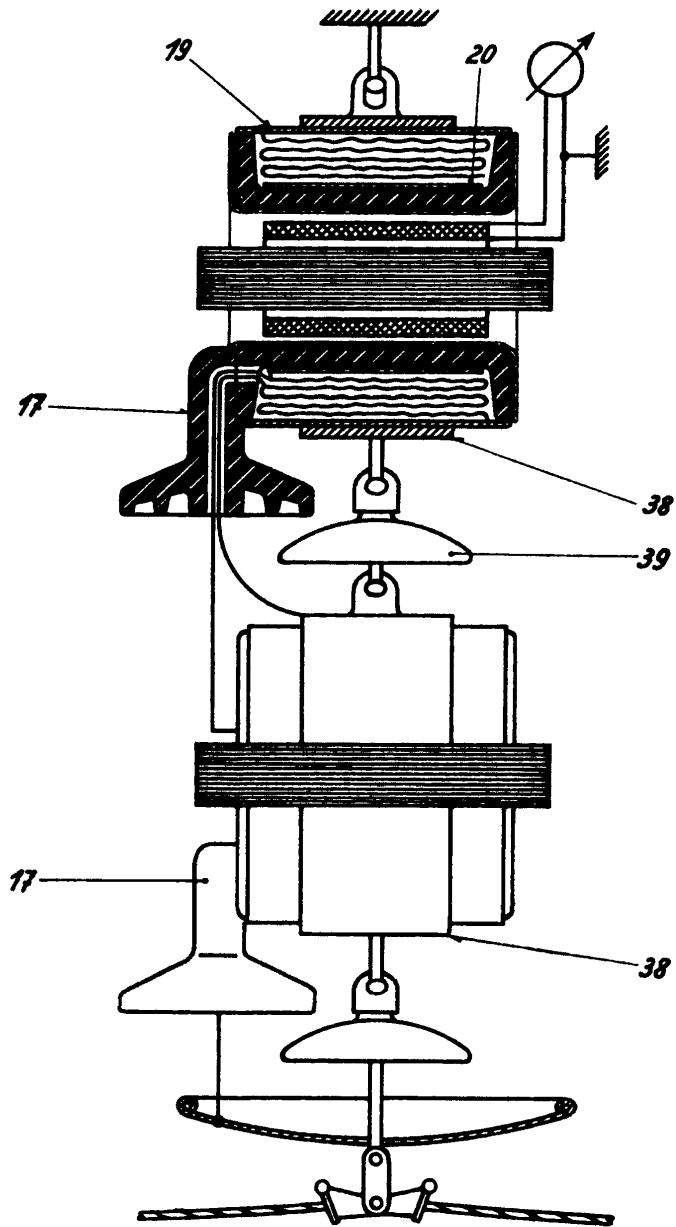


ESCALA VARIABLE  
LEOCADIO LOPEZ  
P. R.

*[Handwritten signature]*

3 MAR 1930  
ESPECIAL MOVIL

Fig. 19



ESCALA VARIABLE  
LEOCADIO LOPEZ  
P. P.

3 MAR 1933  
ESPECIAL MOVIL

Fig. 20

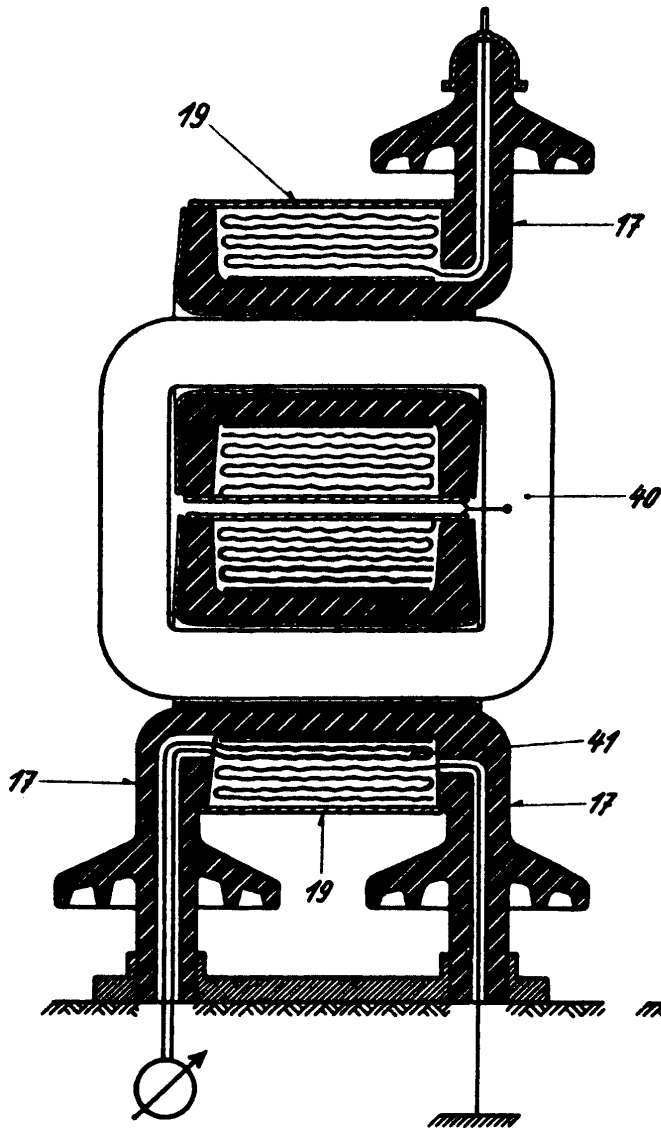
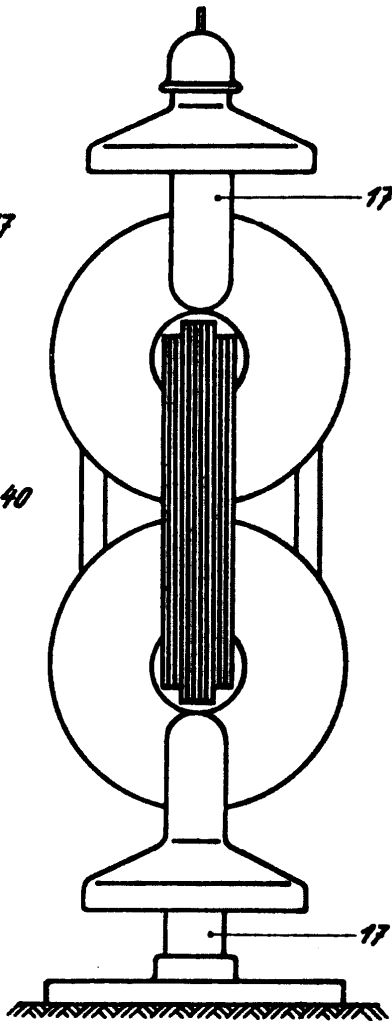


Fig. 21



ESCALA VARIANTE  
P. P.